



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. «ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΝΗΜΕΙΩΝ»

Α' Κατεύθυνση «Συντήρηση και Αποκατάσταση
Ιστορικών Κτιρίων και Συνόλων»

Ακαδημαϊκό έτος εισαγωγής: 2019

Ιούνιος 2022

Το Αρχοντικό Σαλβαρά στον (νέο) Μυστρά

Τεκμηρίωση, αποτίμηση & προτάσεις στερέωσης

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παναγιώτης Μιχ. Στρατηγάκης

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Επιβλέπουσα: Ελισάβετ Βιντζηλαίου, Καθηγήτρια





NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS

SCHOOL OF ARCHITECTURE

Interdisciplinary Postgraduate Programme

“PROTECTION OF MONUMENTS”

Discipline A **“Conservation and Restoration of
Historic Buildings and Sites”**

Academic year of admission: 2019

June 2022

The Salvaras manor in (newer) Mystras

Documentation, structural assessment & restoration proposals

MSc Dissertation

Panagiotis M. Stratigakis

Civil Engineer NTUA

Supervisor: Prof. Elissavet Vintzileou



Εικόνα εξωφύλλου: William Gell, *View from Sparta, with Mistra and the Taygetus range*, Σχέδιο με πένα και καφέ μελάνι, 1810.

© The Trustees of the British Museum

Το Αρχοντικό Σαλβαρά στον (νέο) Μυστρά, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΔΠΜΣ «Προστασία Μνημείων», Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ

Copyright © 2022, Παναγιώτης Στρατηγάκης

Τηλ. +30 6986988542

pstratigakis@outlook.com

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση σε αρχείο πληροφοριών, διανομή, αναπαραγωγή, μετάφραση ή μετάδοση της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό, υπό οποιαδήποτε μορφή και με οποιοδήποτε μέσο επικοινωνίας, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, χωρίς την προηγούμενη έγγραφη άδεια του συγγραφέα. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν στη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας από τη Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (N.5343/1932, Άρθρο 202).



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. «ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΝΗΜΕΙΩΝ»

Α' Κατεύθυνση «Συντήρηση και Αποκατάσταση
Ιστορικών Κτιρίων και Συνόλων»

Ακαδημαϊκό έτος εισαγωγής: 2019

Ιούνιος 2022

Το Αρχοντικό Σαλβαρά στον (νέο) Μυστρά

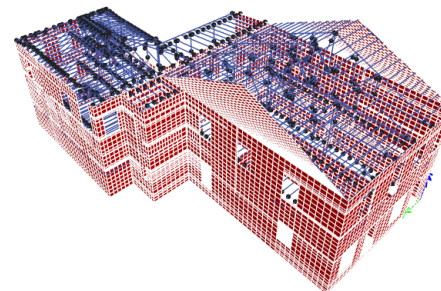
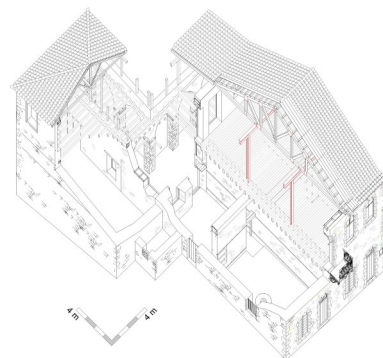
Τεκμηρίωση, αποτίμηση & προτάσεις στερέωσης

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Παναγιώτης Μιχ. Στρατηγάκης

Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Επιβλέπουσα: Ελισάβετ Βιντζηλαίου, Καθηγήτρια



Περίληψη

Το «Αρχοντικό Σαλβαρά» βρίσκεται στο κέντρο του οικισμού του (νέου) Μυστρά στην Λακωνία και οικοδομήθηκε σε φάσεις περίπου στο μέσον του 19ου αιώνα. Το 1978 η οικία περιήλθε στο Ελληνικό Δημόσιο κατόπιν δωρεάς από τους τελευταίους απογόνους της οικογένειας Σαλβαρά με όρο την μετατροπή του σε μουσείο λαϊκής τέχνης. Από το 1985 έχει χαρακτηριστεί ιστορικό διατηρητέο μνημείο από το ΥΠΠΟ, ενώ το 2004 η χρήση του παραχωρήθηκε στον Δήμο Μυστρά. Μέχρι σήμερα η προβλεπόμενη αποκατάσταση και μετατροπή σε μουσείο δεν έχει υλοποιηθεί.

Το αρχοντικό είναι διώροφο και εξ ολοκλήρου κατασκευασμένο από αργολιθοδομή με ξύλινα πατώματα και στέγες. Διαρθρώνεται σε δύο βασικές πτέρυγες σε διάταξη Γ οι οποίες ενοποιούνται λειτουργικά μέσω του χαγιατιού της νοτιοανατολικής όψης. Η μικρότερη εκ των δύο διέθετε και μεσοπάτωμα σε ενδιάμεση στάθμη. Η τοξοστοιχία που στηρίζει το χαγιατί θεωρείται το πλέον εμβληματικό χαρακτηριστικό του κτηρίου. Ως προς τη χρήση των χώρων, ο άνω όροφος και των δύο πτερύγων στέγαζε χώρους κατοίκησης, ενώ το ισόγειο είχε εμπορική ή αποθηκευτική χρήση. Μεταξύ των πτερύγων παρατηρείται αρμός ο οποίος οδηγεί σε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τη σειρά οικοδόμησής τους. Κατά τα έτη 1981 και 1991 πραγματοποιήθηκαν εργασίες αποκατάστασης που έμειναν ημιτελείς. Οι επεμβάσεις περιλάμβαναν κατασκευή διαζωμάτων ωπλισμένου σκυροδέματος, αντικατάσταση των στεγών, των δοκών των πατωμάτων κλπ. Συγχρόνως αποξηλώθηκαν αυθεντικά στοιχεία που δεν αποτυπώθηκαν και είναι αδύνατο να ανακτηθούν πλέον.

Για την υφιστάμενη κατάσταση παρήχθη σειρά σχεδίων αποτύπωσης, κατασκευαστικές λεπτομέρειες, ανόψεις και αξονομετρική τομή που συνέβαλαν στην κατανόηση του φέροντος οργανισμού του κτηρίου. Πραγματοποιήθηκε επίσης αποτύπωση της εμφανούς παθολογίας και τρεις διερευνητικές τομές από τις οποίες ελήφθησαν δείγματα κονιαμάτων. Ακολούθως δημιουργήθηκε αριθμητικό προσομοίωμα ελαστικών πεπερασμένων στοιχείων της κατασκευής στο λογισμικό ETABS. Δόθηκε έμφαση τόσο στην λειτουργία των αρμών, όσο και στην σύνδεση του κυρίως φορέα με γραμμικά στοιχεία όπως τα μεταγενέστερα διαζώματα.

Για την εκτίμηση των μηχανικών χαρακτηριστικών της λιθοδομής πραγματοποιήθηκε δοκιμή εφελκυσμού των κονιαμάτων στο εργαστήριο. Με βάση τα πρώτα αποτελέσματα ομοιόμορφης οριζόντιας φόρτισης, απεδείχθη πως οι ορατές βλάβες οφείλονται σε σεισμικές δράσεις. Ακολούθως, δημιουργήθηκε κώδικας σε γλώσσα

προγραμματισμού για την αποτίμηση πεσσών και υπέρθυρων δίσκων με βάση το προσχέδιο του ΚΑΔΕΤ (2021) και τον Ευρωκώδικα 8.

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας καταστρώθηκε ένα σχέδιο συμβατών δομητικών επεμβάσεων που δεν αλλοιώνουν το παραδοσιακό στατικό σύστημα. Η πρόταση στερέωσης συνδέθηκε σκοπίμως και με την πρόσφατη εγκεκριμένη αρχιτεκτονική μελέτη αποκατάστασης. Ο σχεδιασμός των επεμβάσεων έγινε σύμφωνα με τον ΚΑΔΕΤ, ενώ εφαρμόστηκαν οι μέθοδοι ιδιομορφικής ανάλυσης φάσματος απόκρισης και δυναμικής ανάλυσης χρονοϊστορίας. Για την τελευταία χρησιμοποιήθηκαν επιταχυνσιογραφήματα από πραγματικά σεισμικά γεγονότα τα οποία ανταποκρίνονται στο σεισμοτεκτονικό υπόβαθρο της περιοχής και κλιμακώθηκαν κατάλληλα.

Abstract

The “archontiko Salvara” (Salvaras manor) is located in the heart of (newer) Mystras, Laconia. Built through subsequent construction phases around the mid-19th century, in 1978 the house was donated to the Greek state by the last remaining descendants of the Salvaras family under the condition that it be used as a folk arts & crafts museum. Later, in 1985, it was enlisted as heritage by the Ministry of Culture and, in 2004, the right to use the manor was bestowed to the Municipality of Mystras. As of today, the planned restoration of the house and its consequent transformation into a museum has not been realized.

It is a two-storey structure built in its entirety with rubble masonry featuring wooden floors and roofs. It comprises two main wings arranged in a right angle which communicate through a gallery in the southeastern side. The smallest wing also featured a mezzanine. The gallery sits on some arcading which is seen as the most iconic part of the house. In terms of usage and habitation, the living spaces were housed in the upper floors of both wings, while the lower floor was used as storage space or as a commercial venue. Between the two wings there is a discontinuity trace which leads to substantial conclusions in relation to the construction phases. The restoration work done in 1981 and 1991 was left incomplete. These featured the construction of tiers out of reinforced concrete, the replacements of the roofs, the replacement of the beams supporting the floors etc. Moreover, authentic parts were removed without having undergone survey, which means they can no longer be evaluated.

In the process of my dissertation, I penned a series of plans, constructional details, ceiling plans and an axonometric section, which improve our understanding of the load-bearing construction of the building. Moreover, I created a survey of the visible pathologies of the building and made three incisions in it so as to collect specimens of various types of mortar. Subsequently, I created a finite elements structural model of the building on ETABS software. I particularly focused on the discontinuity traces' behavior and the connection between the wall bearing structure and the linear elements such as the later-built tiers.

In order to evaluate the mechanical properties of the masonry structure, a tension test of the authentic mortars was conducted in the laboratory. Through the first results of a uniform horizontal seismic loading, it was proven that the visible damages are due to seismic activity. Later, I coded a computer algorithm for the seismic

evaluation of the wall elements according to the draft of the Greek code for structural assessment and retrofitting of masonry structures (KADET) and EN1998.

In the final part of the dissertation a plan of compatible structural interventions was composed. The structural plan was purposefully connected with the most recent approved architectural restoration project. The planning of the intervention was done in accordance with KADET and comprises masonry grouting and construction of wooden diaphragms. Both seismic evaluation and retrofit design were achieved through response-spectrum analysis and dynamic time history analysis with the use of real strong motion data. The accelerograms were chosen in accordance with the local seismic hazard characteristics and matched with EN1998-1 spectrum.

Ευχαριστίες

Η ενασχόλησή μου με το Αρχοντικό Σαλβαρά ξεκίνησε στα τέλη Μαΐου 2021. Ένα χρόνο μετά έχοντας το τελικό κείμενο της εργασίας ανά χείρας, οφείλω να αναφερθώ στα πολλά πρόσωπα που συνέδραμαν στη προσπάθειά μου. Αρχικά θερμές ευχαριστίες απευθύνω στην επιβλέπουσα καθηγήτρια, κα Ελισάβετ Βιντζηλαίου, για την συμπαράσταση και καθοδήγηση σε όλα τα στάδια της εργασίας, καθώς και στον ομοτ. καθηγητή, κ. Γιάννη Κίζη, για τις καίριες παρατηρήσεις του.

Ευχαριστώ επίσης τον προϊστάμενο τεχνικών υπηρεσιών του Δήμου Σπάρτης, κ. Κώστα Βαρζακάκο, την κα Γιάννα Κατσουγκράκη, αρχαιολόγο της Εφορείας Αρχαιοτήτων Λακωνίας, την κα Πέπη Γαβαλά, προϊσταμένη των ΓΑΚ-Αρχείων Ν. Λακωνίας και τον κ. Δημήτρη Σκρουμπέλο, πρόεδρο της τοπικής κοινότητας Μυστρά. Για την πρόσβαση στο αρχείο των παλαιών ταινιών της, ευχαριστώ θερμά και την εταιρία παραγωγής Φίνος Φιλμ.

Στον αρχιτέκτονα κ. Γιώργο Γιαξόγλου οφείλω ιδιαίτερη μνεία. Είναι το πρόσωπο που μου υπέδειξε το Αρχοντικό Σαλβαρά όταν αναζητούσα θέμα διπλωματικής εργασίας στην ευρύτερη περιοχή της Σπάρτης και παρότι δεν είχαμε στενότερη συνεργασία ή ανταλλαγή απόψεων, το ιστολόγιό του *Sparta-Architecture* αποτέλεσε μια ανεξάντλητη πηγή έμπνευσης και πληροφοριών. Του είμαι ευγνώμων.

Παναγιώτης Στρατηγάκης

Ιούνιος 2022

Κατάλογος συνημμένων σχεδίων

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ						Όνομα	Αριθμός	Κλίμακα	Μέγεθος	Χρώμα
						ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ	Τοπογραφικό	T-1	1:200	A2
Κάτοψη ισογείου	A-1	1:100	A2	Ασπρόμαυρο						
Κάτοψη μεσοπατώματος	A-2	1:100	A2	Ασπρόμαυρο						
Κάτοψη ορόφου	A-3	1:100	A2	Ασπρόμαυρο						
Όψη ΝΔ	A-4	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
Όψη ΒΔ	A-5	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
Όψη ΒΑ	A-6	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
Τομή Α	A-7	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
Τομή Β	A-8	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
Τομή Γ	A-9	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
Τομή Δ	A-10	1:100	A3	Ασπρόμαυρο						
ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	Άνοψη ισογείου	Σ-1	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Άνοψη μεσοπατώματος	Σ-2	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Άνοψη ορόφου	Σ-3	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Κάτοψη στέγης	Σ-4	1:100	A2	Έγχρωμο					
ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ	Όψη ΝΔ	Π-1	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Όψη ΒΔ	Π-2	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Όψη ΒΑ	Π-3	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Τομή Α	Π-4	1:100	A2	Έγχρωμο					
	Τομή Γ	Π-5	1:100	A2	Έγχρωμο					

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ						Όνομα	Αριθμός	Κλίμακα	Μέγεθος	Χρώμα
						ΛΕΙΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	Αξονομετρικό	Λ1	1:100	A2
Λεπτομέρειες 1-4	Λ2	1:25	A3	Ασπρόμαυρο						
Λεπτομέρειες 5,7,8	Λ3	1:25	A3	Ασπρόμαυρο						
Λεπτομέρειες 6	Λ4	-	A3	Ασπρόμαυρο						
ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ	Διερευνητική τομή 1	Δ-1	1:10	A3	Έγχρωμο					
	Διερευνητική τομή 2	Δ-2	1:10	A3	Έγχρωμο					
	Διερευνητική τομή 3	Δ-3	1:10	A3	Έγχρωμο					

ΣΧΕΔΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗΣ						ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	Αριθμός	Κλίμακα	Μέγεθος	Χρώμα
						Άνοψη ισογείου	ΠΣ-1	1:50	A2	Ασπρόμαυρο
Άνοψη μεσοπατώματος	ΠΣ-2	1:50	A2	Ασπρόμαυρο						
Άνοψη ορόφου	ΠΣ-3	1:50	A2	Ασπρόμαυρο						
ΛΕΙΤΟΜΕΡΕΙΕΣ	Αντικατάσταση διαζ. στέγης	ΠΛ-1	-	A2	Έγχρωμο					
	Σύνδεση πτερύγων Α' και Γ'	ΠΛ-2	-	A2	Έγχρωμο					
	Διάφραγμα πατώματος πτερ.	ΠΛ-3	-	A3	Έγχρωμο					

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος.....	3
---------------	---

Μέρος Α΄

[στοιχεία για τον οικισμό και την οικογένεια Σαλβαρά]

1	Ο Μυστράς ανάμεσα στους αιώνες.....	7
1.1	Η ίδρυση του κάστρου	7
1.2	Ο Μυστράς των Βυζαντινών	8
1.3	Οθωμανική περίοδος και ενετοκρατία	9
1.4	Ορλωφικά	10
1.5	Ελληνική επανάσταση.....	10
1.6	Ο Μυστράς στο Νέο Ελληνικό Κράτος.....	12
2	Ο (νέος) Μυστράς.....	13
2.1	Η ταυτότητα του οικισμού	13
2.2	Οικιστική δομή	14
2.3	Συνοπτική ανασκόπηση της τυπολογίας των κατοικιών.....	16
2.4	Σεισμοτεκτονικά δεδομένα	17
3	Η οικογένεια Σαλβαρά	19
3.1	Οι δύο οικίες και το αρχείο	19
3.2	Αναφορά στο γενεαλογικό δέντρο.....	21

Μέρος Β΄

[το Αρχοντικό Σαλβαρά]

1	Γενικά στοιχεία και περιγραφή του Αρχοντικού	27
1.1	Θέση.....	27
1.2	Η εναλλαγή των ιδιοκτητών	29
1.3	Τρέχον ιδιοκτησιακό καθεστώς, προστασία και χρήση	30
1.4	Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης.....	32
1.4.1	Η Πτέρυγα Α΄	33
1.4.2	Οι Πτέρυγες Β΄ και Γ΄	37
1.4.3	Το χαγιάτι	39
1.5	Η κατάσταση του 1980	40
1.6	Πιθανές φάσεις ανέγερσης.....	45
1.7	Χρονικό των πρόσφατων επεμβάσεων	49
2	Αναγνώριση του φέροντος οργανισμού και θέματα κατασκευαστικής ανάλυσης.....	52
2.1	Αποτύπωση.....	52
2.2	Τοιχοποιία	55
2.2.1	Περιμετρικοί τοίχοι πτέρυγας Α΄	55
2.2.2	Εσωτερικοί τοίχοι πτέρυγας Α΄	56
2.2.3	Πτέρυγα Β΄	57
2.2.4	Πεσσοί και τόξα	58
2.3	Ελκυστήρες τοξοστοιχίας.....	58
2.4	Μεταλλικά υποστυλώματα και διαζώματα από ωπλισμένο σκυρόδεμα	59
2.5	Πατώματα.....	64

2.6	Στέγες	65
2.7	Εξώστης νοτιοδυτικής όψης.....	67
3	Παθολογία.....	68
3.1	Γενικά	68
3.2	Νοτιοδυτική όψη πτέρυγας Α΄	68
3.3	Πτέρυγα Β΄	69
3.4	Τοξοστοιχία	70
3.5	Στέγες	71

Μέρος Γ΄

[δεδομένα, παραδοχές και προσομοίωση]

1	Υλικά	75
1.1	Τοιχοποιία	75
1.1.1	Κονιάματα	75
1.1.2	Λιθωσώματα.....	78
1.1.3	Μηχανικά χαρακτηριστικά κατά ΚΑΔΕΤ	79
1.2	Ξύλο	84
1.3	Δομικός χάλυβας	85
1.4	Ωπλισμένο σκυρόδεμα	85
2	Αριθμητική προσομοίωση κατασκευής	86
2.1	Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων.....	86
2.2	Στόχος αποτίμησης και στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων.....	87
2.3	Μέθοδοι και παραδοχές ανάλυσης.....	87
2.3.1	Ιδιομορφική ανάλυση φάσματος απόκρισης	87

2.3.2	Ελαστική (ισοδύναμη) στατική ανάλυση.....	88
2.3.3	Ανάλυση χρονοϊστορίας με πραγματικές καταγραφές	88
2.3.4	Σχέση ελαστικών – ανελαστικών παραμορφώσεων	90
2.4	Δημιουργία προσομοιώματος.....	91
2.5	Φορτία.....	92
2.6	Συνδυασμοί φόρτισης.....	93
2.7	Αποτελέσματα ισοδύναμης στατικής ανάλυσης	94
2.8	Σχολιασμός των αποτελεσμάτων και επαλήθευση της παθολογίας.....	103
2.9	Οι έλεγχοι των πεσσών	105
2.9.1	Έλεγχος εντός επιπέδου.....	105
2.10	Ο έλεγχος των υπέρθυρων δίσκων.....	110
2.11	Ικανότητα σε όρους παραμόρφωσης και επιτελεστικότητα.....	111
2.12	Ανάπτυξη κώδικα αποτίμησης σε γλώσσα προγραμματισμού MATLAB.....	115
2.13	Έλεγχος μεμονωμένων ξύλινων και μεταλλικών μελών	115
2.13.1	Εύλινα υποστυλώματα χαγιατιού πτέρυγας Α΄	115
2.13.2	Ελκυστήρας στέγης Α΄	116
2.13.3	Αμείβοντας στέγης Α΄	117
2.13.4	Αμείβοντας χαγιατιού πτέρυγας Α΄	118
2.13.5	Αμείβοντας στέγης Β΄	119
2.13.6	Ελκυστήρας στέγης Β΄	120
2.13.7	Έλεγχος ξύλινων δοκών πατώματος πτέρυγας Α΄	121
2.13.8	Έλεγχος ξύλινων δοκών πατωμάτων πτέρυγας Β΄	122
2.13.9	Έλεγχος μεταλλικών υποστυλωμάτων.....	123
2.13.10	Έλεγχος μεταλλικών δοκών	127

Μέρος Δ΄

[προσομοίωση επεμβάσεων και πρόταση]

1	Αναφορά στην αρχιτεκτονική πρόταση.....	127
2	Προσομοίωση και επιρροή επεμβάσεων.....	130
2.1	Ομογενοποίηση μάζας τοιχοποιίας μέσω ενεμάτων.....	130
2.2	Διαφραγματοποίηση και αντικατάσταση διαζωμάτων.....	135
2.2.1	Συμπεράσματα ιδιομορφικών αναλύσεων.....	135
2.2.2	Συμπεράσματα ανάλυσης χρονοϊστορίας.....	139
3	Σχεδιασμός επεμβάσεων.....	141
3.1	Διαφράγματα και διαζώματα.....	141
3.2	Αντικατάσταση διαζωμάτων στέψης.....	145
3.3	Σύνδεση πτερύγων.....	146
4	Σύνοψη πρότασης.....	148
4.1	Άμεσα μέτρα προστασίας.....	148
4.2	Συμπληρωματικές μελέτες προς εκπόνηση.....	149
4.3	Σύνοψη επεμβάσεων στερέωσης.....	150
	Βιβλιογραφία.....	151
	Παράρτημα.....	155

*Houses live and die: there is a time for building
And a time for living and for generation
And a time for the wind to break the loosened pane
And to shake the wainscot where the field-mouse trots
And to shake the tattered arras woven with a silent motto.*

T.S. Eliot, *East Coker*, "Four Quartets", 1944
(απόσπασμα)

Η σελίδα αφήνεται σκόπιμα λευκή.

Πρόλογος

Το Αρχοντικό Σαλβαρά είναι ένας πέτρινος μάρτυρας της ιστορίας του Μυστρά. Μπολιασμένο με βυζαντινά spolia και κατάσπαρτο από σημάδια φθοράς δύο αιώνων, παρακολουθεί απρόσκοπτα τα γεγονότα και την καθημερινότητα του νέου οικισμού. Στους κατοίκους είναι ιδιαίτερα οικείο παρότι παραμένει άδειο και απογυμνωμένο επί δεκαετίες. Σε αντίθεση με τα σπαράγματα της αρχαίας Σπάρτης ή τα ερείπια της καστροπολιτείας, διατηρεί ψήγματα της μαγείας του και παραπέμπει σε μια εποχή όχι τόσο μακρινή. Πρόκειται για την εποχή των γονιών, των παππούδων και όλων των πρόσφατων προγόνων που κάθε οικογένεια μπορεί ακόμη να θυμάται όταν ανασύρει παλιά έγγραφα, επιστολές, φωτογραφίες κλπ. Δεν είναι βέβαιο πως αυτή η περίοδος των τελευταίων διακοσίων ή εκατόν πενήντα ετών είναι εξίσου σπουδαία με τις παλαιότερες ή τις μελλούμενες. Είναι όμως ο κρίκος της ιστορικής συνέχειας και το ίδιο το Αρχοντικό Σαλβαρά αποτελεί ένα υλικό τεκμήριο συναισθηματικά φορτισμένο.

Περιπλανόμενος στο κέντρο του (νέου) Μυστρά πολλές φορές αντίκρισα το αρχοντικό στο παρελθόν· κάποιες το φωτογράφησα, ίσως και να κοίταξα στο εσωτερικό από χαραμάδες, ενώ άλλες φορές απλά το προσπέρασα. Το ειδικό του βάρος στο κέντρο του οικισμού το αντιλαμβάνομαι πάντοτε. Μελετώντας το κτήριο και εκπονώντας την διπλωματική μου εργασία, μπόρεσα να αντιληφθώ καλύτερα τις αξίες που το διέπουν σαν μνημείο, υπό την έννοια του φορέα μνήμης, και πιθανώς υπερβαίνουν την αξία του ως αρχιτεκτονήματος. Από την σκοπιά του πολιτικού μηχανικού θέλησα αφενός να προτείνω επεμβάσεις στερέωσης που θα σέβονται τον παραδοσιακό-αυθεντικό χαρακτήρα του κτηρίου και αφετέρου να αναδείξω στοιχεία τα οποία πρέπει να αξιολογηθούν σε μελλοντική αρχιτεκτονική μελέτη, χωρίς φειδώ στη διατύπωση υποθέσεων. Στον ίδιο σκοπό αποβλέπει και η έρευνα των ιστορικών πηγών που διενεργήθηκε και αποτελεί ευχή μου να επεκταθεί σε τεκμήρια τα οποία θα δημοσιευθούν μελλοντικά.

Η παραίνεση περί στέγασης του αρχείου Δ. Κ. Σαλβαρά στο αρχοντικό, όπως διατυπώνεται στο τέταρτο μέρος της εργασίας, είναι ρεαλιστική και επίκαιρη. Η αρχιτεκτονική και η μουσειολογική πρόταση πρέπει να αναθερμάνουν τη μαγεία που διαπιστώθηκε ανωτέρω αναπαράγοντας όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που καθιστούν το κτήριο δείγμα κατοικίας του 19^{ου} αιώνα. Η δυνατότητα μελέτης του αρχείου επί τόπου, στο κτήριο όπου εν πολλοίς δημιουργήθηκε και φυλάχθηκε μέχρι να παραδοθεί στα ΓΑΚ, πρέπει να επιδιωχθεί. Η

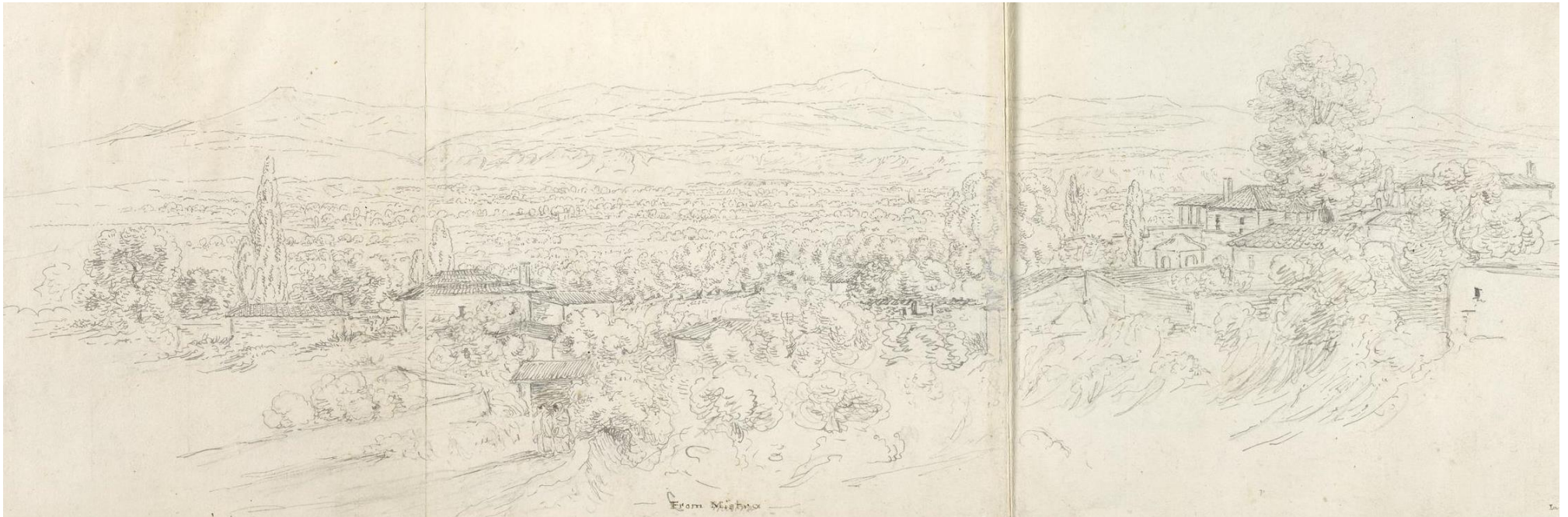
εμπειρία του επισκέπτη δε θα διέφερε απ' όσα ο Νικήτας Σινιόσογλου¹ εύστοχα αναφέρει για τον περιηγητή Κυριακό Αγκωνίτη, αφού θα ήταν άμεσα εφικτό *το πέρασμα από την νοητική ή αφηρημένη επεξεργασία του παρελθόντος στην παθιασμένη ψυχική σύνδεση με τα υλικά κατάλοιπα, τα πράγματα (res) που ακόμη αντιμάχονται κάπως τη φθορά και τη λήθη.*

Η ανά χείρας εργασία ικανοποιεί τον διττό της στόχο, αφού κατά πρώτον διασώζει μέσω αποτύπωσης και φωτογραφιών την τρέχουσα εικόνα του αρχοντικού και κατά δεύτερον αποδεικνύει την δυνατότητα δομητικής αποκατάστασης με επεμβάσεις που συμβαδίζουν με τον αυθεντικό φορέα και τα υλικά του. Το τελευταίο θέμα αποκτά ιδιαίτερη σημασία αφού το κτήριο έχει επιβαρυνθεί από πρόσφατες-άστοχες επεμβάσεις. Τρίτο στόχο αποτελεί η αναμόχλευση του ζητήματος της αποκατάστασης του αρχοντικού, που όμως εναπόκειται στους αρμόδιους φορείς. Πάντως διατυπώνεται σαν ελπίδα, μαζί με τη γενικότερη ευχή για επαναπροσέγγιση της μεθοδολογίας αποκαταστάσεων με έμφαση στα παραδοσιακά υλικά και τεχνικές.

¹ Ν. Σινιόσογλου, 2017. *Αλλόκοτος Ελληνισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Κίχλη, σελ. 33

Μέρος Α΄

[στοιχεία για τον οικισμό και την οικογένεια Σαλβαρά]



Εικόνα Α1 Πανόραμα του (νέου) Μυστρά από την Τριτσέλλα προς την Αγορά, την κοιλάδα του Ευρώτα και τον Πάρνωνα. Στα δεξιά φαίνεται η κρήνη της οθωμανικής περιόδου στην θέση της σημερινής πλατείας Κ. Παλαιολόγου. Σχέδιο του William Gell περί το 1808.

(πηγή: Βιβλιοθήκη Βρετανικού Μουσείου)



Εικόνα Α2 Γενική άποψη της καστροπολιτείας το 1890-1910
(πηγή: Βιβλιοθήκη Κογκρέσου, ΗΠΑ)



Εικόνα Α3 Απεικόνιση του 1675 από τον B. Randolph
(πηγή: Φωτογραφικός Οίκος Γεωργιάδη)

1 Ο Μυστράς ανάμεσα στους αιώνες

1.1 Η ίδρυση του κάστρου

Η ιστορία του Μυστρά ξεκινά το έτος 1249, όταν ο Φράγκος πρίγκιπας της Αχαΐας Γουλιέλμος Β΄ Βιλλεαρδουίνος ιδρύει το κάστρο στην κορυφή του ομώνυμου λόφου για να επιτηρεί τους Σλάβους Μηλιγγούς που κατοικούσαν στον Ταΰγετο (Βούλτος, 2005). Η ονομασία του, Μυστράς ή *Μυζηθράς*, συναντά την πιθανότερη ετυμολογία της στη λέξη «μυζήθρα» που είτε παραπέμπει σε ομοιότητα του λόφου με κεφάλι τυριού είτε αφορά σε κάποιον παλιό γαιοκτήμονα (Καστάνης, 2020). Το *Χρονικόν του Μορέως*¹ (στίχος 2990) αναφέρει τα εξής:

*Κι ὅσον ἐγύρειψεν καλὰ τὰ μέρη ἐκεῖνα ὄλα,
ἠῦρεν βουνὶ παράξενον, ἀπόκομμα εἰς ὄρος,
ἀπάνω τῆς Λακοδαμονίας κανένα μίλιν πλέον.
Διατὶ τοῦ ἄρεσεν πολλὰ νὰ ποιήσῃ δυναμάριν,
ὤρισε ἀπέξω στὸ βουνὶ κ' ἐχτίσαν ἓνα κάστρον,
καὶ Μυζηθρὰν τ' ὠνόμασεν, διατὶ τὸ ἐκράζαν οὕτως·
λαμπρὸν κάστρον τὸ ἔποικεν καὶ μέγα δυναμάριν.*

Σε βυζαντινή κυριαρχία περιήλθε δώδεκα χρόνια αργότερα, όταν ο Μιχαήλ Η΄ Παλαιολόγος έλαβε τρία κάστρα της Πελοποννήσου (Μυστράς, Μονεμβάσια, Μάινη) ως αντάλλαγμα για την ελευθερία του ίδιου του Βιλλεαρδουίνου, ο οποίος είχε αιχμαλωτιστεί κατά τη μάχη της Πελαγονίας το 1259. Η σημαντική του γεωγραφική θέση, μεταξύ των κύριων αξόνων εμπορίου της νότιας Πελοποννήσου, σε συνδυασμό με τον οχυρό χαρακτήρα του λόφου,

¹ Π. Καλονάρος, 1940. *Το Χρονικόν του Μορέως*. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Δημητράκου.

κατέστησαν γρήγορα τον Μυστρά έναν νέο ασφαλή τόπο διαμονής για τους κατοίκους της περιοχής. Εκεί εγκαθίσταται το 1291-1292 και ο ορθόδοξος μητροπολίτης Λακεδαιμόνος (Κοντσίνα, 2009). Η Σπάρτη, *Λακεδαιμονία* για τους Βυζαντινούς ή *La Crémonie* για τους Φράγκους, εγκαταλείπεται οριστικά.

1.2 Ο Μυστράς των Βυζαντινών

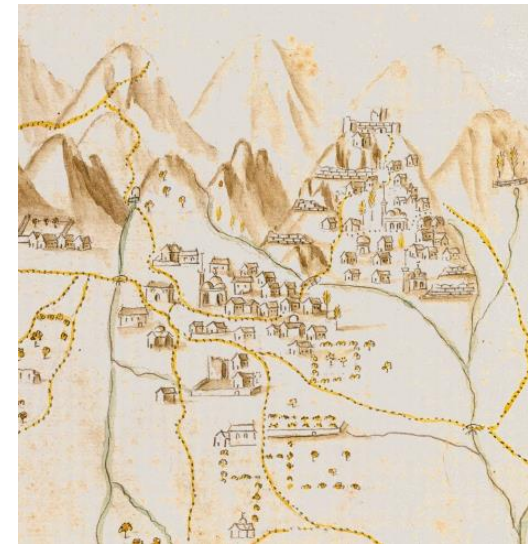
Αναφερόμενος στον οικισμό που αναπτύσσεται πέριξ του κάστρου, ο αρχαιολόγος-ιστορικός Νεκτάριος Σκάγκος σε άρθρο του σημειώνει πως η *πολεοδομική του συγκρότηση εντάσσεται στο πλαίσιο της μετάβασης από την παρηκμασμένη οικιστική πραγματικότητα της ύστερης αρχαιότητας στην πόλη-κάστρο των βυζαντινών και εν γένει μεσαιωνικών χρόνων*. Τα οχυρωματικά έργα (τείχη) χωρίζουν τον οικισμό σε «ζώνες». Η Έξω Χώρα αποτελεί το ανοχύρωτο τμήμα εκτός των τειχών. Μεσοχώρα ή Κάτω Χώρα ονομάζεται το τμήμα μεταξύ του εξωτερικού και του εσωτερικού περιβάλλου, ενώ Πάνω Χώρα ονομάζεται η συνοικία μεταξύ του εσωτερικού περιβάλλου και του κάστρου (Σκάγκος, 2020).

Στους αιώνες της βυζαντινής κυριαρχίας, ο Μυστράς, έδρα του Δεσποτάτου του Μορέως από το 1348, γνώρισε ακμή και πολιτισμική άνθιση. Οι Γεώργιος Πλήθων Γεμιστός και Λαόνικος Χαλκοκονδύλης υπήρξαν εξέχουσες μορφές των γραμμάτων με ιδιαίτερη ακτινοβολία. Ομοίως, από τον Μυστρά αναδείχθηκαν και στρατιωτικές-πολιτικές φυσιογνωμίες των ύστερων βυζαντινών χρόνων με τελευταίο τον Κωνσταντίνο ΙΑ΄ Παλαιολόγο.

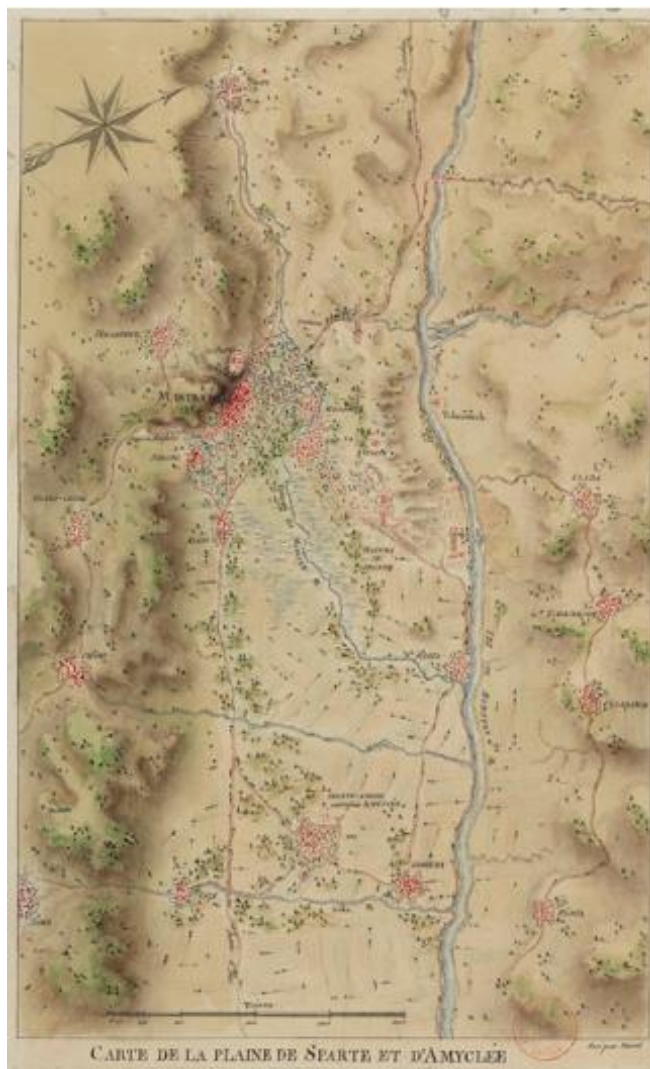
Η παράδοσή της καστροπολιτείας στους Οθωμανούς έγινε ειρηνικά τον Μάιο του 1460 από τον δεσπότη Δημήτριο Παλαιολόγο, αδερφό του Κωνσταντίνου. Μέχρι το 1461 η Πελοπόννησος είχε κατακτηθεί ολόκληρη με εξαίρεση την Μάνη και ενετοκρατούμενες τότε πόλεις όπως το Ναύπλιο, το Άργος, η Μεθώνη και η Κορώνη (Βούλτος, 2005).



Εικόνα Α4 Απεικόνιση του 1686 από τον V. Coronelli (πηγή: Φωτογραφικός Οίκος Γεωργιάδη)



Εικόνα Α5 Πρόχειρο τοπογραφικό σχέδιο του Μυστρά του 1730 από τον M. Fourmont (πηγή: Γ. Γιαξόγλου)



Εικόνα Α6 Χάρτης της πεδιάδας της Σπάρτης του 1780 από τον Fauvel (πηγή: evrotas.wordpress.gr)

1.3 Οθωμανική περίοδος και ενετοκρατία

Σύμφωνα με την τουρκική απογραφή των τελών του 16^{ου} αιώνα, ο πληθυσμός του Μυστρά συνίσταται από χίλιες χριστιανικές και διακόσιες εβραϊκές οικογένειες. Η καστροπολιτεία διαθέτει πλέον μουσουλμανικά τζαμιά, ενώ Εβραίοι ελέγχουν το εμπόριο μετάξης και μαλλιού (Καστάνης, 2020).

Στους αιώνες που περνούν, δεν είναι λίγοι οι ξένοι περιηγητές που επισκέπτονται τον τόπο και καταγράφουν εντυπώσεις και εικόνες. Τα ερείπια της Αρχαίας Σπάρτης αποτελούν και αυτά θέλημα για τους μελετητές της αρχαιότητας. Με χρονολογική σειρά, περνούν από τον οικισμό ο Κυριακός Αγκωνίτης (15^{ος} αι.), ο Evliya Çelebi (1668) και ο André Georges Guillet (1676). Ο δεύτερος καταγράφει την πληροφορία πως ο οικισμός ακμάζει και έχει έντονο πολυπολιτισμικό στοιχείο. Παράλληλα, ο τελευταίος παρέχει την πρώτη του σχεδιαστική απεικόνιση.

Την περίοδο από το 1687 έως το 1715, ο Μυστράς βρίσκεται σε ενετική κυριαρχία, όπως και όλη η Πελοπόννησος. Χάρη στην εκτενή καταγραφή πληροφοριών από τις ενετικές αρχές, σώζονται στοιχεία που μπορούν να ανασυνθέσουν την δημογραφική εικόνα και εν μέρει την τοπογραφία του οικισμού (Σκάγκος, 2020). Αξιοσημείωτες πληροφορίες εμπεριέχονται στα έργα των P.A. Pacifico, B. Randolph, G. Albrizzi και V.M. Coronelli. Τα έργα αυτά κοσμούνται από απεικονίσεις της περιοχής, ενώ σημαντικό θεωρείται και το χαρτογραφικό έργο του Giovanni Giacomo de Rossi (Σκάγκος, 2020).

Μετά το 1715 και τη συνθήκη του Πασάροβιτς², το διοικητικό κέντρο της Πελοποννήσου μετατοπίζεται αρχικά στο Ναύπλιο και ύστερα στην Τρίπολη. Φαίνεται πως ο Μυστράς χάνει πια την αξία του ως διοικητικού κέντρου, όμως διατηρεί τις πλουτοπαραγωγικές πηγές του οι οποίες παράγουν το ήμισυ του μεταξιού της Πελοποννήσου (Καστάνης, 2020).

² Υπεγράφη το 1718 μεταξύ Βενετίας, Αυστρίας και Οθωμανικής Αυτοκρατορίας και μεταξύ άλλων σηματοδοτεί την λήξη του Ενετοτουρκικού Πολέμου (1714-1718). Με τη συνθήκη η Βενετία παραιτήθηκε των διεκδικήσεών της στον ελλαδικό χώρο, ενώ διατήρησε υπό την κυριαρχία της τα νησιά του Ιονίου και τα απέναντί τους ηπειρωτικά φρούρια.

Κατά τον 18^ο αιώνα το ενδιαφέρον των περιηγητών μετατοπίζεται στα ερείπια της Σπάρτης και λιγότερο στον Μυστρά. Χρήσιμα στον μελετητή είναι τα τοπογραφικά διαγράμματα της περιοχής που συντάσσονται από τους Michel Fourmont (1730), J.D. Le Roy (1758) και L.F.S. Fauvel (1780).

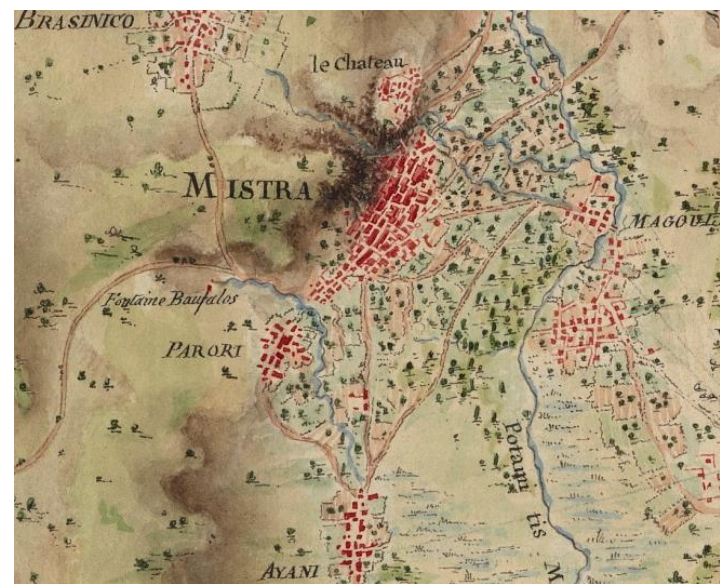
1.4 Ορλωφικά

Το 1770 ξεσπά η αποτυχημένη επανάσταση των Ελλήνων εναντίον των Οθωμανών, γνωστή ως Ορλωφικά. Επαναστατικά κινήματα υποκινούνται και εκδηλώνονται σε πολλά μέρη της Ελλάδας για να καταπνιγούν ύστερα με βία. Το έτος 1770 ρωσικό στρατιωτικό απόσπασμα και ομάδες Μανιατών επιτίθενται στον Μυστρά καταδιώκοντας τον τουρκικό πληθυσμό. Ο Άγιος Δημήτριος, μητρόπολη του οικισμού, αποτελεί καταφύγιο για πολλούς εξ αυτών με πρωτοβουλία του μητροπολίτη Ανανία. Η συνέχεια είναι ίδια με αυτή όλων των επαναστατημένων περιοχών. Τουρκαλβανοί ένοπλοι ανακαταλαμβάνουν τον Μυστρά, λεηλατούν οικίες και μνημεία της καστροπολιτείας και φονεύουν εκατοντάδες (Καστάνης, 2020). Μεταξύ αυτών σκοτώνουν τον ίδιο τον Ανανία έξω από την μητρόπολη.

Μεταξύ των Ορλωφικών και της Επανάστασης του 1821, πολυάριθμοι Ευρωπαίοι περιηγητές φθάνουν στον οικισμό και παρέχουν ενδιαφέρουσες αφηγήσεις και σχέδια που εκδίδονται είτε ως βιβλία είτε ως ταξιδιωτικά λευκώματα. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι F. Rouqueville (1799), W. M. Leake (1805), F. R. de Chateaubriand (1806) και W. Gell (περ. 1808). Εξίσου σημαντικά τεκμήρια για την εξέλιξη του οικισμού είναι τα σκίτσα με τα οποία συνοδεύουν τα έργα τους.

1.5 Ελληνική επανάσταση

Το 1821 δεν είναι λίγοι οι Μυστριώτες και οι Λάκωνες που συμμετέχουν στον εθνικοαπελευθερωτικό αγώνα των Ελλήνων. Η επανάσταση όμως αφήνει ανεξίτηλα σημάδια στον οικισμό και ιδίως στην καστροπολιτεία. Μεγάλο μέρος της πυρπολείται και λεηλατείται από τον Ιμπραήμ το 1824, γεγονός που συνέβαλε στη σταδιακή εγκατάλειψή



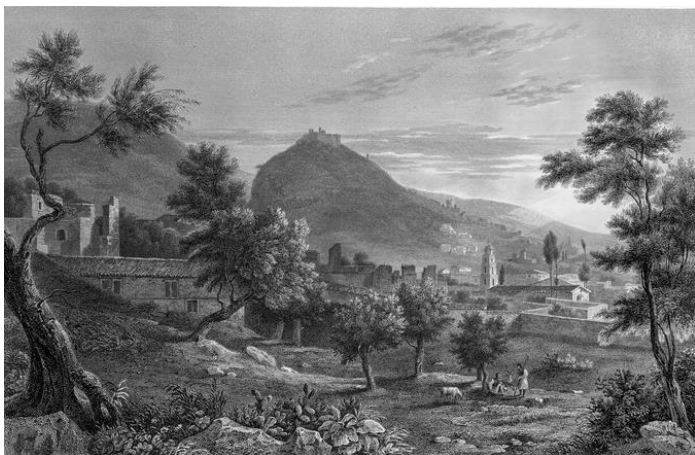
Εικόνα Α7 Λεπτομέρεια του χάρτη του Fauvel στην περιοχή του Μυστρά



Εικόνα Α8 Σχέδιο του 1808 από τον W. Gell (πηγή: Βιβλιοθήκη Βρετανικού Μουσείου)



Εικόνα Α10 Η κοιλάδα του Ευρώτα και ο Μυστράς το 1813 σε σχέδιο του Stackelberg (πηγή: Γ. Γιαξόγλου)



Εικόνα Α9 Λιθογραφία του Α. Blouet στο πλαίσιο της Γαλλικής Αποστολής. Σε πρώτο πλάνο το σημερινό Παρόρι και σε δεύτερο ο (νέος) Μυστράς και ο ναός του Αγίου Σπυρίδωνα (πηγή: moree1829.gr)

της στα επόμενα χρόνια. Το μέγεθος της καταστροφής προκύπτει από έκθεση του Μητροπολίτη Δανιήλ τον Οκτώβριο του 1825:

Μετά την διασποράν της Επαρχίας και της πολιτείας του Μυστρά, κατέφυγον εις τα όρη... με αρκετούς εκ των κατοίκων και ήδη επέστρεψα, εις τα ίδια, κατοικιών εις ένα οικίσκον πλησίον της κεκαυμένης Ιεράς Μητροπόλεως, παρηγορών και ενθαρρύνων τους δυστυχείς κατοίκους, κατά το Επισκοπικόν μου χρέος. Από τας οικίας και τους Ιερούς Ναούς της πολιτείας, μόνον ο του Αγίου Δημητρίου έμεινεν αβλαβής και άκαος...³

Πηγή πληροφόρησης της κατάστασης μέχρι την ίδρυση του νέου ελληνικού κράτους είναι και φιλέλληνες περιηγητές όπως ο George Finlay και ο Samuel Howe. Η γενικότερη εικόνα της περιοχής, θα καταγραφεί με μεγάλη λεπτομέρεια από την *Γαλλική Επιστημονική Αποστολή του Μοριά*⁴ (1829). Η αποστολή απαρτίζεται από γεωγράφους, γεωλόγους, τοπογράφους, ιστορικούς, αρχαιολόγους, αρχιτέκτονες κλπ. και στόχο έχει την πολυεπίπεδη καταγραφή των συνθηκών, με έμφαση σε οικισμούς, δρόμους, μνημεία και πιθανές πλουτοπαραγωγικές πηγές. Όσον αφορά την καστροπολιτεία του Μυστρά, αναλυτική περιγραφή ή εκτεταμένες αποτυπώσεις δεν πραγματοποιήθηκαν, παρά διατυπώθηκε (ανακριβώς) ως παρατήρηση ότι τα κτήρια οφείλουν την γοθική τους επίδραση στους Φράγκους του Γουλιέλμου Βιλλεαρδουίνου. Ο W.M. Leak κατακρίνει τα συμπεράσματα της Γαλλικής Αποστολής κάποια χρόνια αργότερα, το 1842 (Σκάγκος, 2020).

³ Μελέτιος Γαλανόπουλος, *Εκκλησιαστικά σελίδες Λακωνίας*, Αθήναι, 1939 όπως παρατίθεται από τον Ν. Γεωργιάδη στο *Περί Σπάρτης* (2014).

⁴ Απόδοση του *Expédition scientifique de Morée*. Η αποστολή οργανώθηκε από την Γαλλική Κυβέρνηση, ξεκίνησε το 1828 και ολοκληρώθηκε το 1833. Πέραν από την Πελοπόννησο, η μελέτη επεκτάθηκε στην Αττική και σε νησιά των Κυκλάδων.

1.6 Ο Μυστράς στο Νέο Ελληνικό Κράτος

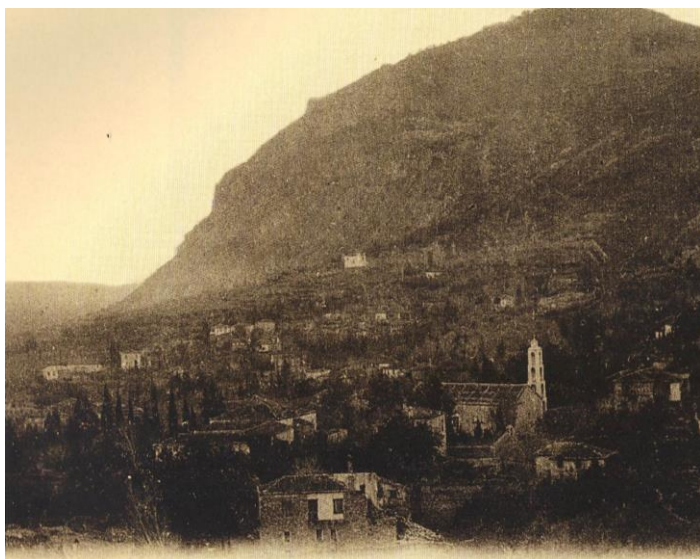
Στο νεοσύστατο ελληνικό κράτος, ο Μυστράς γίνεται πρωτεύουσα του νομού Λακωνίας στις διοικητικές διαιρέσεις του 1828 και του 1833. Όπως διατυπώνει ο Ν. Γεωργιάδης, οι κάτοικοι *αρχίζουν σιγά σιγά να εγκαταλείπουν την πλαγιά, να εγκαθίστανται και να διευρύνουν τον ανέκαθεν υφιστάμενο οικισμό στους πρόποδες του λόφου, εκεί όπου ο σημερινός Μυστράς, ενώ αυτή την κάθοδο ακολουθούν και οι αρχές.* Τα οικιστικά προβλήματα στον νέο Μυστρά είναι όμως μεγάλα. Τα υφιστάμενα οικήματα δεν είναι επαρκή ή έχουν ερειπωθεί ενώ το κράτος αδυνατεί να συνδράμει οικονομικά (Γεωργιάδης, 2014).

Δεδομένων των ανωτέρω, η απόφαση επανίδρυσης της Σπάρτης ήταν εύλογη. Το 1833 ξεκίνησε η τοπογράφηση του πεδίου οικοδόμησης της νέας πρωτεύουσας ενώ, ένα χρόνο αργότερα, υπεβλήθη το τελικό σχέδιο πόλης από τον Βαυαρό γεωμέτρη Stauffert. Η επίσημη ίδρυση της «νέας» Σπάρτης γίνεται με διάταγμα του Όθωνα στις 20 Οκτωβρίου 1834. Η εγκατάσταση των διοικητικών αρχών πραγματοποιήθηκε την 1^η Ιανουαρίου 1837 και σήμανε τη λήξη μιας μεγάλης ιστορικής περιόδου για τον Μυστρά. Ένα τοπικό δημώδες ποίημα αναφέρεται γλαφυρά σε αυτή τη μεταρρύθμιση:

*Παρόρι με τα κρύα τα νερά
κι Αγιάνη μου με τ' άνθη,
κι εσύ περίφημε Μυστρά,
σε χάλασε η Σπάρτη.
[...]*



Εικόνα Α11 Άποψη της καστροπολιτείας την δεκαετία του '40-'50 με ορισμένα σπίτια να κατοικούνται (πηγή: σελίδα *Άσπρο-Μαύρο*, Facebook)



Εικόνα Α12 Άποψη του (νέου) Μυστρά στις αρχές του 20^{ου} αιώνα από βορρά προς νότο. Στο κέντρο, ο ναός του Αγίου Γεωργίου (πηγή: Π. Αϊβαλής)



Εικόνα Α13 Η πλατεία του (νέου) Μυστρά στις αρχές του αιώνα (πηγή: Π. Αϊβαλής)

2 Ο (νέος) Μυστράς

2.1 Η ταυτότητα του οικισμού

Όπως αναφέρθηκε, η πολιτεία του Μυστρά εκτεινόταν και εκτός των τειχών με την συνοικία του Εξωχωρίου. Τμήμα της χωριζόταν μάλιστα με ποτάμι από τις άλλες γειτονιές (Βασιλοπόταμος ή ρέμα Αγίου Παντελεήμονα) και αναφέρεται από τον Σατωβριάνδο το 1806 ως *Tritsella*⁵ (De Chateaubriand, 1835). Το νοτιότερο τμήμα του Εξωχωρίου θα καταστεί ο νέος πυρήνας του οικισμού μετά την επιδρομή του Ιμπραήμ. Αυτός ο χώρος σήμερα αποτελεί τον (νέο) Μυστρά (Γιαξόγλου, 2019). Ο χαρακτηρισμός νέος μπαίνει σε παρένθεση καθώς δεν χρησιμοποιείται από τους ντόπιους. Ταυτόχρονα ο «παλαιός» Μυστράς, μεταβλήθηκε σε ερειπίωνα, αφού ελάχιστα σπίτια επισκευάστηκαν και κατοικήθηκαν. Οι τελευταίοι κάτοικοι αποχώρησαν αναγκαστικά το 1953 με την απαλλοτρίωση της καστροπολιτείας από το ελληνικό δημόσιο. Οι ιδιωτικές οικίες ανέρχονταν σε μόλις τριάντα τρεις (Σκάγκος, 2020) και θεωρήθηκαν *απαθλιωμένες* και πως *περισφύγγουν την Μητρόπολη* (Πάντου, 2020).

Ο (νέος) Μυστράς, αποτελεί σήμερα ακμάζοντα οικισμό με σταθερό πληθυσμό που το 2011 ανερχόταν σε 538 κατοίκους. Λόγω της άμεσης γειτνίασης με τα πρόβουνα του Ταϊγέτου, αναπτύσσεται περισσότερο γραμμικά, παράλληλα στη βάση του βουνού. Διαθέτει καταστήματα ειδών πρώτης ανάγκης, όπως φαρμακείο, παντοπωλεία, αρτοποιείο και Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών. Η κύρια οικονομική δραστηριότητα αρκετών κατοίκων στρέφεται γύρω από τον τουρισμό και την εστίαση. Τα τελευταία χρόνια, μάλιστα, το χωριό

⁵ Είναι το όνομα της μεγαλύτερης και παλαιότερης συνοικίας του (νέου) Μυστρά όπως θα αναλυθεί παρακάτω.

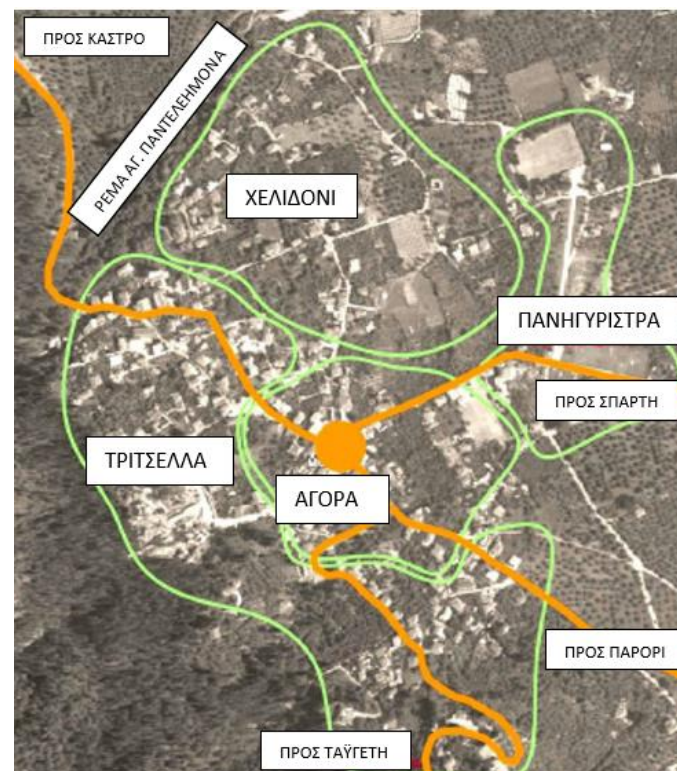
προσελκύει επενδύσεις μεγάλων ξενοδοχειακών μονάδων που καταδεικνύουν την ανερχόμενη θέση του Μυστρά στον τουριστικό χάρτη. Συγχρόνως αποτελεί έναν οικισμό με ιδιαίτερο χρώμα και κτηριακό απόθεμα που ανταποκρίνεται στο πνεύμα του τόπου. Διοικητικά, υπάγεται στον Δήμο Σπάρτης και συνιστά την Τοπική Κοινότητα Μυστρά, ενώ μέχρι το 2010 ανήκε σε ξεχωριστό δήμο, μαζί με τα περισσότερα χωριά δυτικά της Σπάρτης.

Συμπληρωματικά προς την κήρυξη της καστροπολιτείας ως αρχαιολογικού χώρου, και η περιοχή του (νέου) Μυστρά τελεί υπό την προστασία του Υπουργείου Πολιτισμού. Το καθεστώς ορίζεται από το ΦΕΚ 775/Β/26-10-1988 και την υπουργική απόφαση ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/19536/561/12-10-1988 που προβλέπουν τα εξής:

- A. Ορίζουμε ως συμπληρωματική ζώνη προστασίας του Αρχαιολογικού χώρου Μυστρά, την περιοχή που περιλαμβάνεται μέσα στη νοητή γραμμή από την εκκλησία του Αγ. Νικολάου Βλαχοχωρίου, συμπεριλαμβανομένου του οικισμού Βλαχοχωρίου, ΝΑ του Κάστρου μέχρι το χείμαρρο του Αγ. Παντελεήμονα, που καταλήγει στο τέρμα του χωριού Ν. Μυστρά.
- B. Ορίζουμε ως ευρύτερη ζώνη προστασίας του Αρχαιολογικού χώρου Μυστρά, όπου ελέγχεται μόνο η ανέγερση μεγάλων κατασκευών της τάξεως των 250 τ.μ. και άνευ κάλυψης, ανεξάρτητα από τον αριθμό των ορόφων και θα απαγορεύεται η επέκταση και κατασκευή βιοτεχνικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων, ξενοδοχειακών μονάδων, λατομείων, καμινίων, ορυχείων, μονάδων εκτροφής ζώων και ζωοτροφικών μονάδων την περιοχή που περικλείεται από τους δρόμους Πικουλιάνικων, διασταύρωση του ίδιου δρόμου με δρόμο Τρύπης, μέχρι το σημείο Α στο συνημμένο τοπογραφικό διάγραμμα του δρόμου Μαγούλας - Σπάρτης, τη νοητή γραμμή από ανωτέρω σημείο Α' μέχρι το σημείο Β' (διακλάδωση δρόμου Σπάρτης - Μυστρά προς Παρόρι) και από σημείο Β' μέχρι το σημείο Γ' συμπεριλαμβανομένου του οικισμού του Παρορίου (έκτοτε όρια).

2.2 Οικιστική δομή

Το έργο του Γ. Γιαξόγλου, *Εικόνες παραδοσιακής αρχιτεκτονικής: ο (νέος) Μυστράς*, αποτελεί την πλέον ολοκληρωμένη γραπτή πηγή πληροφόρησης για την πολεοδομική του διάρθρωση:



Εικόνα Α14 Η οικιστική δομή του οικισμού (πηγή: Γ. Γιαξόγλου)



Εικόνα Α15 Γυρίσματα της Φίνος Φιλμς το 1951 στην πλατεία (πηγή: Φίνος Φιλμς)



Εικόνα Α16 Γυρίσματα της Φίνος Φιλμς το 1951 στην σημερινή πλατεία Παλαιολόγου (πηγή: Φίνος Φιλμς)



Εικόνα Α17 Η οθωμανική κρήνη το 1951 σε σκηνή της Νεκρής Πολιτείας (πηγή: Π. Αίβαλης)



Εικόνα Α18 Η οθωμανική κρήνη και η γειτονιά του Αρχοντικού Σαλβαρά το 18ο8. Λεπτομέρεια σκίτσου του W. Gell (πηγή: Βιβλιοθήκη Βρετανικού Μουσείου)

Στον (νέο) Μυστρά συναντάμε τέσσερις κύριες οικιστικές ενότητες που αναπτύσσονται εκατέρωθεν των δύο κεντρικών οδικών αξόνων.

Στο σημείο τομής των δύο κύριων δρόμων αναπτύσσεται η «Αγορά» όπου κυριαρχεί ο γηραιός πλάτανος. Εδώ ήταν και εξακολουθεί να είναι το εμπορικό κέντρο και ο χώρος αναψυχής με τα καφενεία, τα μαγειριά παλιά, τα εστιατόρια σήμερα και τα ξενοδοχεία. Στην περιοχή αυτή βρισκόταν και βρίσκεται ακόμη το Αρχοντικό της οικογένειας Σαλβαρά. Λίγο πιο πάνω, εκεί όπου σήμερα υπάρχει το άγαλμα του Κωνσταντίνου Παλαιολόγου βρισκόταν η κεντρική κρήνη του οικισμού με τέσσερις όψεις, που είχε κατασκευαστεί την περίοδο της τουρκοκρατίας.

Στη νοτιοδυτική πλευρά του οικισμού αναπτύσσεται η γειτονιά γνωστή με το όνομα «Τριτσέλλα». Στην περιοχή αυτή υπήρχε το αρχοντικό της οικογένειας Μανουσάκη, όπου σήμερα ο Ξενώνας « Πύργος του Μυστρά», το αρχοντικό του Σαρσέντη, του Μελετόπουλου, του Λιούνη, του Κοπανίτσα, του Γιατράκου και άλλων. Ήταν η γειτονιά όπου κατοικούσαν οι προύχοντες. Εδώ ήταν και οι δύο κύριοι ναοί, του Αγίου Γεωργίου, του Κοπανίτσα και του Αγίου Σπυρίδωνα, του Σαλβαρά [sic].

Βόρεια αναπτύσσεται η γειτονιά «Χελιδόνι», όπου κυριαρχεί το παλιό Δημοτικό Σχολείο που ήταν έδρα Κατή και το Οθωμανικό Χαμάμ.

Τέλος στη βορειοανατολική πλευρά του οικισμού είναι η «Πανηγυρίστρα», η περιοχή όπου κάθε χρόνο από τα μέσα του 18^{ου} αιώνα, στα τέλη Αυγούστου γίνεται η «Εμποροπανήγυρη του Μυστρά».

Πρέπει να σημειωθεί, πως οι παλιές φωτογραφίες του οικισμού είναι ελάχιστες. Μια εικόνα για την παλιά όψη του παρέχεται από την ταινία της Φίνος Φιλμς «Νεκρή Πολιτεία» του 1951. Το έργο γυρίστηκε στον Μυστρά –στον νέο και στην καστροπολιτεία– σε σκηνοθεσία Φρίξου Ηλιάδη, μουσική Μάνου Χατζιδάκι και με πρωταγωνίστρια την Ειρήνη Παππά. Πέρα από ένα σκίτσο του William Gell (εικόνες Α1 και Α18), προσφέρει τη μοναδική απεικόνιση της κεντρικής κρήνης του οικισμού, πλησίον του Αρχοντικού Σαλβαρά.

2.3 Συνοπτική ανασκόπηση της τυπολογίας των κατοικιών

Η τυπολογία των οικιών του (νέου) Μυστρά αποτέλεσε το αντικείμενο σπουδαστικής διάλεξης της αρχιτέκτονος ΕΜΠ Βερόνικας Σταθοπούλου⁶. Η εργασία της αποτελεί την βασική πηγή του κεφαλαίου. Σε όλες τις κατοικίες εντοπίζεται διαχωρισμός ανωγιού και κατωγιού, με το δεύτερο να αποτελεί βοηθητικό-αποθηκευτικό χώρο. Βασικός τύπος κτηρίου είναι το μονόχωρο μακρινάρι με αναλογία πλευρών 1:2 και συνήθεις διαστάσεις 6x12 μέτρα. Τα μακρινάρια γενικώς ολοκληρώνονται από χαγιάτι ή λιακωτό. Η προσθήκη εσωτερικής διαρρύθμισης με ελαφρούς τσατμαδότοιχους αποτελεί εξέλιξη του απλού μονόχωρου μακριναριού. Τα βασικά δωμάτια που διαμορφώνονται δεν διαφέρουν από σπίτι σε σπίτι και είναι το χειμωνιάτικο (διαθέτει κατά κανόνα τζάκι και αποτελεί χώρο διημέρευσης) και η σάλα ή μουσαφίρ οντάς.

Με προσθήκη ενός επιπλέον κλειστού χώρου προς το χαγιάτι, τα μακρινάρια αποκτούν πλέον κάτοψη σε σχήμα Γ ή και Π. Συχνά, ο χώρος της επέκτασης επικοινωνεί με την υπόλοιπη οικία μόνο μέσω του χαγιατιού. Σταδιακά, το ισόγειο αξιοποιήθηκε και αυτό ως κύριος χώρος, με τα ζώα να μετακινούνται σε προσκτίσματα. Ως ιδιαίτερο τύπο η Σταθοπούλου αναλύει τα αδερφομοίρια ή διπλά σπίτια. Θεωρεί πως προήλθαν από ένωση δύο μονόχωρων μακριναριών και έχουν αναλογία πλευρών 1:4. Διαθέτουν πάντοτε ανεξάρτητες εισόδους και εγκάρσιο διαχωριστικό τοίχο.

Τελευταίο και μεταγενέστερο τύπο αποτελούν τα σπίτια με τυπική διάταξη νεοκλασικής κατοικίας. Εν προκειμένω, οι κατόψεις είναι τετράγωνα και τα δωμάτια οργανώνονται εκατέρωθεν ενός διαδρόμου. Διακριτή αναφορά κάνει η Σταθοπούλου σε αρχοντικά σπίτια που ξεχωρίζουν λόγω ποιότητας κατασκευής, μεγέθους και ύψους. Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσει το αρχοντικό Σαλβαρά που στον πυρήνα του αποτελεί κτήριο με τυπική διάταξη νεοκλασικής κατοικίας, στην οποία προστίθεται πτέρυγα σε διάταξη Γ χωρίς να περιορίζει το χαγιάτι. Τέλος, η τοξοστοιχία του αποτελεί σύνηθες στοιχείο και στις απλές κατοικίες.

⁶ Βερόνικα Σταθοπούλου, *Ο νέος οικισμός Μυστρά*, Αθήνα, 2012.



Εικόνα Α19 Νοτιοδυτική όψη του Αρχοντικού Σαλβαρά την περίοδο 1978-1980 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Α20 Βορειοανατολική όψη του Αρχοντικού Σαλβαρά την περίοδο 1978-1980 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Α21 Μακρινάρι με προσθήκη σε διάταξη Γ (πηγή: Γ. Γιαξόγλου)



Εικόνα Α22 Διώροφο μακρινάρι με χαγιάτι (πηγή: Γ. Γιαξόγλου)

2.4 Σεισμοτεκτονικά δεδομένα

Ο σχηματισμός του Ταυγέτου είναι αποτέλεσμα γεωλογικών διεργασιών εκατομμυρίων ετών. Ένας παρατηρητής από την πεδιάδα αντιλαμβάνεται άμεσα πως οι ορεινοί όγκοι διαρθρώνονται σε δύο παράλληλες σειρές. Ειδικότερα, η απόκρημνη οροσειρά (υψόμετρο περ. 700 m) που διαχωρίζει την κοιλάδα του Ευρώτα από τον κύριο ορεινό όγκο του Ταυγέτου (μεγ. ύψος 2407 m), αποτελεί τον κρημό⁷ ενός ενεργού ρήγματος που στην βιβλιογραφία συναντάται ως «ρήγμα της Σπάρτης»⁸ (Λοζιός, 2015). Πρόκειται για τα γνωστά πρόβουνα, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται και ο λόφος του Μυστρά. Τα πρόβουνα αυτά αποκτούν τριγωνική όψη λόγω της διάβρωσης εγκάρσια στη ρηξιγενή ζώνη και του σχηματισμού υδατορεμάτων. Έτσι, η καστροπολιτεία βρίσκεται στον κρημό του κάτω τεμάχους του ρήγματος, ενώ ο (νέος) Μυστράς και όλη η πεδιάδα στο άνω.

Οι ιστορικές πηγές καταγράφουν τρεις καταστροφικούς σεισμούς στους ιστορικούς χρόνους. Ο πρώτος, ο οποίος συνέβη το 550 π.Χ., κατέστρεψε τη Σπάρτη και προκάλεσε κατάπτωση βράχων (σεισμική ροπή $M_w=7$ R, ένταση IX⁹). Κατά τον Κικέρωνα, ο Αναξίμανδρος ο Μιλήσιος είχε προβλέψει τον σεισμό και ειδοποίησε τους Σπαρτιάτες να διανυκτερεύσουν έξω από τα σπίτια τους (Παπαζάχος & Παπαζάχου, 2003).

Ο δεύτερος μεγάλος σεισμός εκδηλώθηκε το 464 π.Χ. και θεωρείται απ' τους πιο καταστρεπτικούς της ιστορίας αφού μόνο πέντε σπίτια έμειναν όρθια ($M_w=6.8$ R, ένταση X) σύμφωνα με κείμενα των Διόδωρου Σικελιώτη, Αιλιανού, Πλουτάρχου, Στράβωνα και Παιουσανία. Ο τρίτος σεισμός, καταγράφεται από τον Θουκυδίδη και εκδηλώθηκε κατά την διάρκεια του Πελοποννησιακού Πολέμου, το 413 π.Χ. ($M_w=6$ R).

⁷ Μετάφραση του αγγλικού όρου *fault scarp* που αφορά την επιφάνεια ολίσθησης μεταξύ των τεμάχων που ορίζουν το ρήγμα.

⁸ Το ρήγμα χαρακτηρίζεται κανονικό και ο κρημός του ξεκινά από τον Ταυγετο και βυθίζεται λοξά κάτω από την πεδιάδα.

⁹ Αναφέρεται στην εμπειρική κλίμακα Mercalli, η οποία αποδίδει την ένταση του σεισμού ανάλογα με τις επιπτώσεις.

Στους πρόσφατους χρόνους, τα αρχεία των εφημερίδων έχουν πληροφορίες για ορισμένους αξιοσημείωτους σεισμούς. Ο πρώτος σημαντικός συνέβη τον Απρίλιο του 1842, είχε διάρκεια 25 έως 30 δευτερόλεπτα και προκάλεσε πτώση βράχου στα Μενελάια¹⁰, και κατάρρευση παλιού πύργου. Μάλιστα, οι συνέπειες εξειδικεύονται στον Μυστρά, όπου καταστράφηκαν οικίες και τμήμα του ελληνικού σχολείου¹¹, τα νερά των πηγών θόλωσαν και *υπερμεγέθης βράχος απεσπάσθη εκ της κορυφής του παλαιού Μυστρά και έπεσεν με τρομερόν κρότον εντός της πόλεως*.

Δεύτερος ισχυρός σεισμός συνέβη τον Μάρτιο του 1885 και είχε διάρκεια δύο λεπτών. Σε άρθρο καταγράφεται ο αριθμός των κατεστραμμένων οικιών που στον Μυστρά ανέρχονται σε μόλις μία, αλλά στον γειτονικό Άγιο Ιωάννη (απόσταση 4 χμ. προς νότο) σε είκοσι πέντε.

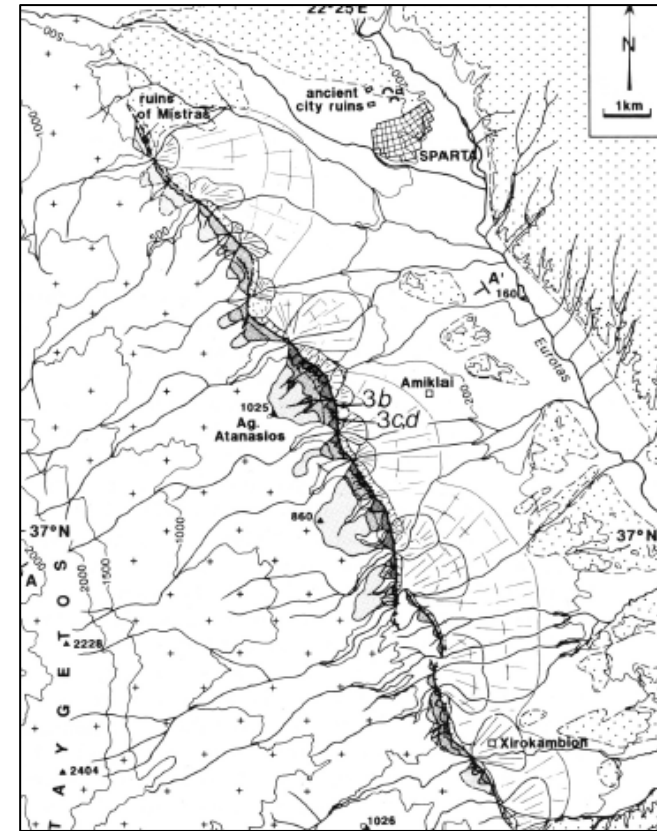
Ο τελευταίος μεγάλος σεισμός οφειλόμενος στο ρήγμα της Σπάρτης έλαβε χώρα τον Αύγουστο του 1926 και συγκαταλέγεται στους μεγαλύτερους του ελλαδικού χώρου κατά τον 20^ο αιώνα. Το μέγεθός του σε όρους σεισμικής ροπής θεωρείται 7.2 R. Παρότι δεν μπόρεσαν να εντοπιστούν φύλλα εφημερίδων των ημερών, είναι γνωστό πως ο σεισμός είχε συνέπειες στα κτήρια της Σπάρτης. Μάλιστα, στην νεοκλασική οικία Λιναρδάκη στο κέντρο της πόλης, παρατηρούνται εμφανείς μεταλλικές ενισχύσεις εν είδει περιίδεσης που εφαρμόστηκαν ως επισκευή αμέσως μετά τον σεισμό¹².

Η ευρωπαϊκή βάση δεδομένων σεισμικών ρηγμάτων *Share* περιλαμβάνει το ρήγμα στα ενεργά και προτείνει ως μέγιστο μέγεθος σεισμού $M_w=7$ R. Είναι σαφές πως ένας σεισμός από την εν λόγω πηγή, σε μηδενική απόσταση από τον οικισμό, αποτελεί το πλέον δυσμενές σεισμικό σενάριο για κάθε κατασκευή στον Μυστρά.

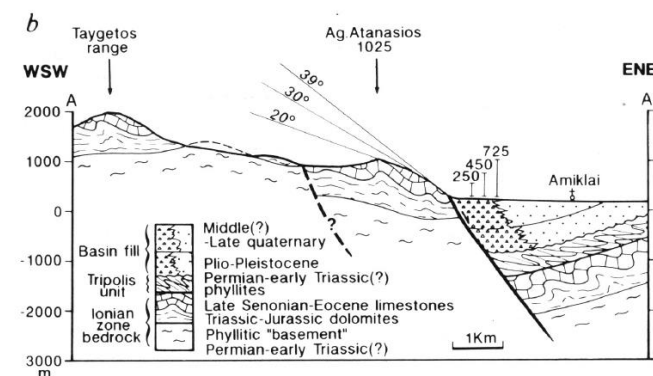
¹⁰ Περιοχή ανατολικά του Μυστρά, λίγα μέτρα πέρα από τις ανατολικές όχθες του Ευρώτα, η οποία χαρακτηρίζεται από ερυθρόχρωμους λοφώδεις γεωλογικούς σχηματισμούς. Εκεί βρίσκεται και σημαντικό οικοδόμημα της Μυκηναϊκής περιόδου.

¹¹ Πρόκειται πιθανώς για το παλιό Δημοτικό Σχολείο Μυστρά που επί τουρκοκρατίας ήταν έδρα Καδή. Σήμερα στεγάζει το Ινστιτούτο Έρευνας Βυζαντινού Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

¹² Προφορική μαρτυρία του ιδιοκτήτη Σπ. Λιναρδάκη.



Εικόνα Α23 Χάρτης του ρήγματος της Σπάρτης (πηγή: Armijo et al.)



Εικόνα Α24 Γεωλογική τομή του ρήγματος (πηγή: Armijo et al.)



Εικόνα Α25 Ο πύργος του Σαλβαρά έξω από την Μαγούλα
(πηγή: Β. Κρεμμυδάς)



Εικόνα Α26 Το εσωτερικό της κατοικίας στον Μυστρά
(πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)

3 Η οικογένεια Σαλβαρά

3.1 Οι δύο οικίες και το αρχείο

Μαζί με τις οικογένειες Κρεββατά και Κορφιωτάκη, η οικογένεια Σαλβαρά συγκαταλέγεται μεταξύ των σημαντικότερων της Λακεδαιμόνος (Δούκας, 1922). Σήμερα στον Μυστρά, στη Σπάρτη και τα γύρω χωριά το όνομα Σαλβαράς δεν απαντάται πλέον. Νωπό παραμένει μόνο στη συλλογική μνήμη και σε αυτό συμβάλλουν δύο οικίες. Η μία είναι νεότερη, βρίσκεται έξω από τον οικισμό της Μαγούλας, στον οδικό άξονα Σπάρτης-Καλαμάτας και από τους ντόπιους καλείται *πύργος του Σαλβαρά* ή *κοκκινόπυργος*. Πρόκειται για το σπίτι που κατοικείτο από τους τελευταίους απογόνους έως την δεκαετία του '80. Η άλλη είναι το *Αρχοντικό Σαλβαρά* στον (νέο) Μυστρά, το οποίο αποτελεί αντικείμενο της εργασίας.

Τις τελευταίες δεκαετίες, στους παράγοντες διάσωσης της ιστορικής μνήμης έχει προστεθεί το πολύτιμο αρχείο της οικογένειας που αποτελεί αντικείμενο ιστορικών ερευνών και εκδόσεων. Δωρήθηκε στα Γενικά Αρχεία του Κράτους (ΓΑΚ) από τον Δημήτριο Κ. Σαλβαρά και γι' αυτό φέρει το όνομά του. Η περίοδος που καλύπτει ξεκινά από το 1709 και φθάνει ως τον 20^ο αιώνα περιλαμβάνοντας χιλιάδες έγγραφα που σκιαγραφούν την κοινωνική και οικονομική πορεία της οικογένειας. Παράλληλα αποτελεί πεδίο αναφοράς για πληθώρα άλλων οικογενειών, τοποθεσιών και δραστηριοτήτων του παρελθόντος. Παραδείγματος χάριν, διασώζεται η πληροφορία πως στην περιοχή περί το 1830 δραστηριοποιούνται Λαγκαδιανοί και Ρουμελιώτες οικοδόμοι (Γαβαλά, 2012). Επίσης, συναντώνται συχνά διάφορα τοπωνύμια όπως η Τριτσέλλα, η Αγορά και το Αλετροπάζαρο. Χάρης στις δύο

πρόσφατες εκδόσεις ευρετηρίων¹³ από τα ΓΑΚ Λακωνίας που αποδελτιώνουν με χρονολογική σειρά κάθε έγγραφο από το 1709 έως το 1831 και από το 1832 έως το 1843, οι πληροφορίες είναι εύκολα προσβάσιμες στον επίδοξο μελετητή. Παρότι διερευνήθηκε κάθε έγγραφο έως το 1843, δεν εντοπίστηκε κάποιο τεκμήριο που να αφορά άμεσα ή έμμεσα την κατοικία του (νέου) Μυστρά. Η σιωπή του αρχείου δείχνει ίσως πως χτίστηκε μετά από αυτή την περίοδο. Νέα στοιχεία ενδεχομένως να προκύψουν με την συνέχιση της αποδελτίωσης των εγγράφων από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα και εντεύθεν.

Όπως σημειώνει ο ιστορικός Βασίλης Κρεμμυδάς, το *Αρχείο Σαλβαρά* είναι ένα δύσκολο αρχείο. Με αυτή τη φράση κλείνει την εισαγωγή του βιβλίου του *Το καριοφίλι και το γρόσι*¹⁴ που αποτελεί μέχρι σήμερα το σημαντικότερο έργο που βασίζεται στο αρχείο. Πρόκειται για μια ενδελεχή και συγκριτική μελέτη των οικονομικών σχέσεων και δραστηριοτήτων πριν από και μετά την επανάσταση. Με την ιδιότητα των εμπόρων-κτηματιών, οι Σαλβαραίοι αποκτούν κύρος και ευρεία οικονομική επιφάνεια εκμεταλλευόμενοι τα πολλά πεδία που άφηνε ελεύθερα το οθωμανικό σύστημα κατάκτησης. Η ματιά του ιστορικού είναι διεισδυτική και αναλύει το πέρασμα από τον προνεωτερικό κόσμο στο Νέο Ελληνικό Κράτος. Το ενδιαφέρον της οικογένειας στην εποχή μετά τον Καποδίστρια στρέφεται ουσιαστικά στη γαιοκτησία και λιγότερο στο εμπόριο. Διεκδικούν το δικό τους μερίδιο στις παλιές περιουσίες των Οθωμανών, συμμετέχοντας σε δημοπρασίες γης, εργαστηρίων¹⁵ και

¹³ Γαβαλά, Π., 2001. *Αρχείο Δημητρίου Κ. Σαλβαρά: Αναλυτικό ευρετήριο Τόμος Α' (1709-1831)*. Σπάρτη: ΓΑΚ-Αρχεία Νομού Λακωνίας.

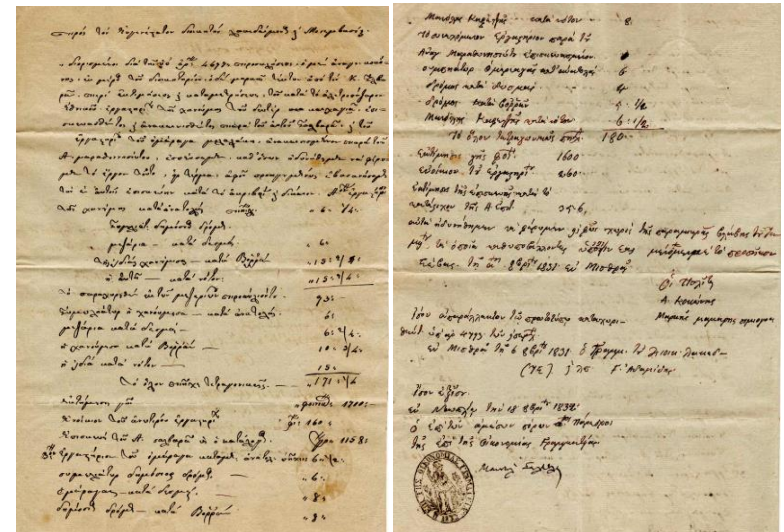
Γαβαλά, Π., 2012. *Αρχείο Δημητρίου Κ. Σαλβαρά: Αναλυτικό ευρετήριο Τόμος Β' (1832-1843)*. Σπάρτη: ΓΑΚ-Αρχεία Νομού Λακωνίας.

¹⁴ Κρεμμυδάς, Β., 2004. *Το καριοφίλι και το γρόσι: Στεριανές οικονομικές πραγματικότητες στη νότια Πελοπόννησο (1750-1840)*. Αθήνα: Ιστορικό Αρχείο-Πολιτιστική Συμβολή της Εμπορικής Τράπεζας της Ελλάδος.

¹⁵ Πρόκειται ουσιαστικά για καταστήματα λιανικού και χονδρικού εμπορίου. Συνήθη προϊόντα που καταγράφονται και οι ίδιοι οι Σαλβαραίοι εμπορεύονται, είναι το μετάξι, η παλαμίδα, το καλαμπόκι κ.α. Η λειτουργία τους στην οθωμανική περίοδο είναι κυρίως συνεταιρική με ίσα μερίδια προερχόμενα από τη διάθεση χρημάτων, οικήματος ή εργασίας. Μετά το 1830 εμφανίζεται ο όρος



Εικόνα Α27 Κεϊμήλια της οικογένειας (πηγή: αρχείο ΕΦΑΑΑΚ)



Εικόνα Α28 Έγγραφο αναλυτικής εκτίμησης των εθνικών εργαστηρίων που προτείνουν οι αδελφοί Σαλβαρά προς ανταλλαγή με περιουσία τους στο Ναύπλιο (1831). Παρά την περιγραφή των συνόρων, δεν μπορεί να διαπιστωθεί η θέση τους στον οικισμό (πηγή: ΓΑΚ Λακωνίας)

245	Σαρ. Βερούνη	41	1840	Δι' αὐτῆς	οικίασιν,
246	Χρ. Διαμαντοπούλου	32	απόφοι	"	καρ/μ
247	Σαρ. Κασσαδάς	35	"	αὐτῆς	καρ/μ
248	Κασ. Διαμαντοπούλου	29	"	"	οικίασιν,
249	Αντών. Σαλβαράς	50	"	"	"
250	Σαρ. Καρρμυδάς	38	"	"	"
251	Κρ. Τριγωνάδου	27	"	"	"
252	Καρ. Σαρ	80	απὸ 1824	"	οικίασιν,
253	Α. Σίγκη	35	"	"	καρμυδάς,

Εικόνα Α29 Απόσπασμα του εκλογικού καταλόγου 1844 και επισήμανση του ονόματος του Α. Σαλβαρά (πηγή: Αρχαιομνήμων, ΓΑΚ)



Εικόνα Α30 Ο Περικλής Αντ. Σαλβαράς (πηγή: Π. Αϊβαλής)

προσόδων¹⁶. Παράλληλα, καθετοποιούν την αγροτική παραγωγή τους για μεγιστοποίηση του κέρδους.

3.2 Αναφορά στο γενεαλογικό δέντρο

Στο αρχείο το όνομα Σαλβαράς συναντάται και ως Σαλιβαράς, Σαλβαρόπουλος, Σαλιβαράκης και Σαλιβαράκος (Γαβαλά, 2001). Η πρώτη αναφορά ανήκει σε έγγραφο του 1736, σύμφωνα με το οποίο ο πρόγονος της οικογένειας Κωνσταντής Σαλβαράς αγόρασε χωράφι στη «σκλαβική, στην αγραπηδιά» για 70 γρόσια. Η συστηματική ενασχόληση με το εμπόριο και τα εργαστήρια, ξεκίνησε από τον γιό του Παναγιώτη (Κρεμμυδάς, 2004).

Την επιχειρηματική δραστηριότητα συνέχισαν και εξέλιξαν οι δύο γιοί του Κωνσταντής και Αντώνης. Ο πρώτος πέθανε άτεκνος σε μέση ηλικία το 1836. Άφησε μάλιστα ως εντολή στη διαθήκη του τη συνεισφορά της οικογένειας στην επισκευή της εκκλησίας του Αγίου Σπυριδώνα Μυστρά, ούτως ώστε να διασωθεί το όνομά τους ως κτητόρων (Κρεμμυδάς, 2004). Ο αδελφός του Αντώνης είχε ένοπλη συμμετοχή στην επανάσταση του 1821 και του απονεμήθηκε τιμητικά ο βαθμός του ταγματάρχη της φάλαγγας και σύνταξη. Επρόκειτο για πολίτη ευυπόληπτο με μεγάλο κύρος στην τοπική κοινωνία. Στους εκλογικούς καταλόγους του 1844 σημειώνεται με την ιδιότητα του κτηματία. Επίσης, τα συμβολαιογραφικά έγγραφα από το αρχείο πληροφορούν πως τόπος κατοικίας του ήταν ο (νέος) Μυστράς και ειδικότερα η ενορία του Αγίου Σπυριδώνα.

Τέκνο του Αντώνη υπήρξε ο Περικλής Σαλβαράς που στις αρχές του 20^{ου} αιώνα εξελέγη δήμαρχος Σπάρτης και στον εκλογικό κατάλογο του 1873 αναφέρεται ως κτηματίας. Από

μαγαζί και η οικογένεια ασχολείται περισσότερο με την ενοικίασή τους σε τρίτους, χωρίς επιχειρηματική συμβολή.

¹⁶ Οι ιδιοκτησίες των Οθωμανών που κατακτήθηκαν «με τα όπλα», περιήλθαν στην κυριότητα του δημοσίου και καλούνταν πλέον «εθνικές». Το νεοσύστατο κράτος, μη δυνάμενο να διαχειριστεί τις εκτάσεις, δημοπρατούσε την εκμετάλλυσή τους έναντι αντιτίμου για περιορισμένο χρονικό διάστημα. Σε καθεστώς δημοπρασίας περιήλθαν και οθωμανικά εργαστήρια, αλλά και η είσπραξη των φόρων πολλών οικισμών.

τον γάμο του με την κόρη του Αλέξη Κούτση, έλαβε ως προίκα τον προαναφερόμενο *πύργο* που έκτοτε καλείται Σαλβαρά (Μελετόπουλος, 2015). Οι απόγονοι της οικογένειας που φέρουν το όνομα Σαλβαράς στον 20^ο αιώνα προέρχονται από τον αδελφό του Κωνσταντίνο. Υιός αυτού υπήρξε ο Δημήτριος που δώρισε το αρχείο στα ΓΑΚ. Τελευταίος γνωστός απόγονος υπήρξε ο Κωνσταντίνος Π. Σαλβαράς, γιος αδελφού του Δημητρίου, που διέμενε στον *πύργο* της Μαγούλας μέχρι τη δεκαετία του '80. Σύμφωνα με τον Μητροπολίτη Μονεμβασίας και Σπάρτης κ. Ευστάθιο, νοσηλεύτηκε λόγω ψυχικής νόσου στο άσυλο ανιάτων Σπάρτης έως τον θάνατό του προ του 1990. Η σχηματική αποκατάσταση του γενεαλογικού δέντρου δεν είναι πλήρης και βασίζεται στον πρόλογο του ευρετηρίου Α' του αρχείου και στην έρευνα του Βασίλη Κρεμμυδά (σχήμα Α1).

Τέλος, το ευρετήριο διασώζει στο παράρτημά του ένα ποίημα του Άγι Θέρου (Σπ. Θεοδωρόπουλου) σχετικά με τους Σαλβαραίους, με αξία μόνον λογοτεχνική. Ένα απόσπασμά του παρατίθεται:

«Η πρόσγιάγιά μου η Σαλβαρού»

*Η προσγιάγιά μου η Σαλβαρού, η αρχόντισσα η Μυστριώτισσα,
μετράει τέσσερα τέρμενα, σαν τη ρωτάω το πότε γεννήθη
και ποιους έφτασε Μυστριώτες, ποιους πρωτόγερους.
Πρώτα και αρχήν ανοίγει τη μεσάντρα της και παίρνει
την κρουσταλλένια κούπα με γλυκό, τριφτό κυδώνι,
και σουρωτή μια κουταλιά, να γλυκαθώ μου δώνει.*

[...]

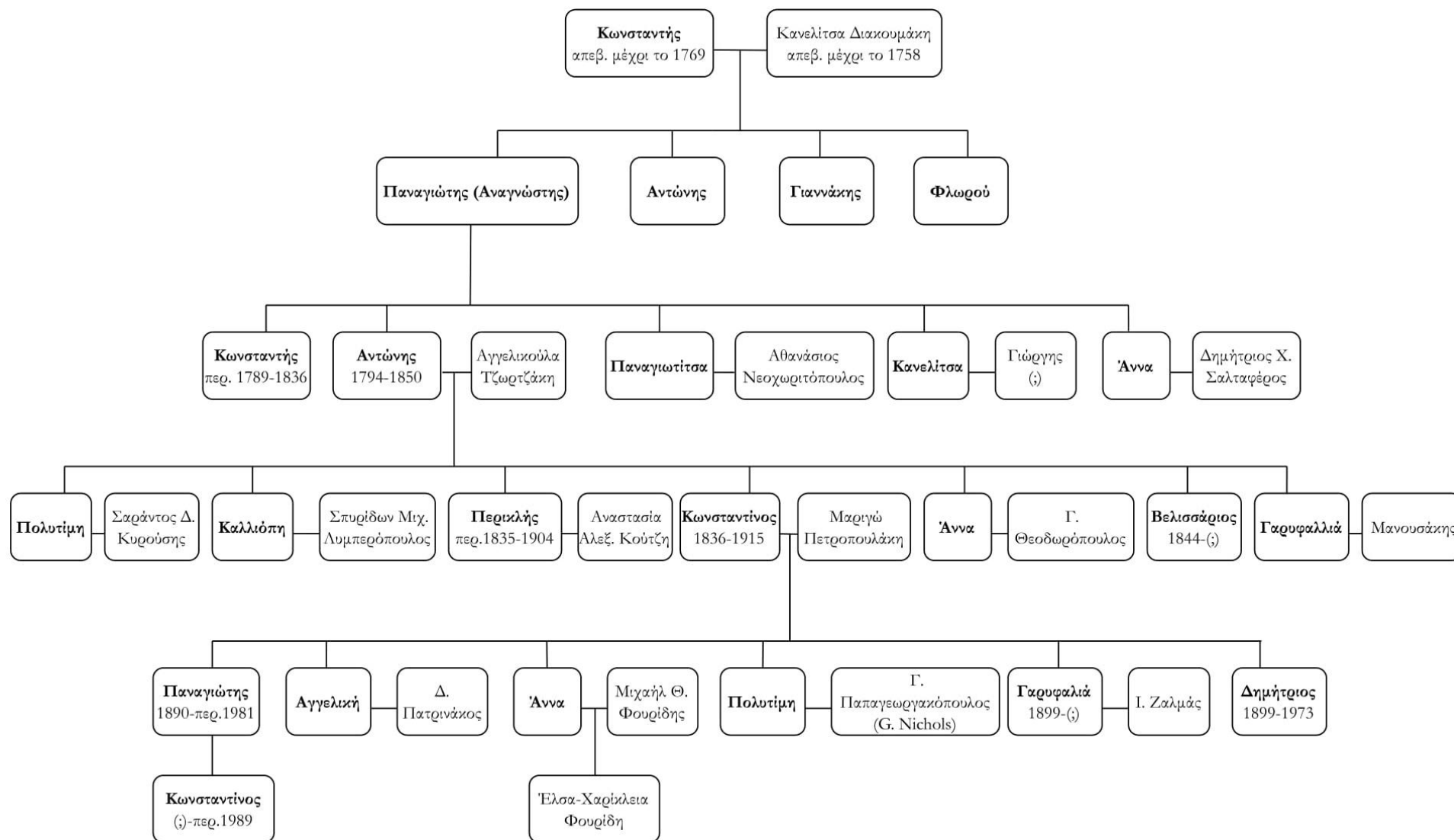
*Κι όταν, κοντά εκατόχρονη, μα με τα μάτια ολόφωτα,
αγάλια αγγελοκρούστηκε, τὰ' αγγελικό το βλέμμα
γύρισε γύρω γαλιανά, κι ίδιος Ακρίτας είδε
τους γιούς, τις νύφες, τους γαμπρούς, τ' αγγόνια, τα δισέγγονα
τριγύρω της, πολύγενη σειριά, διπλοτριπλόζωη,
το χέρι το δεξί αργοσήκωσε κι ευλόγησέ μας.
Κι η αφεντιά της, στο στερνό, ξεκίνησε και πάει.*



Εικόνα Α31 Ο Δημήτριος (Μίμης) Κ. Σαλβαράς σε παιδική ηλικία με στολή μακεδονομάχου (πηγή: Π. Αϊβαλής)



Εικόνα Α32 Ο Παναγιώτης (Πότης) Κ. Σαλβαράς στο χαγιάτι του αρχοντικού στον Μυστρά το 1978 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Σχήμα Α1 Προσέγγιση του γενεαλογικού δέντρου της οικογένειας. Με έντονα γράμματα και μόνο με το μικρό όνομα αναφέρονται οι εξ αίματος συγγενείς που φέρουν το επώνυμο Σαλβαράς.

Η σελίδα αφήνεται σκόπιμα λευκή.

Μέρος Β΄

[το Αρχοντικό Σαλβαρά]



Εικόνα Β1 Η νοτιοδυτική όψη (Ιουν. '21)

1 Γενικά στοιχεία και περιγραφή του Αρχοντικού



Εικόνα Β2 Η βορειοανατολική όψη και ο μανδρότοιχος (Αυγ. '19)



Εικόνα Β3 Η βορειοδυτική όψη από την αυλή Β' (Ιουν. '21)

1.1 Θέση

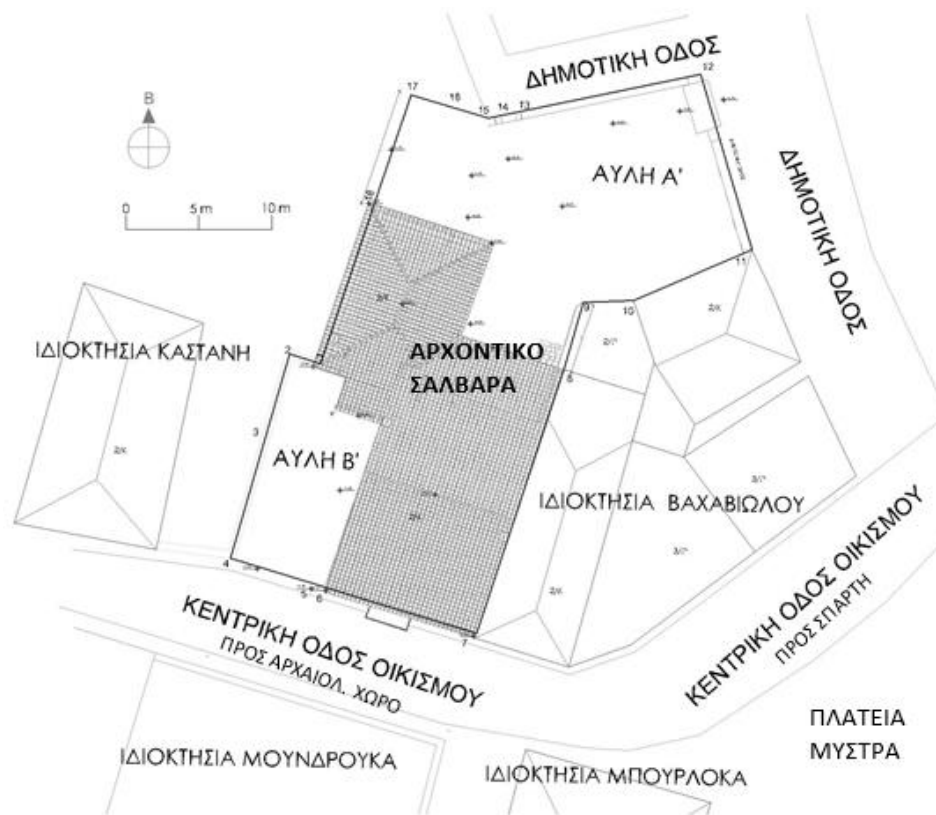
Το Αρχοντικό Σαλβαρά, βρίσκεται στο κέντρο του οικισμού του νέου Μυστρά. Διαθέτει τρεις κύριες όψεις, μια προς νοτιοδυτικά, μια προς βορειοανατολικά σε σχήμα Γ και μια προς βορειοδυτικά.

Η νοτιοδυτική όψη βρίσκεται επί του κύριου οδικού άξονα του χωριού, λίγα μέτρα μακριά από την κεντρική πλατεία και από τον ανδριάντα του Κωνσταντίνου ΙΑ΄ Παλαιολόγου (πλατεία Παλαιολόγου). Ο δρόμος αυτός συνδέει τη Σπάρτη με τον οικισμό, διασχίζει διαμπερώς το σημερινό χωριό και καταλήγει στην πύλη της καστροπολιτείας. Βόρεια της πλευράς αυτής και με όψη στον δρόμο βρίσκεται και η αυλή Β΄ (σχήμα Β1) που ανήκει επίσης στην οικία και σήμερα περιφράσσεται με συρμάτινο πλέγμα.

Η βορειοανατολική όψη «βλέπει» στην αυλή Α΄, οποία διαθέτει ψηλό μανδρότοιχο και αυλόθυρα. Μέσω της αυλής Α΄ το κτήριο γειτνιάζει με δεύτερη δημοτική οδό και κατ' επέκταση με το ηρώο και το παρακείμενο γραφείο της κοινότητας. Στην όψη αυτή, που αποτελεί την βασική της οικίας, δεσπόζει το χαγιάτι με την τοξοστοιχία σε κάτοψη Γ.

Όσον αφορά τις άλλες δύο πλευρές, η νοτιοανατολική εφάπτεται πλήρως στο υφιστάμενο κτήριο ιδιοκτησίας Βαχαβιώλου. Η βορειοδυτική «βλέπει» στην αυλή Β΄ και συνορεύει τμηματικά με την ιδιοκτησία Καστάνη, στην οποία δεν υπήρχε δυνατότητα πρόσβασης.

Στο ακόλουθο απόσπασμα του τοπογραφικού διαγράμματος, επισημαίνονται τα όρια του οικοπέδου με έντονη μαύρη γραμμή και η οικία Σαλβαρά με φαιά διαγράμμιση:



Σχήμα Β1 Απόσπασμα τοπογραφικού διαγράμματος



Εικόνα Β4 Η βορειοδυτική όψη από την αυλή Β' (Ιουν. '21)



Εικόνα Β5 Απόσπασμα ορθοφωτοχάρτη Εθνικού Κτηματολογίου 2015 (πηγή: www.gis.ktimanet.gr)



Εικόνα Β6 Η βορειοδυτική πλευρά από τον δρόμο (Ιουν. '21)



Εικόνα Β7 Η βόρεια και ανατολική όψη με το χαγιάτι (Ιουν. '21)

1.2 Η εναλλαγή των ιδιοκτητών

Σύμφωνα με τους δωρητές του, τελευταίους απόγονους της οικογένειας Σαλβαρά, η οικία χτίστηκε μεταξύ του 1815 και του 1830. Τα συλλεγμένα στοιχεία και η έρευνα στο αρχείο της οικογένειας δεν μπορούν να τεκμηριώσουν με ακρίβεια τον χρόνο κατασκευής. Ομοίως δε μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα, το κτήριο να αγοράστηκε από την οικογένεια μετά το 1843. Περαιτέρω απαντήσεις για τον χρόνο οικοδόμησης θα μπορούσε να παρέχει μόνο η εις βάθος τυπολογική έρευνα στα κτήρια της περιοχής. Γενικά, η πτέρυγα Α΄ φέρει χαρακτηριστικά των μέσων του 19^{ου} αιώνα, ενώ η Β΄ μοιάζει παλαιότερη, ίσως των αρχών του 19^{ου} αιώνα. Το χαγιάτι, το οποίο ενοποιεί το σύνολο και δίνει κύρος, είναι σαφώς οψιμότερο. Όμως, οι παρατηρήσεις αυτές έρχονται σε ανακολουθία με τους αρμούς που έχουν εντοπιστεί και θέλουν την πτέρυγα Α΄ προγενέστερη¹. Χρήσιμη αποδεικνύεται μια αίτηση του έτους 1981 προς την 5η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων που βρίσκεται στο αρχείο της ΕΦΑΛΑΚ. Υπογράφεται από τον τελευταίο ιδιοκτήτη Παναγιώτη (Πότη) Σαλβαρά, ο οποίος αιτήθηκε την καθαίρεση τμήματος της συνορεύουσας οικίας Βαχαβιώλου που χρησιμοποιεί τον μανδρότοιχο του αρχοντικού ως μεσότοιχο (εικόνα Β9). Χαρακτηριστικά αναφέρει:

«[...] Το κτήριο τούτο είναι αυτοτελές οικοδόμημα, και δεν έχει μεσότοιχον με παρακείμενον κτήριο. Επειδή κείται στον εμπορικώτερο και κεντρικώτερο δρόμον της επί Τουρκοκρατίας πόλεως του Μυστρά, και των μετά την απελευθέρωσιν, ολίγων ετών πριν μεταφερθή η πρωτεύουσα εις Νέαν Σπάρτην, είχαν επαφή μετά του κτηρίου, παρακείμενα μαγαζιά, δεξιά και αριστερά.

Αποθανόντος του ιδιοκτήτου Δημητρίου Σαλβαρά, κανείς εκ των αδελφών κληρονόμων δεν ησχολήθη με το θέμα τούτο, ούτε κατώκησεν την οικίαν. [...]»

Με υποθετική αφητηρία το έτος 1815, συμπεραίνεται πως η πρώτη φάση ανεγέρθηκε από τον τότε «πατριάρχη» της οικογένειας, Παναγιώτη (ή Αναγνώστη) Κ. Σαλβαρά, μέρος στο

¹ Εκτενές σενάριο φάσεων θα διατυπωθεί σε επόμενη παράγραφο.

οποίο θα έζησε με την οικογένειά του μέχρι το θάνατό του. Αμέσως μετά αποτέλεσε κατοικία των δύο γιών του, Κωνσταντή και Αντώνη, που με επίκεντρο τον Μυστρά άσκησαν ευρεία επιχειρηματική δραστηριότητα. Μετά τον θάνατο του Κωνσταντή το 1836, έγινε κατοικία αποκλειστικά του Αντώνη Σαλβαρά και της οικογένειάς του και εν συνεχεία των γιών του, Περικλή και Κωνσταντίνου.

Κατά το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα, ο Περικλής μετακινήθηκε στο γειτονικό χωριό της Μαγούλας, στον *πύργο Σαλβαρά* που αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Ο αδελφός του Περικλή, Κωνσταντίνος, φέρεται να κατοίκησε στο αρχοντικό μέχρι τον θάνατό του. Κληρονόμος του και τελευταίος κάτοικος υπήρξε ο μικρότερος γιος του Δημήτριος που παρέμεινε στην οικία ως το θάνατό του το 1973 και δεν απέκτησε απογόνους. Επόμενοι ιδιοκτήτες υπήρξαν οι εγγύτεροι συγγενείς του, τα αδέλφια του Παναγιώτης (Πότης) Σαλβαράς, Πολυτίμη Σαλβαρά-Νίκολς και η ανιψιά τους Έλσα Φουρίδη.

1.3 Τρέχον ιδιοκτησιακό καθεστώς, προστασία και χρήση

Η οικία Σαλβαρά περιήλθε στην κυριότητα του Ελληνικού Δημοσίου το 1978 με την Π.3089/520/25.04.1978 πράξη του Υπουργού Οικονομικών κατόπιν δωρεάς. Η απόφαση δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ τ. παρ. 30/16.05.1978 που χαρακτηριστικά αναφέρει:

«...έγινε αποδεκτή η δωρεά που έχει προταθεί από τους Παναγιώτη Κων/νου Σαλβαρά, κάτοικο Μαγούλας Λακεδαιμόνος, Πολυτίμη χήρα Γεωργίου Νίκολς, κάτοικο Μυστρά Λακεδαιμόνος και Έλσα-Χαρίκλεια θυγ. Μιχαήλ Φουρίδου, κάτοικο Αθηνών, δηλ. «μίας πεπαλαιωμένης οικίας των, μετά του υπ' αυτής οικοπέδου, προαυλίου και συνεχόμενου κήπου, εκτάσεως ενός περίπου στρέμματος», που βρίσκεται στο Μυστρά Λακεδαιμόνος, για να χρησιμοποιηθεί ως Μουσείο Ελληνικής Λαϊκής Τέχνης.»

Βάσει του ανωτέρω ΦΕΚ, έγινε αποδεκτή και η επιθυμία των δωρητών που δεσμεύει την νέα χρήση σε αυτή του μουσείου λαϊκής τέχνης. Επιπροσθέτως, και σύμφωνα με τη διαθήκη του (περ. 1981), ο Παναγιώτης Σαλβαράς, δώρισε και οικοσκευή με στόχο να εκτεθεί στο



Εικόνα Β8 Η βορειοανατολική όψη καλυμμένη με βλάστηση (Ιουν. '21)



Εικόνα Β9 Μεσοτοιχία με την παρακείμενη οικία Βαχαβιώλου (Ιουν. '21)



Εικόνα Β10 Το ισόγειο του χαγιατιού



Εικόνα Β11 Το χαγιατί και η πτέρυγα Β' στον όροφο

νέο μουσείο. Το 1984 και κατόπιν γνωμοδότησης του Τοπικού Συμβουλίου Μνημείων Ανατ. Πελοποννήσου, η οικία χαρακτηρίστηκε «ιστορικό διατηρητέο μνημείο» από το Υπουργείο Πολιτισμού. Η υπουργική απόφαση Β1/φ.30/60878/1336/22.12.1984 δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ τ. Β΄ 30/18.01.1985, με την εξής ολιγόλογη περιγραφή:

«Είναι σπίτι διώροφο, κτισμένο μεταξύ των ετών 1815-1830, που αναπτύσσεται σε σχήμα Γ με στεγασμένο εξώστη-χαγιατί κατά μήκος της ανατολικής και νότιας πλευράς, με μεγάλα ανοίγματα στην κύρια όψη, επιμελημένη τοξοστοιχία στο ισόγειο, οροφές με περίτεχνες διακοσμήσεις και χαρακτηριστική αυλόθυρα.»

Η χρήση της οικίας Σαλβαρά παραχωρήθηκε από το ΥΠ.ΠΟ. στον Δήμο Μυστρά, βάσει ομόφωνης γνωμοδότησης του Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου (συνεδρία 41/19.10.2004). Στην απόφαση με αρ. πρωτ. ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/73266/4232 και ημερομηνία 12.11.2004, αναγράφονται οι όροι της παραχώρησης που έχουν ως εξής:

1. Η παραχώρηση θα ισχύσει για πενήντα (50) έτη, αμέσως μετά την παρέλευση των οποίων ο Δήμος Μυστρά υποχρεούται να παραδώσει αμέσως και ανεπιφυλάκτως στο Υπουργείο Πολιτισμού το Αρχοντικό Σαλβαρά με όλες τις εγκαταστάσεις του σε καλή λειτουργία και χωρίς να καταβληθεί οποιαδήποτε αποζημίωση από το Υπουργείο Πολιτισμού προς τον Δήμο.
2. Απαγορεύεται η χωρίς την έγκριση του Υπουργείου Πολιτισμού αλλαγή χρήσεως ή η προσθήκη νέων, όλες δε οι επεμβάσεις στο κτήριο (επισκευές, μετατροπές, τροποποιήσεις χώρων και εν γένει εργασίες για τη διατήρηση, την ανάδειξη και προστασία του) τελούν υπό την έγκριση του Υπουργείου και θα πραγματοποιούνται υπό την εποπτεία του, χωρίς οι δαπάνες που θα προκύπτουν να βαρύνουν τις πιστώσεις του.
3. Ο Δήμος Μυστρά αναλαμβάνει την ευθύνη συντήρησης, φύλαξης και καλής λειτουργίας του κτηρίου.
4. Ο Δήμος Μυστρά απαγορεύεται να παραχωρήσει την χρήση του σε τρίτους.

5. Ο Δήμος Μυστρά οφείλει να επιτρέψει την περιοδική ή έκτακτη επιθεώρηση του αρχοντικού από αρμοδίους υπαλλήλους της 5^{ης} Ε.Β.Α. την οποία και οφείλει να ειδοποιεί χωρίς υπαίτια καθυστέρηση για κάθε γεγονός που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο το μνημείο.
6. Το Υπουργείο Πολιτισμού σε περίπτωση παραβιάσεως των ανωτέρω όρων διατηρεί το δικαίωμα να ανακαλέσει την παραχώρηση, χωρίς την καταβολή οποιασδήποτε αποζημίωσης στον Δήμο Μυστρά.

Σύμφωνα με τον νόμο 3852/2010 «*Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης*», ο νεοσύστατος Δήμος Σπάρτης αποτελεί καθολικό διάδοχο του Δήμου Μυστρά και αναλαμβάνει αυτοδικαίως την χρήση του μνημείου και τις ανωτέρω υποχρεώσεις προς το ΥΠ.ΠΟ.

1.4 Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης

Το συγκρότημα του αρχοντικού αποτελείται από τρεις συνολικά διώροφες πτέρυγες που συνιστούν την οικία –οι δύο εξ αυτών κύριες- , καθώς και από έναν ερειπωμένο ισόγειο βοηθητικό χώρο σε επαφή με την πτέρυγα Β'. Στον εν λόγω ερειπωμένο χώρο η πρόσβαση για μελέτη δεν ήταν εφικτή μιας και καταλαμβάνονταν ολικά από βλάστηση λόγω χρόνιας εγκατάλειψης. Έτσι, εξαιρέθηκε από την ανά χειράς εργασία. Χάριν ευκολίας, οι πτέρυγες ονομάστηκαν σύμφωνα με το **σχήμα Β2**.



Σχήμα Β2 Κάτοψη ισογείου και ονοματοδοσία πτερυγών



Εικόνα Β12 Το εσωτερικό του χώρου 1



Εικόνα Β13 Το εσωτερικό των χώρων 2 (αριστερά) και 3 (δεξιά)



Εικόνα Β14 Υπόγεια δεξαμενή λαδιού στον χώρο 2



Εικόνα Β15 Τζινέτια τύπων 1 & 2, κούφωμα και λαξευτές παραστάδες ΝΔ όψης

1.4.1 Η Πτέρυγα Α΄

Η πτέρυγα Α΄, διαστάσεων 11.17 x 15.12 αποτελεί τον κύριο και παλαιότερο πυρήνα του αρχοντικού και διαθέτει δύο ορόφους ίσου εμβαδού. Το ισόγειο διαρθρώνεται στους χώρους 1, 2 και 3, όπως παρουσιάζονται στην κάτοψη. Ο 1^{ος} είναι ενιαίος και διαθέτει δύο ανοίγματα –θύρα και παράθυρο- τόσο στη νοτιοδυτική (δρόμος) όσο και στη βορειοανατολική όψη (ισόγειο χαγιατιού). Οι 2 και 3 συνιστούν μία ενότητα και διαθέτουν ομοίως δύο ανοίγματα σε κάθε μία από τις ανωτέρω όψεις. Επιπλέον, ο χώρος 3 διαθέτει θύρα και προς την αυλή Β΄, ενώ ο χώρος 2 παράθυρο. Ιδιαίτερο γνώρισμα του χώρου 2, είναι η υπόγεια δεξαμενή λαδιού, σχήματος κατακόρυφου κυλίνδρου (εικόνα Β14). Είναι λιθόκτιστη, με βάθος τεσσάρων μέτρων και διάμετρο ενός μέτρου και εβδομήντα εκατοστών, ενώ είναι επιχρισμένη με ερυθρόχρωμο κουρασάνι. Το στόμιό της αποτελείται από λαξευτούς λίθους και έχει διάμετρο μισού μέτρου. Το δάπεδο του ίδιου χώρου είναι από κουρασάνι, ενώ των υπολοίπων χωμάτων. Οι τοίχοι όλου του ισογείου διαθέτουν αρκετά ερμάρια που διατηρούν τα αυθεντικά ξύλινα ράφια τους. Τα πάχη των τοίχων κυμαίνονται από 80 εκατοστά στις ΝΔ και ΒΑ όψεις έως 61 στη ΒΔ και στη μεσοτοιχία.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα θυρώματα του ισογείου. Η ΝΔ όψη, εκτεθειμένη στα καιρικά φαινόμενα, διαθέτει εξωτερικά λαξευτές λίθινες παραστάδες. Τα υπέρθυρα σχηματίζονται από χθαμαλό λιθόκτιστο τόξο με πλήρη απουσία ξύλινου (εικόνα 16). Μεταξύ των λίθων και για σύνδεση με την εσωτερική κάσα του κουφώματος, παρεμβάλλονται χειροποίητα (γύφτικα) τζινέτια δύο ειδών (εικόνα Β15).

Τα κουφώματα της όψης αυτής είναι τετράξυλα –διαθέτουν ορθοστάτες, πανωκάσι και κατωκάσι- και ανάγονται στην εποχή οικοδόμησης του κτηρίου. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία, δηλαδή καρφιά, στροφείς και κλειδαριές είναι και αυτά επίσης χειροποίητα. Τα ξύλινα παντζούρια (σκούρα), σώζονται ακέραια και πρέπει να θεωρηθούν αυθεντικά. Μορφολογικά χαρακτηρίζονται ως «ψευδοταμπλαδωτά». Συγκεκριμένα, αποτελούνται από ένα τυπικό καρφωτό «σώμα» με δύο οριζόντιες σανίδες που φέρουν τους στροφείς και τέσσερις με πέντε κατακόρυφες επί των οποίων και μόνο από την εξωτερική πλευρά καρφώνονται λεπτές ξύλινες πήχες που δίνουν την όψη ταμπλαδωτού πετάσματος.

Σημειώνεται πως οι πύλες συνδέονται με νεότερα καρφιά βιομηχανικού τύπου που καταδεικνύουν το μεταγενέστερο της διακοσμητικής επέμβασης. Ιδιαίτερως, οι θύρες διαθέτουν και φεγγίτη με μεταλλικό κιγκλίδωμα στο άνω μέρος. Κανένα από τα κουφώματα δεν διαθέτει τζαμιλίκια, ούτε υπάρχουν σημάδια παλαιότερης ύπαρξής τους. Πάντως, η κατάστασή τους χαρακτηρίζεται κακή, μιας και το ξύλο ήδη βρίσκεται σε κατάσταση σήψης σε πολλά σημεία.

Τα τέσσερα συνολικά ανοίγματα προς τον χώρο του χαγιατιού διαθέτουν επίσης λίθινες παραστάδες με τοξωτό ημικυκλικό υπέρθυρο εξαιρετικής λάξευσης (εικόνα B17). Και εσωτερικά το υπέρθυρο είναι ημικυκλικό από αργούς λίθους. Τα κουφώματα είναι επίσης τετράξυλα και οι κάσες βρίσκονται πίσω από τους λαξευτούς λίθους και συγκρατούνται μέσω δύο χειροποίητων τζινετιών τύπου 3. Τα ξύλινα θυρώματα και τα μεταλλικά στοιχεία τους που σώζονται διαφέρουν από αυτά της ΝΔ όψης, είναι δίφυλλα και αποτελούνται από φαρδύτερες σανίδες. Η όψη αυτή διαθέτει και ένα μικρότερο παράθυρο σε στάθμη ανώτερη από τα αναφερόμενα κουφώματα. Δεν διαθέτει κάσα, παρά μόνο ένα διπλό ξύλινο κάγκελο (εικόνα B18). Η κατάστασή τους, από άποψη διατήρησης μπορεί να χαρακτηριστεί πολύ καλή, μιας και παρουσιάζουν μόνο παλιές αλλά τοπικές προσβολές από ξυλοφάγα έντομα.

Τα δύο ανοίγματα της ΒΔ όψης διαφέρουν μεταξύ τους. Και τα δύο διαθέτουν απλό ξύλινο υπέρθυρο χωρίς ιδιαίτερες παραστάδες. Το κούφωμα της θύρας του χώρου 3 είναι τετράξυλο καρφωτό με φεγγίτη, ενώ το παράθυρο του χώρου 2 διαθέτει, μεταγενέστερο δίφυλλο παντζούρι χωρίς τζαμιλίκια, με κάσα στο μέσον του πάχους του τοίχου και με νεότερα καρφωμένα τζινέτια. Το υπέρθυρο όλων των ανοιγμάτων της όψης είναι ξύλινα.

Η συμμετρική, επιμήκης διάταξη των χώρων και η έλλειψη εσωτερικής επικοινωνίας τους, σε συνδυασμό με τα μεγάλα ανοίγματα προς τον δρόμο, καταδεικνύει την εμπορική τους χρήση κατά το παρελθόν. Πιθανώς να αποτελούσαν κάποια εκ των καταστημάτων ή «εργαστηρίων» της οικογένειας Σαλβαρά, τα οποία και εκμεταλλεύονταν στο πρώτο μισό του 19^{ου} αιώνα, πιθανώς και αργότερα. Με βάση αυτή την υπόθεση, αποκτά μεγαλύτερη αξία και η ευμεγέθης δεξαμενή λαδιού του χώρου 2, η χωρητικότητα της οποίας -επτά κυβικά μέτρα- υπερβαίνει κατά πολύ κάθε οικιακή ανάγκη.



Εικόνα B16 Χθαμαλά τοξωτά υπέρθυρα της ΝΔ όψης από το εσωτερικό



Εικόνα B17 Θυρώματα χώρου 3 στο χαγιατί και τζινέτια τύπου 3



Εικόνα B18 Παράθυρο χώρου 3 προς το χαγιατί



Εικόνα Β19 Νέο τζινέτι και ξύλινο υπέρθυρο



Εικόνα Β20 Πλατύσκαλο και σκάλα ανόδου



Εικόνα Β21 Η αυθεντική σκάλα προ του 1980 (πηγή: ΕΦΑΛΑΚ)

Ο όροφος της πτέρυγας Α΄, αποτελεί τον κύριο χώρο κατοίκησης. Η άνοδος πραγματοποιείται εξωτερικά και μόνο μέσω του χαγιατιού. Η σκάλα ανόδου διαθέτει λιθόκτιστη βάση με έξι σκαλοπάτια και πλατύσκαλο. Επί του πλατύσκαλου αυτού, βρίσκεται ξύλινη κλίμακα νέας κατασκευής. Η αυθεντική διέθετε ξύλινο προστατευτικό κάγκελο (εικόνα Β21). Το συνολικό ύψος του ορόφου στη θέση της κλίμακας είναι 4.19 μέτρα. Η όψη αυτή του ορόφου προς το χαγιατί διαθέτει τέσσερα ανοίγματα, δύο πόρτες στη μέση και δύο παράθυρα εκατέρωθέν τους. Ο όροφος της πτέρυγας δεν διαθέτει σανίδωμα, παρά μόνο νέα ξύλινα δοκάρια. Ο χώρος σήμερα είναι ενιαίος, μιας και οι διαχωριστικοί τοίχοι, το πάτωμα και τα ταβάνια καθαιρέθηκαν κατά τη διάρκεια προηγούμενης επέμβασης. Ομοίως, οι τοίχοι φέρουν νέο λευκό σοβά. Μοναδικά στοιχεία εντός του χώρου είναι δύο μεταγενέστερα μεταλλικά υποστυλώματα που εδράζονται στον ενδιάμεσο τοίχο του ισογείου και στηρίζουν τη στέγη. Έτσι, εκ των αυθεντικών στοιχείων του μνημείου, σώζονται μόνο τα ερμάρια και ένα εκ των δύο τζακιών. Τέλος, ο όροφος διαθέτει μικρό εξώστη στην ΝΔ όψη ο οποίος αποτελείται από μεταλλικά φουρούσια και πλάκα από ωπλισμένο σκυρόδεμα επί αυτών. Το κιγκλίδωμα που φέρει είναι ομοίως μεταλλικό και πρέπει να θεωρείται μεταγενέστερο της αρχικής φάσης. Τέλος, το πάχος των λιθόκτιστων τοίχων είναι περί τα 60 εκατοστά.

Όσον αφορά τα κουφώματα, διακρίνονται σε τρία είδη. Αυτά της ΝΔ όψης ομοιάζουν με αυτά του ισογείου με τις εξής διαφορές. Τα σκούρα παραμένουν απλά καρφωτά χωρίς πήχες, ενώ εξωτερικά διατίθενται επιπλέον στροφείς για τζαμιλίκια. Σήμερα τα τζαμιλίκια και πολλά εκ των παντζουριών λείπουν, όμως η ύπαρξή των πρώτων επιβεβαιώνεται από τις παλιές φωτογραφίες του 1978-1979.

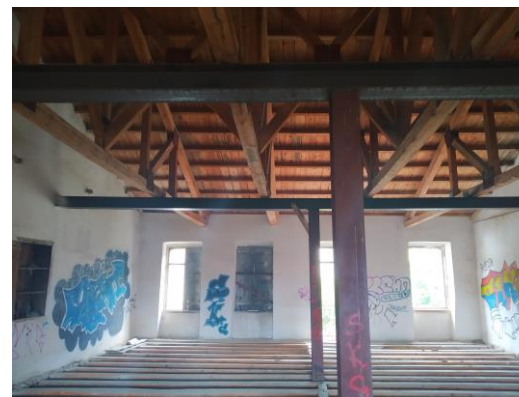
Τα κουφώματα της ΒΔ όψης είναι όμοια με το παράθυρο του χώρου 2 της ίδιας όψης που περιεγράφηκε. Αντίθετα, τα κουφώματα της όψης προς το χαγιατί παρουσιάζουν διαφορές. Καμία εκ των θυρών δε διατηρείται και τα υπέρθυρα είναι απλά ξύλινα. Οι κάσες τους βρίσκονται στην εξωτερική παρειά του τοίχου και φέρουν αρμοκάλυπτρο κυματιστού προφίλ. Τα κουφώματα των παραθύρων διατηρούνται αλλά φέρουν φθορές από το χρόνο. Τα παντζούρια –πρόκειται για ξύλινα καρφωτά– βρίσκονται στην εξωτερική παρειά του

τοίχου. Εσωτερικά τους υπάρχουν ξύλινα τζαμλίκια με καΐτια τα οποία χωρίζονται οριζοντίως σε δύο υαλοπίνακες. Ο πάνω είναι σταθερός ενώ ο κάτω σύρεται προς τα άνω στις εκατέρωθεν ξύλινες ράγες. Όπως προκύπτει και από τις φωτογραφίες, ο χώρος έχει πολλές φορές βανδαλιστεί με graffiti και απορρίμματα.

Όσον αφορά την στέγη της, αυτή είναι δίρριχτη με αετωματικές απολήξεις στις ΒΔ και ΝΑ πλευρές. Το ύψος των αετωμάτων είναι περίπου 3 μέτρα, ενώ μαζί με αυτά, το συνολικό ύψος του κτηρίου φθάνει τα 11 μέτρα. Ο ξύλινος φορέας είναι νέος και αποτελείται από τέσσερα όμοια ζευκτά που στηρίζονται ενδιάμεσως σε μεταλλική δοκό, η οποία φέρεται από τα δύο σιδηρά υποστυλώματα που προαναφέρθηκαν (εικόνα B22). Οι αμείβοντες φέρουν τεγίδες και πεταύρωση, ενώ η κεράμωση είναι ημικολυμβητή με βυζαντινά κεραμίδια.

Όλοι οι εσωτερικοί τοίχοι έχουν πρόσφατα αρμολογηθεί και λόγω αυτού δεν διακρίνονται ίχνη παθολογίας και λοιπά κατασκευαστικά στοιχεία. Όπως αναφέρθηκε, το εσωτερικό του ορόφου έχει επιπλέον και σοβατιστεί. Νεότερη αρμολόγηση φέρει και η εξωτερική όψη προς το χαγιάτι. Αντίθετα, οι όψεις ΒΔ και ΝΔ, οι ορατές από τον δρόμο, διαφέρουν. Η ΝΔ φέρει μια πρόχειρη αρμολόγηση η οποία σε πολλά σημεία έχει αποσαθρωθεί, όπως στους πεσσούς του ισογείου. Εξαίρεση αποτελεί το αριστερό τμήμα της όψης όπου διατηρείται κονίαμα σε λίγους γωνιόλιθους. Την εικόνα αυτή παρουσιάζει ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '70 βάσει του φωτογραφικού αρχείου της ΕΦΑΛΛΑΚ (εικόνα B24). Θεωρείται πιθανό πως η όψη αυτή –κύρια όψη της κατοικίας προς τον δρόμο– διέθετε παλαιότερα επίχρισμα, όπως αυτό που εντοπίζεται στην αριστερή γωνία. Πάντως, αν πραγματοποιήθηκε αποξήλωσή του, αυτή έγινε πριν την κατασκευή της πλάκας σκυροδέματος στον εξώστη.

Όσον αφορά την ΒΔ όψη, διαθέτει ένα φαρδύ φαιό αρμολόγημα με τσιμεντοκονίαμα και οριζόντια χάραξη των αρμών. Πρόκειται για το αποτέλεσμα επέμβασης που έλαβε χώρα το 1943, όπως θα αναφερθεί παρακάτω.



Εικόνα B22 Γενική άποψη ορόφου της πτ. Α'



Εικόνα B23 Θύρα και παράθυρα του ορόφου προς το χαγιάτι



Εικόνα B24 Η ΝΔ όψη το 1978 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΛΑΚ)



Εικόνα B25 Αρμός μεταξύ πτέρυγας Β' και Α'



Εικόνα B27 Εξωτερική οπή στην τοιχοποιία



Εικόνα B26 Ξύλινο κούφωμα της πτ. Β' και εν προβόλω δοκοί

1.4.2 Οι Πτέρυγες Β΄ και Γ΄

Η πτέρυγα Β΄ έχει εξωτερικές διαστάσεις 11.40 x 5.55 μέτρα και διαρθρώνεται σε τρία επίπεδα. Εξ αυτών σώζονται τα δύο, αφού οι δοκοί του μεσοπατώματος έχουν αφαιρεθεί και σήμερα πολλές εξ αυτών κείνται στο ισόγειο. Το ισόγειο ή «κατώι» της πτέρυγας είναι ενιαίος χώρος με μόλις δύο παράθυρα και χωμάτινο δάπεδο. Το ένα δεν διέθετε ποτέ κούφωμα και «βλέπει» μέσα στο γειτνιάζον ερειπωμένο κτήριο, ενώ το δεύτερο στο χαγιάτι. Αυτό φέρει κούφωμα στην εξωτερική του παρειά και διαθέτει μόνο παντζούρι. Η πρόσβαση στον χώρο γίνεται επίσης από το χαγιάτι, μέσω θύρας η οποία έχει απωλέσει το κούφωμά της. Λαμβάνοντας υπόψιν το μεσοπάτωμα, το ελεύθερο ύψος του ισογείου έφθανε μόλις τα 2.30 μέτρα και η χρήση που μπορεί να του αποδοθεί είναι μάλλον αυτή της αποθήκης. Πάντως, στον χώρο αυτό είναι ευδιάκριτος ο αρμός (εικόνα B25, διακεκομμένη γραμμή) μεταξύ των τοιχοποιιών των πτερύγων, με την Β΄ να αποτελεί ξεκάθαρα προσθήκη. Άλλο σημαντικό στοιχείο, αποτελεί μια οριζόντια ξυλοδεσιά η οποία τέμνει τους γωνιόλιθους (εικόνα B25, μπλε βέλος).

Στη στάθμη του μεσοπατώματος υπάρχουν δύο παράθυρα προς το χαγιάτι και δύο προς βορρά, συμμετρικά στην όψη, τα οποία διαθέτουν ξύλινο υπέρθυρο και τετράξυλη κάσα. Στα ΒΑ παράθυρα, κούφωματα δε σώζονται, ενώ λόγω ύψους δεν μπόρεσε να διαπιστωθεί αν οι κάσες φέρουν στροφείς και για τζαμιλίκια. Τα παράθυρα από την πλευρά του χαγιατιού είναι δύο και ομοιάζουν στα χαρακτηριστικά και στον βαθμό διατήρησης με αυτό του ισογείου. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλούν δύο παλαιά τζάκια που βρίσκονται στην επιμήκη ΒΔ πλευρά της κάτοψης και είναι μάρτυρες παλαιότερης φάσης, μιας και οι εστίες τους είναι πρόχειρα χτισμένες με λίθους και δε διαθέτουν καμινάδες. Εξίσου ενδιαφέρον προκαλεί ένα ερμάριο στον τοίχο μεταξύ των πτερύγων Β΄ και Γ΄, που διαθέτει μία οπή. Η οπή αυτή, αποτελεί το μόνο σημείο απ' όπου είναι ορατό το εσωτερικό του ισογείου της πτέρυγας Γ΄.

Στην ίδια στάθμη, ο τοίχος που χωρίζει το χαγιάτι με την πτέρυγα Β΄, στην εξωτερική του όψη, διαθέτει έξι οπές μεταξύ των δύο παραθύρων του που έχουν σχηματιστεί με δύο κεραμίδια έκαστη (εικόνα B26). Κάτω από τις οπές διασώζονται πέντε εν προβόλω παλαιές

ξύλινες δοκοί (εικόνα B27), μάρτυρες κάποιου παλαιού παταριού που υπήρχε στη θέση. Οι δοκοί αποτελούσαν την απόληξη των εσωτερικών δοκών του μεσοπατώματος.

Τέλος, η πρόσβαση στο μεσοπάτωμα γινόταν από θύρωμα που υπάρχει στη γωνία του χαγιατιού και σήμερα φέρει μόνο μία τετράξυλη κάσα στην εξωτερική παρειά. Το θύρωμα συνδεόταν με το ισόγειο μέσω ξύλινης σκάλας που ξεκινούσε από λίθινη βάση με δύο σκαλιά στο χαγιατί. Λόγω της καθαίρεσης όλων των επιχρισμάτων στις όψεις του χαγιατιού και λόγω της πρόσφατης αρμολόγησης, δεν υφίστανται ίχνη που να τεκμηριώνουν την μορφή της κλίμακας.

Η πρόσβαση στον όροφο γίνεται μέσω του χαγιατιού, όπως και στην περίπτωση του ορόφου της πτέρυγας Α'. Αντίστοιχα, ο όροφος διαθέτει νέα ξύλινα δοκάρια αλλά όχι σανίδωμα. Σήμερα ο χώρος έχει ενοποιηθεί με το χαγιατί, ενώ, όπως μαρτυρούν οι παλιές φωτογραφίες, παλαιότερα χωριζόταν μέσω τσατμαδότοιχου που καθαιρέθηκε. Σήμερα, στην νοητή θέση του τσατμά, υπάρχουν μόνο νέα ξύλινα υποστρώματα που στηρίζουν την στέγη στη στάθμη των ελκυστήρων της. Σε ένα τμήμα του ορόφου, αυτό της γωνίας προς νοτιοδυτικά, η πρόσβαση είναι αποκλεισμένη με τοίχους από νοβοπάν. Πρόκειται για το δωμάτιο του μαγειρείου, καθώς και για την πτέρυγα Γ' (WC). Το αποκλεισμένο τμήμα του ορόφου, χωριζόμενο πρόχειρα με νοβοπάν, αποτελεί έτσι ένα ξεχωριστό «διαμέρισμα» μέσα στο κτήριο. Δεδομένου ότι είναι οι μόνοι βατοί χώροι –αμφότεροι διαθέτουν σανίδωμα– διασώζουν λίγα ίχνη ζωής στο αρχοντικό. Το μαγειρείο διαθέτει την αυθεντική εστία του η οποία εξέχει από την τοιχοποιία στη ΒΔ όψη και στηρίζεται σε δύο λίθινα φουρούσια που γεφυρώνονται με ξύλινα δοκάρια. Αντίστοιχα, διαθέτει «νεροχύτη» με παροχή νερού, που αποτελείται από μία μονολιθική πέτρινη πλάκα υπό κλίση στην ποδιά του παραθύρου. Η απορροή των υδάτων, γίνεται μέσω μικρής οπής κάτω από το παράθυρο. Επίσης, υφίσταται ένα ερμάριο και δύο παλαιά τραπέζια φθηνής κατασκευής επί των οποίων έχουν απομείνει εφημερίδες του 1976. Το WC (πτέρυγα Γ') διαθέτει είδη υγιεινής, τουαλέτα και νιπτήρα και διατηρεί το αυθεντικό του πάτωμα μαζί με το σανίδωμα που καλύπτεται από κολλητό πλαστικό δάπεδο.



Εικόνα B29 "Κλεισμένο" τζάκι στο μεσοπάτωμα



Εικόνα B28 Άποψη του ορόφου της πτ. Β' και του αποκλεισμένου δωματίου



Εικόνα Β30 Αρμός μεταξύ
Α' και Β' πτέρυγας



Εικόνα Β31 Η εστία του μαγειρείου και
ο νεροχύτης



Εικόνα Β32 Το εσωτερικό του WC

Τα ανοίγματα της πτέρυγας διαθέτουν μόνο ξύλινο υπέρθυρο, εσωτερικά και εξωτερικά. Από τα κουφώματα διατηρούνται μόνο τετράξυλες κάσες, ενώ δεν είναι γνωστό αν διέθεταν και τζαμλίκια. Η έλλειψη σανιδώματος καθιστούσε την προσέγγιση απαγορευτική. Νεότερη είναι η στέγη της πτέρυγας. Είναι τετράρριχτη, με ημικολυμβητά βυζαντινά κεραμίδια και ξύλινους φορείς.

Όσον αφορά την πτέρυγα Β΄, το πάχος των τοίχων διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ορόφων και των όψεων. Στο ισόγειο, οι όψεις ΒΔ και ΝΔ διαθέτουν τοίχους πάχους 80 εκατοστών. Αντίθετα, ο τοίχος προς βορρά έχει πάχος 60, ενώ αυτός προς το χαγιάτι 54 εκατοστών. Στη στάθμη του ορόφου οι τοίχοι αποκτούν πάχος 72, 62 και 55 εκατοστών αντίστοιχα.

Οι τοίχοι της πτέρυγας Γ΄, που χωρίζονται με αρμό από της Β΄, έχουν σταθερό καθ' ύψος πάχος 56 εκατοστών. Ως προς το επίχρισμα, οι δύο πτέρυγες διατηρούν εν μέρει την παλαιά τους μορφή. Ειδικότερα, το ισόγειο της πτέρυγας Β΄ και ο όροφος της Γ΄ είναι πρόχειρα επιχρισμένοι με λευκό σοβά. Το ισόγειο της Γ΄, εικάζεται πως δεν έφερε κάποια αρμολόγηση ως χώρος μειωμένης πρόσβασης και χρήσης. Το μεσοπάτωμα και ο όροφος της Β΄ έχουν απωλέσει το επίχρισμά τους. Αποτέλεσμα της απώλειας είναι η διαπίστωση της ύπαρξης των δύο κλειστών τζακιών στο μεσοπάτωμα και διάφορων επισκευών και τροποποιήσεων των παραθύρων στον όροφο. Πεταχτός σοβάς, βαμμένος πρόσφατα σε ανοιχτό ροζ χρώμα, σώζεται τέλος στο χώρο του μαγειρείου.

Σημαντικότερα στοιχεία μίας μελλοντικής αρχιτεκτονικής μελέτης, μπορούν να αποτελέσουν διάφορα ξύλινα μέλη που έχουν αποθεθεί πρόχειρα επί των δοκών της πτέρυγας. Πρόκειται για παλαιά κουφώματα εσωτερικά και εξωτερικά, τμήματα των ταβανιών και της σκάλας του χαγιατιού.

1.4.3 Το χαγιάτι

Όπως αναφέρθηκε, οι δυο πτέρυγες ενοποιούνται λειτουργικά μέσω του χαγιατιού σε σχήμα Γ. Έτσι, οι όψεις του είναι δύο, μία προς βορρά και μία προς ανατολή. Όπως έχει καταστεί σαφές, το χαγιάτι διαθέτει δύο στάθμες. Στην πρώτη βρίσκεται η επιβλητική

κινοστοιχία, η οποία αποτελείται από πεσσούς λαξευτής λιθοδομής (εμβαδού περίπου 60 x 60 εκατοστών) και τοξωτά ημικυκλικά ανοίγματα δύο μέτρων.

Στην στάθμη της γένεσης κάθε τόξου, οι πεσσοί φέρουν λαξευτό γείσο που εξέχει μόνο προς τον στεγασμένο χώρο του χαγιατιού. Στην ίδια στάθμη και επί του γείσου βρίσκονται οι δοκοθήκες των ελκυστήρων, εκ των οποίων σώζεται μόνο ένας. Οι πεσσοί, στην ίδια στάθμη, συνδέονταν και με την τοιχοποιία της πτέρυγας Α' με ξύλινη δοκό. Εξ αυτών, σήμερα διατηρούνται δύο. Μάλιστα, στο «μέτωπο» της τοξοστοιχίας και σε κάθε πεσό βρίσκεται χειροποίητο μεταλλικό κλειδί αγκύρωσης των δοκών. Εξαίρεση αποτελεί η ανατολική πλευρά του χαγιατιού, όπου οι δύο πεσσοί δεν διαθέτουν αντίστοιχη δοκοθήκη, ενώ διαθέτουν όμοιο κλειδί αγκύρωσης στην στάθμη του πατώματος του ορόφου.

Το δάπεδο του χαγιατιού στο ισόγειο είναι βοτσαλωτό με ενιαίο σχέδιο. Ο άνω όροφος, δεν διαθέτει σανίδωμα, ενώ το στηθαίο του είναι επίσης λιθόκτιστο, πάχους 40 εκατοστών. Επί αυτού του στηθαίου εδράζονται τα ξύλινα υποστυλώματα των στεγών, τα οποία είναι επίσης νεότερα. Σε λίθους στην επιφάνεια του στηθαίου, υπάρχουν λαξευτές εντορμίες (μορσότρυπες) που υποδέχονταν τους τόρμους των παλαιότερων υποστυλωμάτων.

Τέλος, σε ορισμένα σημεία των τόξων μεταξύ των ημιλαξευτών λίθων έχουν ενταχθεί και spolia ή έχουν χαραχθεί λουπά σύμβολα.

1.5 Η κατάσταση του 1980

Όπως κατέστη σαφές, ο χρόνος και οι ατελείς επεμβάσεις έχουν στερήσει από το μνημείο πολλά αυθεντικά στοιχεία και κωλύουν την αρχιτεκτονική τεκμηρίωσή του. Στο αρχείο της ΕΦΑΛΑΚ βρέθηκαν έγγραφα της περιόδου προ των τελευταίων επεμβάσεων. Πολύτιμο βοήθημα αποτελεί η έκθεση της αρχιτέκτονος, υπαλλήλου του ΥΠ.ΠΟ., Μαριάννας Φιλήντρα. Συντάχθηκε τον Μάιο του 1980 και η περιγραφή έχει ως εξής:

«[...] Το κτήριο αποτελείται από το ισόγειο και τον όροφο. Το ισόγειο στην μεγάλη πτέρυγα περιλαμβάνει μία αποθήκη και ένα χώρο που παλαιότερα ήταν μαγαζί και



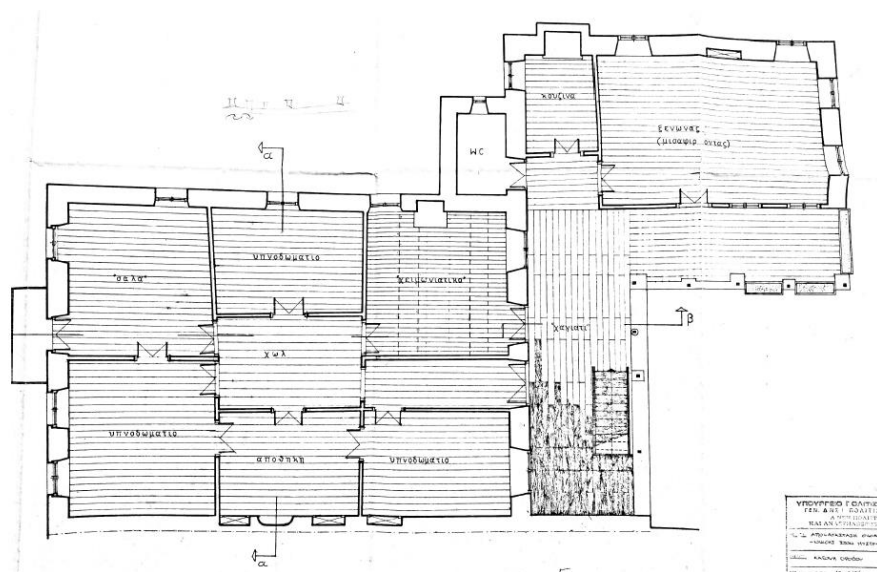
Εικόνα Β33 Το γείσο των πεσσών από την εξωτερική πλευρά του χαγιατιού



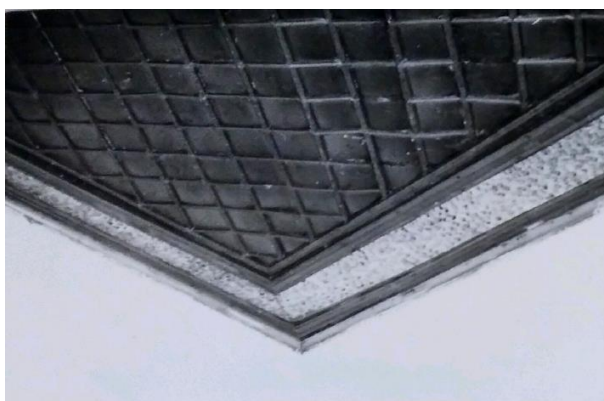
Εικόνα Β34 Ο μοναδικός ελκυστήρας της τοξοστοιχίας



Εικόνα Β35 Εντορμία σε λίθο του στηθαίου



Σχίμα Β3 Κάτοψη ορόφου από μελέτη αποκατάστασης του ΥΠ.ΠΟ. του 1980 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β36 Ταβάνι πτέρυγας Α' στον όροφο την περίοδο '78-'80 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)

στην μικρή πτέρυγα από ένα χώρο στον οποίο το συνολικό ύψος του ισογείου διαιρείται σε δύο ορόφους και χρησιμοποιείται ως αποθήκη.

Ο όροφος αποτελείται από τους ακόλουθους χώρους:

Α) την μεγάλη πτέρυγα με τέσσερα υπνοδωμάτια, το καθιστικό («χειμωνιάτικο») με τζάκι, το σαλόνι ή «σάλα», ένα χωλ (στο κέντρο της πτέρυγας) που το χρησιμοποιούσαν οι ένοικοι σαν τραπεζαρία και μία αποθήκη χωρίς παράθυρα όπου τοποθετούσαν μπαούλα, κλίμα κλπ.

Β) την μικρή πτέρυγα που περιλαμβάνει τον ξενώνα («μισαφίρ οντάς»), την κουζίνα, το αποχωρητήριο. [...]

Το 1943 ο τότε ιδιοκτήτης ανακατασκεύασε τον τοίχο τμήματος της βορεινής όψεως καθώς και τμήματα του στηθαίου του «χαγιατιού» αντικαθιστώντας στη δεύτερη περίπτωση το λίθινο στηθαίο με κατασκευές από σκυρόδεμα που σχηματίζουν ζαρντινιέρα. Η επισκευή αυτή έγινε εις βάρος της μορφολογικής ενότητας του κτηρίου. Οι κλίμακες ανόδου στον όροφο της διώροφης αποθήκης και στον κυρίως όροφο του κτηρίου αποτελούνται από δύο καθ' ύψος τμήματα από τα οποία το κατώτερο είναι λίθινο και το ανώτερο ξύλινο. Φαίνεται ότι κατά την κατασκευή του κτηρίου χρησιμοποιήθηκαν κομμάτια λίθου ή μαρμάρου από προγενέστερο κτίσμα (πιθανώς από το βυζαντινό οικισμό) που φέρουν χαράγματα ή ανάγλυφες γεωμετρικές παραστάσεις. Στην φωτογραφία φαίνονται δύο τέτοια κομμάτια που όμως δεν είναι απίθανο να τα χάραξαν οι μαστόροι που έκτισαν το παρόν κτήριο.

Το μπαλκόνι της δυτικής όψεως αρχικά είχε ξύλινο πάτωμα που αργότερα αντικαταστάθηκε με πάτωμα από μπετόν. Φέρει ωραίο κιγκλίδωμα και φουρούσια μεταλλικά. Τα δάπεδα του ισογείου έχουν κατασκευασθεί με κουρασάνι, ενώ του ορόφου είναι όλα ξύλινα.

Οι οροφές του ορόφου είναι ξύλινες, καρφωτές σε ξύλινα δοκάρια στερεωμένες στον σκελετό της στέγης. Αξιοπρόσεκτη είναι η διακοσμημένη οροφή της κύριας «κρεββατοκάμαρας» στον όροφο².

Τα κουφώματα είναι ξύλινα με ταμπλαδωτά ή καρφωτά σκούρα τοποθετημένα εξωτερικά, εκτός της δυτικής όψεως όπου είναι εσωτερικά.

Η ξύλινη στέγη είναι κατασκευασμένη κανονικά με ζευκτά έχει όμως αλλοιωθεί η κατασκευή της εξ αιτίας σποραδικών ενισχύσεων της. [...]»

Το αρχείο της ΕΦΑΛΑΚ παρέχει διαφωτιστικές φωτογραφίες από εκείνη την περίοδο, που τραβήχτηκαν κατά την εκτέλεση εργασιών αποκατάστασης στην πτέρυγα Β'. Στις **εικόνες B37** έως **B41** διακρίνεται ο ξύλινος σκελετός του τσατμαδότοιχου αμέσως μετά την αποξήλωση του υλικού των φατνωμάτων. Φαίνονται επίσης λεπτομέρειες των αυθεντικών κουφωμάτων. Διακρίνεται ο τοίχος από μαγδατί που διαχώριζε το μαγειρείο από τον υπόλοιπο οντά (**εικόνα B38**), καθώς και ο παλιός φορέας της στέγης χωρίς πέτσωμα, που ομοιάζει με την νέα. Επίσης, σε φωτογραφία του ισογείου, κάτω από το χαγιάτι, διακρίνεται τοίχος με το αρχικό του επίχρισμα (**εικόνα B45**). Τελευταίο γνώρισμα της οικίας από το οποίο δεν υπάρχουν πλέον ίχνη, αποτελεί η ύπαρξη σοφίτας-παταριού στον όροφο της πτέρυγας Α'. Μοναδικό στοιχείο αποτελεί ένας φεγγίτης στην στέγη (**εικόνα B40**)

Ως προς την αυθεντική διαρρύθμιση, θεωρείται πιθανό να ταυτίζεται με αυτή των σχεδίων της αρχικής μελέτης αποκατάστασης από το ΥΠ.ΠΟ. της ίδιας περιόδου (**σχήμα B3**).



Εικόνα B37 Ο τσατμαδότοιχος μετά την αποδόμησή του το 1981 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα B38 Η πτέρυγα Β' και μαγδατότοιχος του μαγειρείου το 1981 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)

² Βλ. **εικόνα B36**



Εικόνα Β40 Άποψη της πτέρυγας Β' κατά τις εργασίες αποκτάστασης του 1981 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β39 Φεγγίτης στη στέγη, λεπτομέρεια φωτογραφίας της ΒΑ όψης το 1978 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β41 Κούφωμα του τσατμαδότοιχου και λεπτομέρειες (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β42 Απόληξη κλίμακας στο χαγιάτι (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



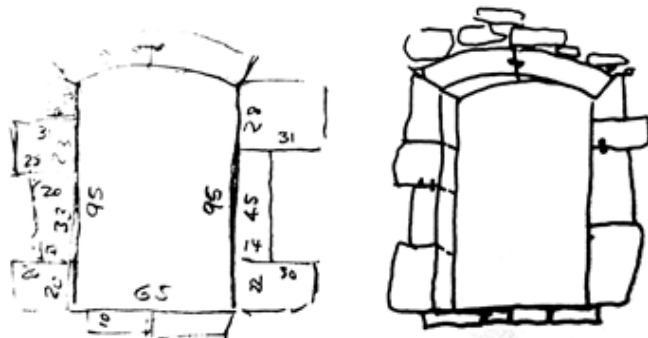
Εικόνα Β43 Ξύλινο γέισο στο χαγιάτι (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β45 Τμήμα του βοτσαλωτού δαπέδου του χαγιατιού, μαρμάρινη γούρνα και srolium (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β44 Τοίχος του ισογείου στο χαγιάτι με αυθεντικό επίχρισμα (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β46 Παράθυρα με χαμηλωμένο τοξωτό υπέρθυρο
(πηγή: Α. Πετρονώτης)



Εικόνα Β47 Σύγκριση ανοιγμάτων ΝΔ (αριστερά) και ΒΑ όψης (δεξιά)



Εικόνα Β48 Σύνδεση τοίχου ΝΔ όψης με τη μεσοτοιχία μέσω ξύλινων ενισχύσεων καθ' ύψος

1.6 Πιθανές φάσεις ανέγερσης

Οι πρόσφατες εργασίες και τα επιχρίσματα έχουν αποκρύψει πολλά στοιχεία κατανόησης των οικοδομικών φάσεων του κτηρίου, ενώ πολλά έχουν πιθανώς καταστραφεί. Όπως αναφέρθηκε, η ιστορική έρευνα δεν ανέδειξε χρήσιμα στοιχεία. Ως εκ τούτου η διατύπωση ενός σεναρίου φάσεων ενέχει μεν ρίσκο αλλά εναπόκειται στους εμφανείς αρμούς και στα τυπολογικά στοιχεία που παρατέθηκαν στο μέρος Α΄ της εργασίας. Εξ αυτών, κρίνεται σκόπιμο να επαναληφθεί πως η πτέρυγα Α΄ κατατάσσεται τυπολογικά στα *σπίτια με τυπική διάταξη νεοκλασικής κατοικίας* (μέσα 19^{ου} αιώνα), ενώ η πτέρυγα Β΄ φέρει μορφολογικά στοιχεία που μπορεί να είναι παλαιότερα και να ανήκουν στις αρχές του 19^{ου} αιώνα.

Τις τυπολογικές αναφορές για την πτέρυγα Α΄, συμπληρώνουν κάποιες παρατηρήσεις για την μορφή των ανοιγμάτων. Όπως έχει αναφερθεί, τα παράθυρα της νοτιοδυτικής όψης διαφέρουν από τα υπόλοιπα του αρχοντικού. Σύμφωνα με τον Αργύρη Πετρονώτη³, το ορθογώνιο σχήμα με το οριζόντιο υπέρθυρο κατοχυρώνεται κάτω από την επίδραση του κλασικισμού και επί πλέον προσφέρει τη δυνατότητα να εφαρμοστούν και τα συνήθη ορθογώνια τζαμόφυλλα. Θεωρεί πως δείγματα τέτοιων υπερθύρων (εικόνα Β46) εμφανίζονται περί το 1870. Ομοίως, αστικό-κλασικιστικό απόηχο αποπνέουν και τα κουφώματα του ορόφου προς το χαγιάτι και στις δύο πτέρυγες. Ουσιωδώς διαφέρουν μόνο τα ανοίγματα του ισόγειου προς το χαγιάτι, όπου παρατηρείται ημικυκλικό υπέρθυρο με παραστάδες διαφορετικής λάξευσης και διαφορετικά τζινέτια (εικόνα Β17 και Β47).

Βάσει των αρμών που εντοπίστηκαν, η πτέρυγα Α΄ είναι προγενέστερη της Β΄ και αποτελεί τον αρχικό πυρήνα του αρχοντικού (εικόνα Β25). Προβληματισμό προκαλεί η εσωτερική διαρρύθμιση της Α΄ στο ισόγειο, καθώς οι τοίχοι παρουσιάζουν αρμούς σε σχέση με την υπόλοιπη τοιχοποιία. Ειδικότερα, ο διαμήκης τοίχος που χωρίζει τον χώρο 1 από τους 2 και 3 στο ισόγειο, διαθέτει αρμό στην συναρμογή με την όψη ΒΑ, ενώ είναι συνεχής με τον τοίχο της ΝΔ. Μάλιστα, οι ξυλοδεσιές του τοίχου συνεχίζουν μέσα στην εγκάρσια τοιχοποιία

³ Πετρονώτης, Α. Π., 2019. *Παράθυρα πετροπελεκητά αγροτικών σπιτιών Πελοποννήσου*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός οίκος Κ. & Μ. Σταμούλη.

και απολήγουν στην ΝΔ όψη όπου το ίχνος τους είναι εμφανές. Επίσης, οι δύο επιπλέον πεσσοί που βρίσκονται εντός της κάτοψης του ισογείου, παρουσιάζουν και αυτοί αρμούς με την εξωτερική τοιχοποιία. Η ιδιορρυθμία αυτή δείχνει πως ο τοίχος της ΒΑ όψης είναι προγενέστερος της εσωτερικής διαρρυθμίσης, ενώ αυτός της ΝΔ ανακατασκευάστηκε συγχρόνως με τους εσωτερικούς. Η υπόθεση για την όψη είναι συμβατή με τις τοπικές ξύλινες ενισχύσεις (εν είδει «ραφών», **εικόνα B48**) καθ' ύψος της μεσοτοιχίας η οποία παρέμεινε ακέραια κατά τις πιθανές εργασίες. Όσον αφορά την αρχική μορφή της πτέρυγας Α', δε μπορεί να είναι γνωστή, μιας και η νεότερη εσωτερική και εξωτερική αρμολόγηση έχει αποκρύψει κάθε στοιχείο. Συνεπώς, δεν είναι γνωστό αν ο άνω όροφος προϋπήρχε και ανακαινίστηκε ή κατασκευάστηκε στα μέσα του 19^{ου} αιώνα.

Τα χαρακτηριστικά του ορόφου της πτέρυγας Β' (τσατμαδότοιχος, κουφώματα, μαγειρείο κ.α.), δείχνουν μικρή χρονική απόσταση από την θεωρούμενη ανακατασκευή της πρώτης. Λαμβάνοντας υπόψη τα δύο κλειστά τζάκια (**εικόνα B29**) στο μεσολάττωμα της πτέρυγας Β', μπορεί να υποτεθεί πως δεν διέθετε τον ανώτερο όροφο εξ αρχής. Σε επίρρωση του σεναρίου, στην ΒΔ όψη, και σε ύψος όπου πιθανώς έφθανε η πρώτη φάση της πετρ. Β', εντοπίζεται το μοναδικό σημείο όπου διαμήκης ξυλοδεσιά διέρχεται ανάμεσα από τους γωνιόλιθους (**εικόνα B50**).

Επιπλέον στοιχείο, αποτελούν τα κλειδιά αγκύρωσης παλαιών συνδετήριων δοκαριών της ανατολικής όψης της τοξοστοιχίας με τον τοίχο της πετρ. Β' (**εικόνα B51**). Όπως αναφέρθηκε, βρίσκονται στη στάθμη της στέψης του τοίχου του μεσοπατώματος, σε αντίθεση με αυτά της πετρ. Α' που συνδέονται με την βόρεια όψη της τοξοστοιχίας, και βρίσκονται στη στάθμη γένεσης των τόξων. Η θέση των δοκών της Α' αποτελεί ορθολογικότερη κατασκευαστική επιλογή. Είναι μάλιστα συνδεδεμένες με την τοιχοποιία της πτέρυγας μέσω ξυλοδεσιών. Αντίθετα, η αγκύρωση αντίστοιχων δοκών στη στέψη της τοιχοποιίας της πτέρυγας Β' και στη στέψη της τοξοστοιχίας εγείρει την υπόθεση πως αυτή η σύνδεση είναι μεταγενέστερη.

Η ΒΑ όψη της πτέρυγας σήμερα δεν μπορεί να παρέχει πληροφορίες για την σύνδεση τοξοστοιχίας και κτηρίου λόγω αναρριχόμενων φυτών. Αποτελεί τεκμήριο η φωτογραφία



Εικόνα B49 Σύνδεση διαχωριστικού τοίχου με τις όψεις



Εικόνα B50 Ξυλοδεσιά ανάμεσα στους γωνιόλιθους της πτ. Β'



Εικόνα B51 Κλειδί αγκύρωσης στην ΝΑ όψη της τοξοστοιχίας



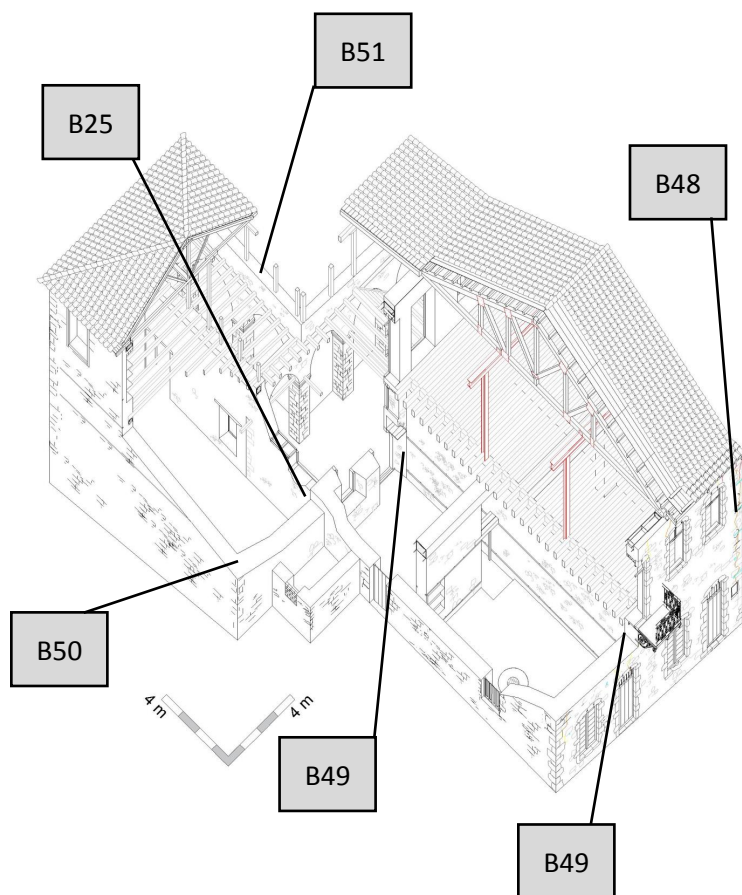
Εικόνα B52 Η ΒΑ όψη το 1978 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)

του 1978, όπου φαίνεται η συναρμογή μεταξύ των δύο κατασκευών και διακρίνεται έντονα αρμός (εικόνα B52). Έτσι, μπορεί να διατυπωθεί σαν πιθανό σενάριο πως το χαγιάτι προστέθηκε στην πτέρυγα Β΄ αμέσως πριν χτιστεί ο ανώτερος όροφός της.

Το χαγιάτι της ενδιάμεσης φάσης δεν είχε κάτοψη σε σχήμα Γ και πιθανώς συνδεόταν με τις συνδετήριες δοκούς που προαναφέρθηκαν. Επίσης αβέβαιη είναι και η θέση της ξύλινης κλίμακας ανόδου, η οποία ήταν διαφορετική της σημερινής. Στο συμπέρασμα οδηγεί η ύπαρξη δοκοθήκης ελκυστήρα στους πεσσούς εκατέρωθεν της λίθινης κλίμακας. Εάν δηλαδή υπήρχε πράγματι ελκυστήρας, θα παρεμπόδιζε τη χρήση της σκάλας.

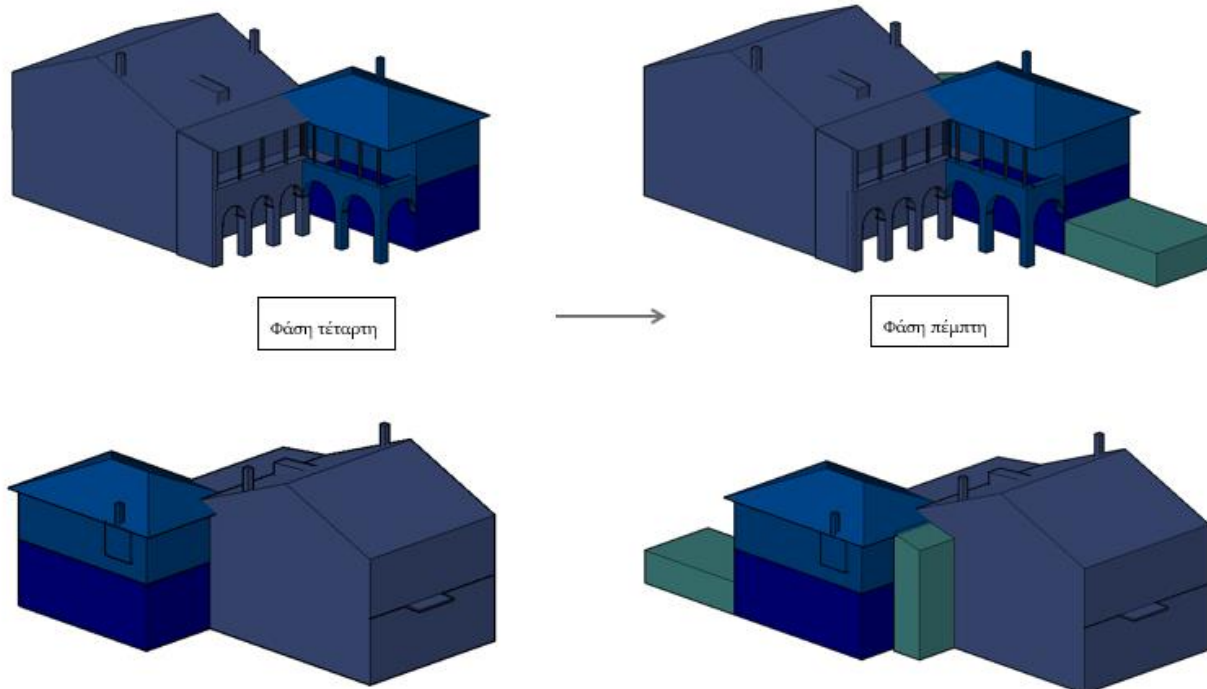
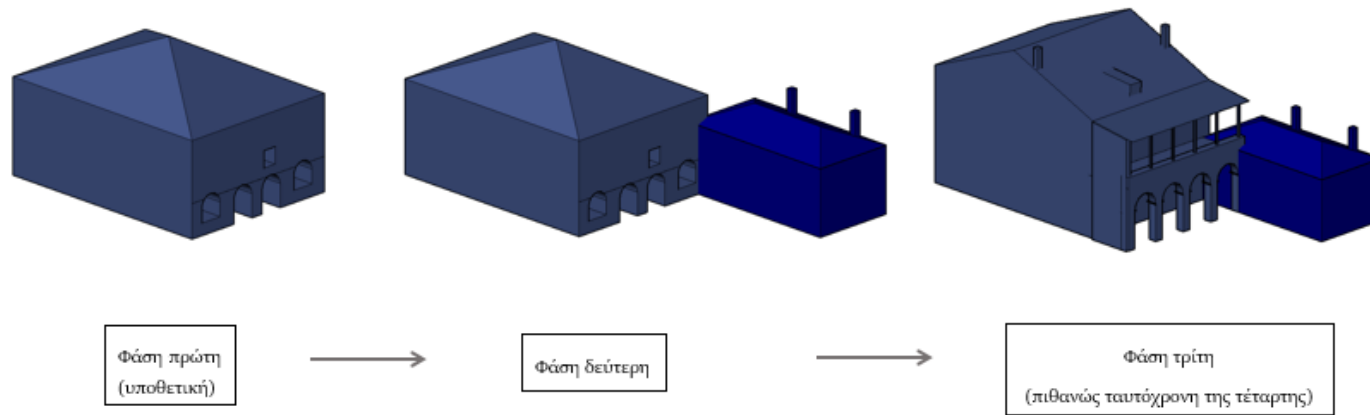
Κατά την τελική φάση του αρχοντικού, η πτέρυγα Α΄ είναι ανακαινισμένη, η πτέρυγα Β΄ αποκτά τον ανώτερο όροφό της και το χαγιάτι τη σημερινή μορφή Γ. Τέλος, προστίθεται – σίγουρα προ του 1942- η πτέρυγα Γ΄ που ενσωμάτωσε τον χώρο υγιεινής στο εσωτερικό του κτηρίου. Συνοπτικά, ένα πιθανό σενάριο ανοικοδόμησης έχει τις εξής φάσεις:

1. Πτέρυγα Α΄ σε αρχική μορφή
2. Προσθήκη πτέρυγας Β΄ μέχρι και το μεσοπάτωμα
3. Ανακαίνιση πτέρυγας Α΄ και προσθήκη τμήματος χαγιατιού
4. Προσθήκη ορόφου πτέρυγας Β΄ και προσθήκη δεύτερου τμήματος χαγιατιού (ενδεχομένως οι φάσεις 3 και 4 να αποτελούν μία)
5. Προσθήκη πτέρυγας Γ΄ (WC) και βοηθητικού ισογείου κτηρίου στην αυλή



Εικόνα B53 "Κλειδί" για τις φωτογραφίες της παραγράφου

Αφαιρετική απεικόνιση του σεναρίου ανέγερσης:





Εικόνα Β54 Η ΒΑ όψη με τις ζαρντινιέρες από σκυρόδεμα το 1978
(πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β55 Η ΒΔ όψη με την αρμολόγηση του 1942
(πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)

1.7 Χρονικό των πρόσφατων επεμβάσεων

Η προσθήκη της πτέρυγας Γ΄ σηματοδοτεί το πέρας των ιστορικών οικοδομικών φάσεων της οικίας. Πλέον, οι επεμβάσεις που ακολουθούν είναι ελάχιστονες μετατροπές ή αφορούν τη συντήρηση.

Βάσει οικοδομικής άδειας του 1942⁴ που εξέδωσε ο τότε ιδιοκτήτης Δημήτριος Σαλβαράς, πραγματοποιήθηκε «κατεδάφιση και επισκευή» τμήματος της οικίας αποκλειστικά στη βόρεια όψη χωρίς μεταβολή (αύξηση ή μείωση) των ορίων του κτηρίου. Δεν είναι γνωστό ποιο σημείο του κτηρίου αφορούσε η επέμβαση και αν πράγματι τμήμα κατεδαφίστηκε για να ξαναχτιστεί. Ίσως να πρόκειται για τροποποίηση της πτέρυγας Γ΄ ή ίσως η λέξη «κατεδάφιση» να συνιστά λεκτική υπερβολή. Πάντως, το φαρδύ αρμολόγημα με τσιμεντοκονίαμα της ΒΔ όψης και τα νεότερα τετράφυλλα ταμπλαδωτά κουφώματα πρέπει να θεωρηθούν απότοκο αυτής της επέμβασης. Ομοίως σε αυτή την περίοδο πρέπει να ανήκει η διαμόρφωση του WC και της υδραυλικής εγκατάστασης του μαγειρείου.

Το 1943, σύμφωνα με την περιγραφή της Μαριάννας Φιλήντρα, πραγματοποιήθηκε και τροποποίηση των λιθόκτιστων στηθαίων του χαγιατιού. Ειδικότερα, ενσωματώθηκαν ζαρντινιέρες από σκυρόδεμα.

Οι επόμενες επεμβάσεις λαμβάνουν χώρα μετά την δωρεά στο Ελληνικό Δημόσιο. Βάσει της Υ.Α. 55251/4632/22.07.1980, αποφασίζεται η έναρξη των εργασιών αποκατάστασης με στόχο την μετατροπή σε μουσείο λαϊκής τέχνης, με πρώτη φάση την αντικατάσταση των στεγών. Η μελέτη εκπονήθηκε από τη Διεύθυνση Πολιτιστικών Κτηρίων και Αναστηλώσεως Νεωτέρων Μνημείων του ΥΠ.ΠΟ. και τα σχέδια υπογράφονται από τους Ι. Δημακόπουλο, Μ. Φιλήντρα και Σ. Βασιλειάδη. Οι μελετητές είχαν εποπτεία των χώρων πριν τις εργασίες, έτσι τα σχέδιά τους διασώζουν στοιχεία όπως η αυθεντική διαρρύθμιση των δωματίων.

Έκθεση του Φεβρουαρίου 1982 της ίδιας διεύθυνσης πληροφορεί για την εκτέλεση των εργασιών (Σεπτ. 1981 – Ιαν. 1982) που επέβλεψε η 5^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων.

⁴ Βλ. παράρτημα.

Σημειώνεται πως εργασίες εκτελέστηκαν μόνο στη μικρότερη από τις δύο πτέρυγες (B'). Συγκεκριμένα:

- 1) καθαιρέθηκαν όλα τα πατώματα, ο τσατμάς⁵, η στέγη και το εξωτερικό επίχρισμα του ισογείου
- 2) κατεδαφίστηκαν τα στηθαία και οι ζαρντινιέρες του 1943 και ανακατασκευάστηκαν
- 3) τοποθετήθηκαν δύο περιμετρικά διαζώματα από ωπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση του πατώματος και της στέγης
- 4) τοποθετήθηκαν νέες δοκοί πατώματος
- 5) τοποθετήθηκαν νέοι στύλοι στην θέση του τσατμά και στο χαγιάτι και κατασκευάστηκε νέα ξύλινη στέγη με βυζαντινού τύπου κεράμωση.

Οι επόμενες επεμβάσεις αφορούν την πτέρυγα Α' και έλαβαν χώρα το 1991. Ειδικότερα, εκπονήθηκε μελέτη για νέα στέγη από την ίδια διεύθυνση. Στην τεχνική περιγραφή των εργασιών αναφέρεται πως η στέγη αυτή παρουσιάζει *μεγάλη φθορά και κύρτωση* με τα ζευκτά να είναι *παραμορφωμένα από κατά καιρούς εμπειρικές πρόχειρες επισκευές*. Έτσι, το πρόγραμμα των εργασιών είχε ως εξής:

- 1) αποξήλωση παλαιάς στέγης
- 2) αποξήλωση ταβανιών
- 3) κατασκευή διαζώματος από ωπλισμένο σκυρόδεμα στην στάθμη της στέγης
- 4) κατεδάφιση των εσωτερικών από μπαγδατί τοίχων του ορόφου
- 5) κατασκευή των υποστυλωμάτων και των δοκών της στέγης (κατασκευάστηκαν εν τέλει από πρότυπες σιδηρές διατομές και όχι από ω.σ.)
- 6) τοποθέτηση νέων ξύλινων στύλων στο χαγιάτι

⁵ Σύμφωνα με την έκθεση, οι ορθοστάτες του τσατμά είχαν σαπίσει και δεν θα ήταν σε θέση να στηρίξουν τα ζευκτά της νέας στέγης.



Εικόνα Β56 Οι εργασίες του 1981 εν εξελίξει (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΛΑΚ)



Εικόνα Β57 Η πτέρυγα Β' σήμερα με πλήθος παλαιών κουφωμάτων επάνω στις δοκούς



Εικόνα Β58 Τμήμα της παλαιάς ψευδοροφής της πτέρυγας Α΄

7) κατασκευή νέας στέγης με βυζαντινού τύπου κεράμωση

Μεταξύ των εργασιών, προβλεπόταν η ολοκλήρωση του πατώματος με προσθήκη σανιδώματος και η ανακατασκευή των εσωτερικών τοίχων από τούβλο. Την ίδια περίοδο, του 1991 πρέπει να θεωρείται πως έλαβε χώρα και η σημερινή αρμολόγηση των περισσότερων εσωτερικών όψεων. Τέλος, προβλεπόταν η προσεκτική αποξήλωση των ψευδοροφών του ορόφου που χαρακτηρίζονται ως αξιόλογες με στόχο την συντήρηση, φύλαξη και επανατοποθέτηση. Είναι άγνωστο αν και σε ποιο βαθμό διατηρήθηκαν τα ταβάνια. Πάντως, πολλά τμήματα αυτών εντοπίζονται κατεστραμμένα ανάμεσα στα ξύλινα κουφώματα που έχουν αποτεθεί στις δοκούς της πτέρυγας Β΄.



Εικόνα Β60 Οι εργασίες του 1981 εν εξελίξει
(πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β61 Γενική άποψη της στέγης του 1991

2 Αναγνώριση του φέροντος οργανισμού και θέματα κατασκευαστικής ανάλυσης

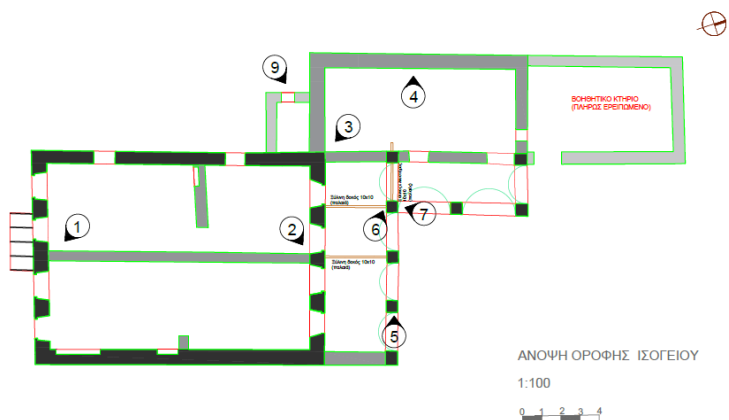
2.1 Αποτύπωση

Η πρώτη αυτοψία στο μνημείο έλαβε χώρα τον Ιούνιο του 2021. Αφού διαπιστώθηκε η κατάστασή του, και με την άδεια των αρμόδιων φορέων, πραγματοποιήθηκε αποτύπωση και φωτογραφική τεκμηρίωση. Τα αρχιτεκτονικά σχέδια δεν δημιουργήθηκαν εξ αρχής. Υπόβαθρο της αποτύπωσης αποτέλεσαν σχέδια της αρχιτεκτονικής πρότασης του Δημήτρη Κροκίδη (2010) τα οποία παραχωρήθηκαν ευγενικά από τις τεχνικές υπηρεσίες του Δήμου Σπάρτης. Από τα εν λόγω σχέδια διατηρήθηκε μόνο το περίγραμμα των κατόψεων και οι βασικές όψεις και τομές. Έτσι, η επί τόπου εργασία είχε ως πρώτο στόχο την διαπίστωση και διόρθωση αποκλίσεων ή ελλείψεων και την προσθήκη των πολλών στοιχείων της υφιστάμενης κατάστασης που είχαν αφαιρεθεί από τα σχέδια της πρότασης.

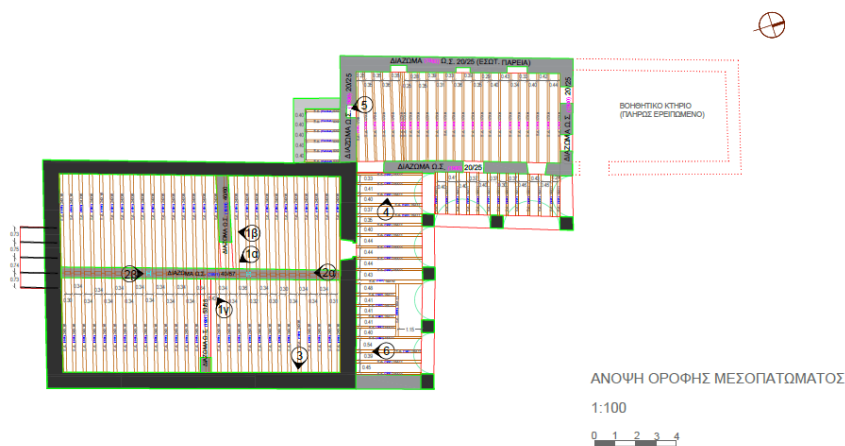
Για τις μετρήσεις εφαρμόστηκαν τοπομετρικές μέθοδοι, με χρήση αποστασιόμετρου laser, μετροταινίας, γαλλικού μέτρου και αυτορρυθμιζόμενου αλφαδιού laser. Πρέπει να σημειωθεί πως η πρόσβαση στους μισούς και πλέον χώρους του κτηρίου είναι επισφαλής. Σε αυτό συντελεί η έλλειψη σανιδώματος στα πατώματα ολόκληρου του ορόφου πλην του μαγειρείου και του WC, καθώς και το μεγάλο ύψος των ορόφων. Έτσι, για την πρόσβαση σε πολλά σημεία χρησιμοποιήθηκαν ξύλινες σανίδες που μεταφέρθηκαν και τοποθετήθηκαν με ίδιο κόπο. Χρησιμοποιήθηκε επίσης ξύλινη φορητή σκάλα τεσσάρων μέτρων που δάνεισε η κοινότητα Μυστρά.



Εικόνα Β62 Ξύλινες σανίδες που χρησιμοποιήθηκαν για την προσέγγιση στον άνω όροφο



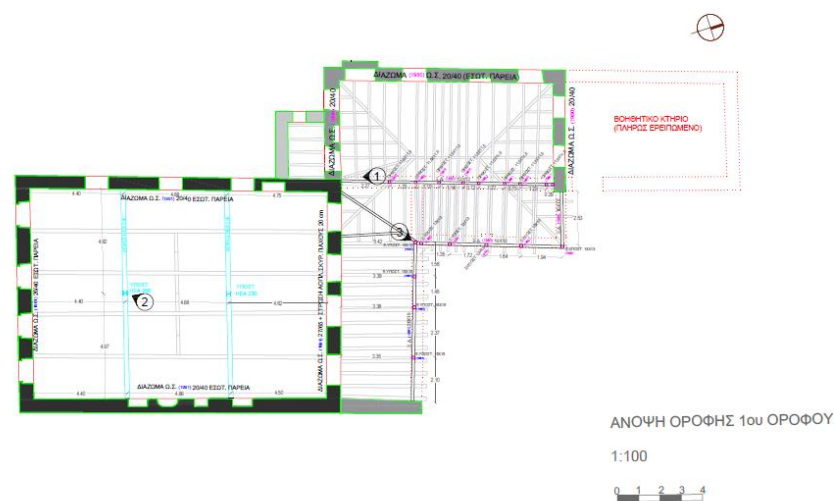
Σχήμα Β4 Άνοψη οροφής ισογείου



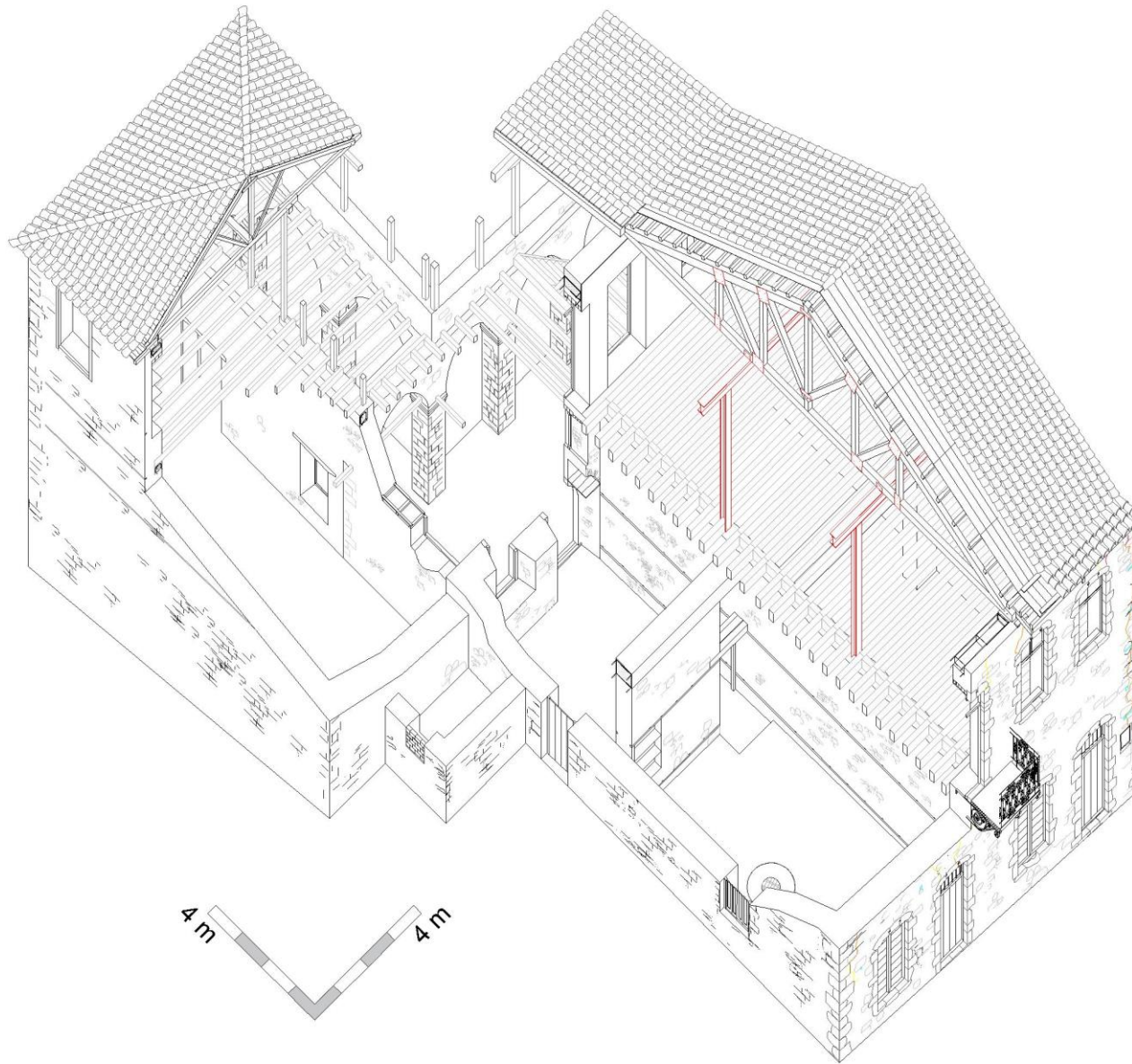
Σχήμα Β5 Άνοψη οροφής μεσοπατώματος

Ακολούθησε η εκ του μηδενός αποτύπωση όλων των φερόντων στοιχείων με έμφαση στις παλαιές ξύλινες ενισχύσεις, τις στέγες και τα λοιπά δομικά στοιχεία που προστέθηκαν κατά τις ημιτελείς εργασίες των ετών 1980 και 1991. Δεδομένης της δυσκολίας προσέγγισης σε πολλά σημεία, ορισμένα στοιχεία, όπως τα διαζώματα στη στέγη των στεγών, αποτυπώθηκαν κατά προσέγγιση. Όλα τα ανωτέρω απεικονίστηκαν κατ' αρχάς σε σχέδια ανόψεων φέροντος οργανισμού και για τις τρεις στάθμες του κτηρίου. Στις ανόψεις διακρίνονται επίσης οι αρμοί που υποδηλώνουν τις διαφορετικές οικοδομικές φάσεις, οι οποίες σημειώνονται με διαφορετικό χρώμα «γεμίσματος» των πεσσών. Οι όψεις των φορέων και η κάτοψη της στέγης σχεδιάστηκαν επίσης. Όσον αφορά τα πρόσθετα δομικά στοιχεία, αυτά τεκμηριώθηκαν φωτογραφικά και απεικονίστηκαν σε σειρά σχεδίων οικοδομικών λεπτομερειών.

Προς ενοποίηση όλων των σχεδίων υφιστάμενης κατάστασης που αναφέρθηκαν, σχεδιάστηκε αξονομετρική τομή του μνημείου. Το σχέδιο αυτό παρέχει στον αναγνώστη άμεση εποπτεία όλων των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων, των οικοδομικών φάσεων και συμβάλλει στην ευρύτερη κατανόηση του δομικού συστήματος.



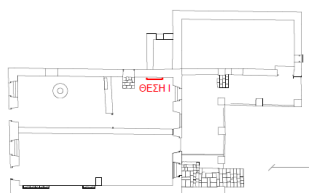
Σχήμα Β6 Άνοψη οροφής ορόφου



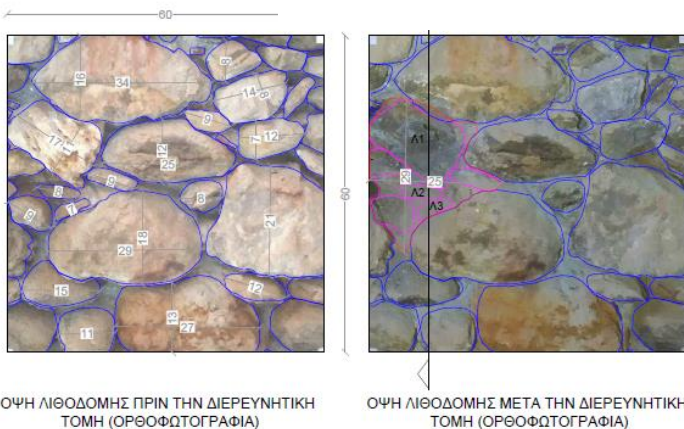
Σχήμα Β7 Αξονομετρική τομή υφιστάμενης κατάστασης



Εικόνα Β63 Το εσωτερικό της τοιχοποιίας από σκαλότρυπα της ΝΔ όψης



Σχήμα Β8 Θέση διερευνητικής τομής Ι



ΟΨΗ ΛΙΘΟΔΟΜΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΗ (ΟΡΘΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ)

ΟΨΗ ΛΙΘΟΔΟΜΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΗ (ΟΡΘΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ)

Σχήμα Β9 Όψη λιθοδομής πριν και μετά την διερευνητική τομή Ι

2.2 Τοιχοποιία

Βάσει της παρατήρησης in situ, η δόμηση της λιθοδομής διαφέρει μεταξύ των οικοδομικών φάσεων. Την κατανόηση των διαφορών δυσχεραίνει η πρόσφατη -πιθανώς του 1991- αρμολόγηση όλων των εσωτερικών όψεων της πτέρυγας Α΄ και η μερική αρμολόγηση της πτέρυγας Β΄. Τα λιθοσώματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι μέτριας αντοχής και μεταξύ αυτών παρεμβάλλονται συμπαγείς οπτόπλινθοι και κεραμίδια. Επίσης, εντοπίζονται διάσπαρτα σε όλους τους τοίχους αρκετά εύθρυπτα λιθοσώματα χαμηλής αντοχής.

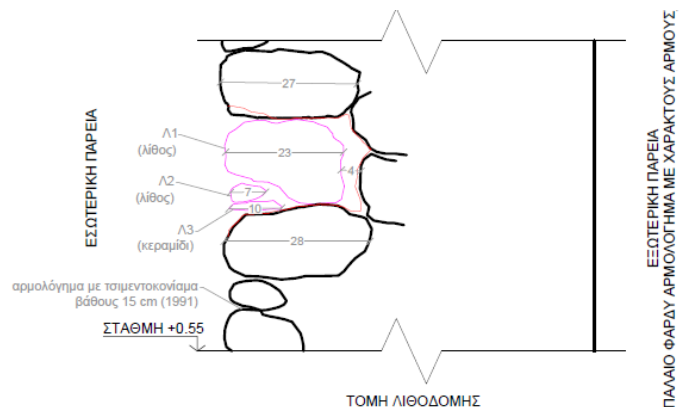
2.2.1 Περιμετρικοί τοίχοι πτέρυγας Α΄

Η έλλειψη αρμολογήματος και η αποφυγή νεότερης επέμβασης καθιστά την ΝΔ όψη «μάρτυρα» του τρόπου δόμησης της πτέρυγας Α΄ και της παθολογίας.

Αποτελείται από μία επιμελώς δομημένη αργολιθοδομή με μέγεθος λίθων που κυμαίνεται μεταξύ 25 έως 40 εκατοστών στους γωνιόλιθους. Η τοιχοποιία συμπληρώνεται με μικρότερους λίθους ή κεραμικά στοιχεία. Ως προς τον τρόπο δόμησης χαρακτηρίζεται τριστρωτή, με την ενδιάμεση στρώση να μην αποτελεί «ασθενή πυρήνα», αλλά μια εξίσου καλοδομημένη λιθοδομή με ίδιο μέγεθος λίθων και χωρίς σημαντικά κενά. Ο τρόπος δόμησης είναι εν μέρει ορατός από τις οπές της σκαλωσιάς (σκαλότρυπες) που έχουν παραμείνει ανοιχτές.

Για την καλύτερη διαπίστωση του τρόπου δόμησης στην πτέρυγα Α΄ και την εκτίμηση των κενών, πραγματοποιήθηκε διερευνητική τομή στη θέση που φαίνεται στο **σχήμα Β8**. Συγκεκριμένα, αφαιρέθηκαν ορισμένοι λίθοι -οι πιο χαλαροί- της ακραίας παρειάς και διερευνήθηκε η ενδιάμεση στρώση λίθων η οποία διαπιστώθηκε ως εξίσου συμπαγής με τις εξωτερικές. Η θέση αποτυπώθηκε σε όψη και τομή. Για την επίτευξη μεγαλύτερης ακρίβειας, η όψη κάθε θέσης αποτυπώθηκε χάρις στην δημιουργία ορθοφωτογραφιών υπό κλίμακα με χρήση του λογισμικού RDF⁶.

⁶ Πρόκειται για ελεύθερο λογισμικό φωτογραμμετρίας του πανεπιστημίου IUAV της Βενετίας.



Σχήμα Β10 Αποτύπωση λιθοδομής διερευνητικής τομής Ι

Λόγω της πρόσφατης αρμολόγησης εσωτερικά αλλά και της αρμολόγησης της ΒΔ όψης, δεν διακρίνονται ξύλινες ενισχύσεις (ξυλοδεσιές) στην τοιχοποιία. Εξαίρεση εσωτερικά αποτελούν ξύλινες ενισχύσεις που «περιδένουν» κάθε πεσό της ΝΔ όψης και συνδέονται με τα κουφώματα. Δεύτερη εξαίρεση, όπως αναφέρθηκε, αποτελεί η ανεπίχριστη εξωτερική ΝΔ όψη στην οποία είναι ορατοί ξύλινοι σύνδεσμοι που ενώνουν τον τοίχο της όψης με τον εγκάρσιο «τυφλό» ΝΑ τοίχο. Οι σύνδεσμοι αυτοί έχουν πλάτος περίπου μισού μέτρου και διατάσσονται καθ' ύψος ανά ένα περίπου μέτρο. Η μία απόληξή τους είναι εμφανής και καρφώνεται σε εγκάρσιο στρωτήρα, ενώ η άλλη καλύπτεται από τον σοβά του διπλανού κτηρίου μαζί με τους γωνιόλιθους.

2.2.2 Εσωτερικοί τοίχοι πτέρυγας Α'

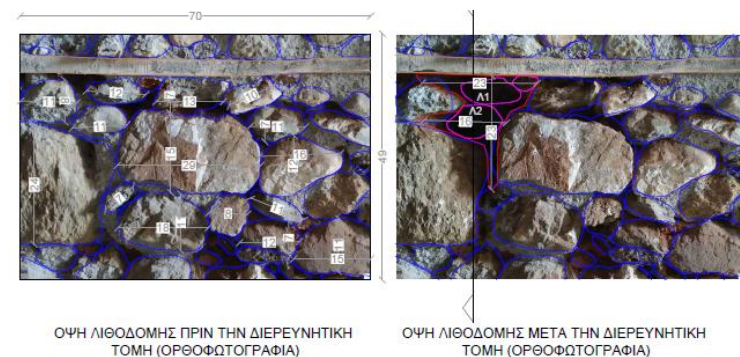
Οι εσωτερικοί τοίχοι που διαρρυθμίζουν την πτέρυγα στο ισόγειο διαφέρουν ως προς την δομή σε σχέση με τους εξωτερικούς. Διαθέτουν πάχος περίπου 54 εκατοστών και το μέγεθος των λίθων κυμαίνεται από 15 έως 30 εκατοστά σε μεμονωμένα τεμάχια. Ουσιαστική διαφορά είναι πως οι τοίχοι διαθέτουν σύστημα ξύλινων ενισχύσεων. Οι ξυλοδεσιές βρίσκονται σε δύο στάθμες που απέχουν 1.40 μέτρα καθ' ύψος. Ανά περίπου 70 εκατοστά διαθέτουν ξύλινους στρωτήρες.



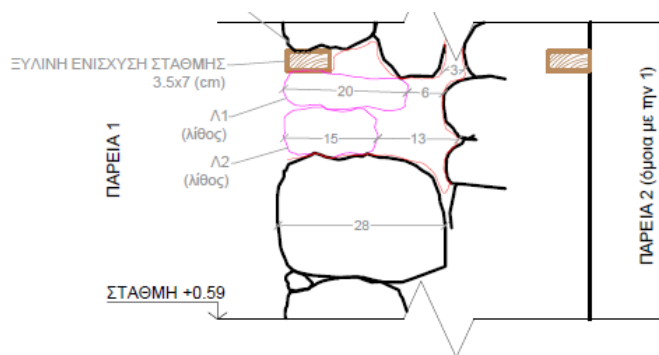
Εικόνα Β64 Όψη εξωτερικής στρώσης τοιχοποιίας στην θέση της διερευνητικής τομής Ι



Σχήμα Β11 Θέση διερευνητικής τομής ΙΙ



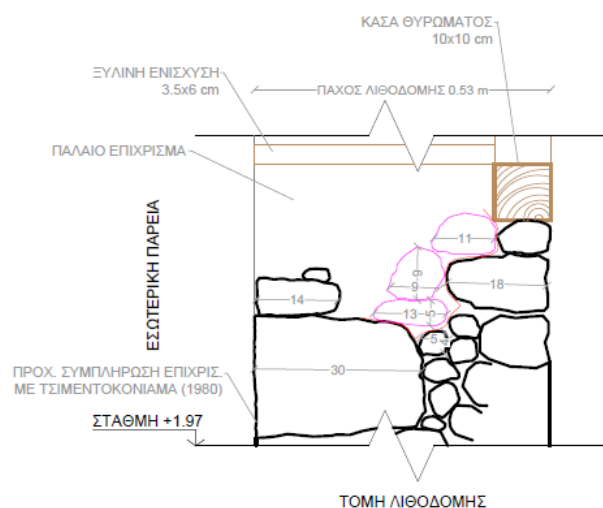
Σχήμα Β12 Όψη λιθοδομής πριν και μετά την διερευνητική τομή ΙΙ



Σχήμα Β13 Αποτύπωση λιθοδομής διερευνητικής τομής II



Σχήμα Β14 Θέση διερευνητικής τομής III



Σχήμα Β15 Αποτύπωση λιθοδομής διερευνητικής τομής III

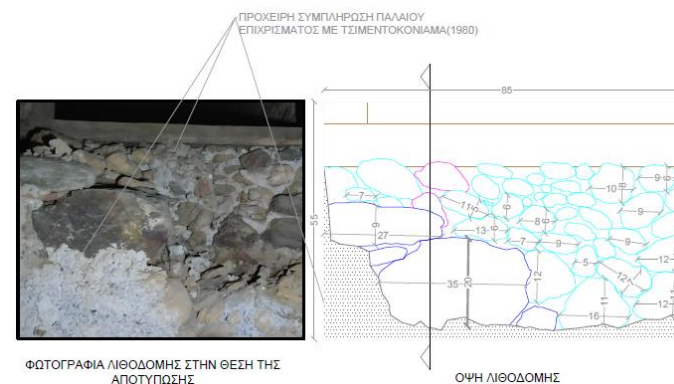
Ακριβώς κάτω από την πρώτη ξυλοδεσιά, πραγματοποιήθηκε η δεύτερη διερευνητική τομή και με την ίδια μεθοδολογία προέκυψαν σχέδια αποτύπωσης του εσωτερικού του τοίχου σε όψη και τομή. Η λιθοδομή χαρακτηρίζεται ως δίστρωτη.

2.2.3 Πτέρυγα Β΄

Η χειρότερη ποιότητα δόμησης παρατηρείται στην πτέρυγα Β΄. Έτσι, πραγματοποιήθηκε διερευνητική τομή και εκεί, σε θέση που παρουσιάζεται στα επόμενα σχήματα. Το μέγεθος των λίθων παρουσιάζει μεγάλη διασπορά, μιας και υπάρχουν τεμάχια των 10 εκατοστών και άλλα του μισού μέτρου.

Η τοιχοποιία της πτέρυγας, μέχρι και τη στάθμη του μεσοπατώματος, διαθέτει ξύλινες ενισχύσεις σε τρεις στάθμες που είναι εν μέρει εμφανείς εξωτερικά. Λόγω αδυναμίας πρόσβασης στην γειτονική συνορεύουσα ιδιοκτησία, δεν μπόρεσαν να αποτυπωθούν με ακρίβεια, ούτε να φωτογραφηθούν ευκρινώς. Έτσι, απεικονίστηκαν στο αντίστοιχο σχέδιο κατά προσέγγιση. Οι ξυλοδεσιές καλύπτονται εσωτερικά με παλιό σοβά και δεν είναι εμφανείς παρά μόνον σε λίγα σημεία όπου το επίχρισμα έχει καταστραφεί. Αφαιρώντας μικρό τμήμα του σοβά, διαπιστώθηκε πως τα μη εμφανή ξύλινα στοιχεία βρίσκονται σε κατάσταση σήψης (εικόνα Β65).

Βάσει της τομής, η λιθοδομή χαρακτηρίστηκε τρίστρωτη με ασθενή πυρήνα χαλαρού υλικού. Το πάχος της στη θέση αυτή δεν ξεπερνά τα 53 εκατοστά εξαιρώντας το επίχρισμα.



Σχήμα Β16 Όψη λιθοδομής πριν και μετά την διερευνητική τομή III

2.2.4 Πεσσοί και τόξα

Οι πεσσοί της τοξοστοιχίας, διαστάσεων περ. 60 x 60 εκατοστών δομούνται από λαξευτούς πρισματικούς λίθους υψηλής αντοχής. Μεταξύ τους παρεμβάλλεται κονίαμα και, μόνο στους κατακόρυφους αρμούς, ορισμένα κεραμικά στοιχεία. Όπως αναφέρθηκε και στην περιγραφή, στη γένεση των τόξων τοποθετούνται περίτεχνα λαξευτά γείσα. Τα τόξα αποτελούνται τέλος από ημιλαξευτούς λίθους με παρεμβολή επίσης κεραμικών στοιχείων. Ειδικότερα, η κάτω παρειά τους, προς το εσωράχιο, είναι λαξευτή, ενώ η άνω παραμένει αργή και ενώνεται με την αργολιθοδομή του «μετώπου» της τοξοστοιχίας.

2.3 Ελκυστήρες τοξοστοιχίας

Η τοξοστοιχία διέθετε ελκυστήρες σε κάθε ένα από τα ανοίγματά της. Σήμερα διασώζεται μόνο ένας εξ αυτών στον δυτικό πεσσό της βόρειας τοξοστοιχίας. Την ύπαρξη των υπόλοιπων τεκμηριώνουν οι δοκοθήκες που υφίστανται στη στάθμη γένεσης των τόξων και έχουν διαστάσεις χονδρικά 12 x 10 εκατοστά.

Επιπλέον, οι πεσσοί της βόρειας όψης διέθεταν συνδετήριες ξύλινες δοκούς με την τοιχοποιία της πτέρυγας Α'. Εξ αυτών, διατηρούνται δύο - καθώς και τα μεταλλικά κλειδιά αγκύρωσής τους. Όπως έχει αναφερθεί, τα αντίστοιχα συνδετήρια δοκάρια της ανατολικής όψης βρίσκονται σε ανώτερη της γένεσης στάθμη.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί ο γωνιακός πεσσός στον οποίον συμβάλλουν κάθετα τρία τόξα (γωνία μεταξύ ανατολικής και βόρειας όψης τοξοστοιχίας). Στο σημείο αυτό τρεις ελκυστήρες και μία συνδετήρια δοκός συμβάλλουν στο ίδιο επίπεδο. Η ιδιαιτερότητα της κατασκευής αποτυπώνεται σε λεπτομέρεια στο [σχήμα B17](#).



Εικόνα B65 Μη εμφανής ξυλοδεσιά σε σήψη



Εικόνα B66 Θέση συμβολής τόξων



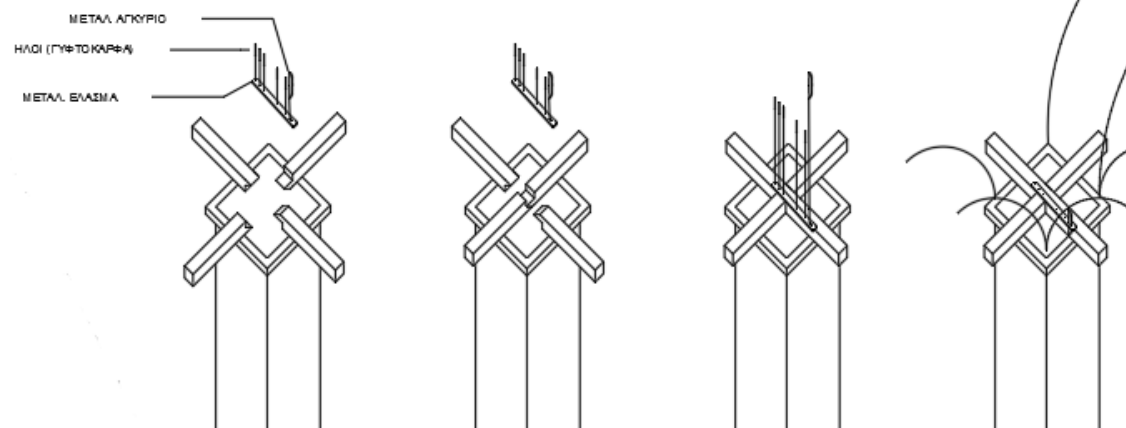
Εικόνα B67 Αγκύριο ελκυστήρα στη θέση συμβολής των τόξων



Εικόνα Β68 Διάζωμα ω.σ. στην στάθμη του πατώματος της πτερ. Α'



Εικόνα Β69 Διάζωμα ω.σ. στην στάθμη του πατώματος της πτερ. Α'



Σχήμα Β17 Κατασκευή και συναρμολόγηση διασταυρούμενων ξυλ. ελκυστήρων

2.4 Μεταλλικά υποστυλώματα και διαζώματα από ωπλισμένο σκυρόδεμα

Στις ανόψεις φέροντος οργανισμού παρουσιάζονται οι θέσεις των διαζωμάτων από ωπλισμένο σκυρόδεμα που κατασκευάστηκαν το 1981 και 1991. Στην πτέρυγα Α, παρατηρούνται και δύο χαλύβδινα υποστυλώματα πρότυπης διατομής HEA200 επί του διαζώματος του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ των χώρων 1 και 2-3.

Όσον αφορά την πτέρυγα Α', διαζώματα συναντώνται στη στάθμη του πατώματος και μόνο επί των εσωτερικών τοίχων που ορίζουν τους χώρους. Πρόκειται για ευμεγέθη στοιχεία σχεδόν τετραγωνικής διατομής με διαστάσεις περί τα 50 εκατοστά. Σε πολλά σημεία παρουσιάζουν «κενά» λόγω ελλιπούς συμπύκνωσης ή κακής διαβάθμισης αδρανών. Επίσης, σε αρκετές θέσεις ο οπλισμός έχει μηδενική επικάλυψη.

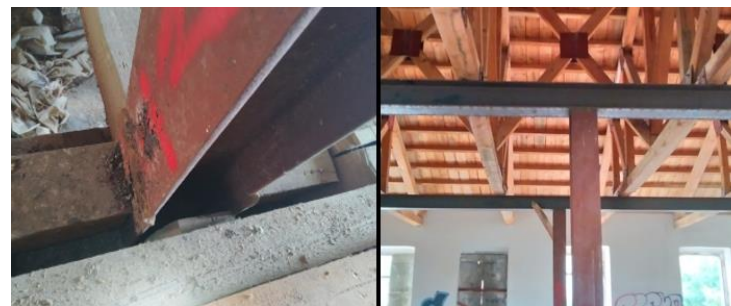
Τα σιδηρά υποστυλώματα HEA200 που στηρίζουν την στέγη πακτώνονται επί του μεσαίου διαζώματος του επιμήκους διαχωριστικού τοίχου. Ειδικότερα, κάθε υποστύλωμα διαθέτει «βάση» διατομής HEA220 χαμηλού ύψους (περ. 30 εκατοστών), επί της οποίας αυτό συγκολλάται. Τα τεμάχια HEA220 είναι αγκυρωμένα στο σκυρόδεμα των διαζωμάτων μέσω

αγκυρίων (συγκολλημένων ράβδων οπλισμού) και έχουν τοποθετηθεί πριν από τη σκυροδέτηση.

Επί των υποστυλωμάτων HEA200, τα οποία φθάνουν σε ύψος τα 3.50 μέτρα, συγκολλούνται στο κάτω πέλμα τους μεταλλικές δοκοί HEA220. Οι δοκοί απολήγουν στους τοίχους των όψεων ΒΔ και ΝΑ με τους οποίους συνδέονται, χωρίς να είναι γνωστός ο τρόπος. Πάντως, στη θέση σύνδεσης κάθε δοκού με την τοιχοποιία της ΒΔ όψης, παρατηρούνται εξωτερικά καρφωμένες ξύλινες σανίδες (εικόνα B71). Είναι πιθανό κάθε δοκός να φέρει αγκύρια στην απόληξή της. Έτσι, μέσω οπών που καλύπτονται από τις σανίδες, μπορεί να εγχύθηκε ένεμα ή σκυρόδεμα για την σύνδεση διατομής-τοιχοποιίας.

Η πτέρυγα Α΄ διαθέτει διάζωμα σκυροδέματος και στη στάθμη της στέγης, που ακολουθεί την κλίση των αετωμάτων. Λόγω του νέου επιχρίσματος, αυτό είναι ορατό μόνο από την όψη της πτέρυγας στο χαγιάτι και στην καμινάδα του τζακιού στην θέση του ανατολικού αετώματος (εικόνα B73). Ιδιαίτερα το διάζωμα προς το χαγιάτι, λόγω κάκιστης σκυροδέτησης, παρέχει ορισμένα στοιχεία και για τον οπλισμό. Οι διαμήκεις ράβδοι έχουν διάμετρο 10 ή 12 χιλιοστών και το μήκος μάτισης ανέρχεται σε 80 εκατοστά. Στην ορατή παρειά του στοιχείου, διακρίνονται δύο διαμήκεις ράβδοι. Αντίστοιχα, ο εγκάρσιος οπλισμός (συνδετήρες) είναι διαμέτρου Φ6 και τίθεται επίσης ανά 80 εκατοστά. Ως προς την διάστασή του, διαθέτει ύψος διατομής 27 εκατοστά και πλάτος πιθανώς ίσο με αυτό της τοιχοποιίας, δηλαδή 65 εκατοστά. Παρότι φαίνεται να διαθέτει μεγαλύτερο ύψος, αυτό, δεν ισχύει απόλυτα. Παράλληλα στην άνω διαμήκη ράβδο και στο ύψος των 27 εκατοστών, παρατηρείται αρμός διακοπής σκυροδέτησης. Συγχρόνως, οι συνδετήρες φαίνεται να κάμπτονται και να «κλείνουν» στο ίδιο ύψος (εικόνα B73). Έτσι, προκύπτει το συμπέρασμα πως η οπλισμένη διατομή διαθέτει μόνο το ύψος των 27 εκατοστών.

Τα διαζώματα των υπολοίπων πλευρών της πτέρυγας δεν είναι εμφανή εξωτερικά. Έτσι θεωρείται πως έχουν κατασκευαστεί μόνο στην εσωτερική παρειά της τοιχοποιίας και έχουν διαστάσεις περίπου 20 x 40 εκατοστά. Η όπλισή τους ίσως πρέπει να θεωρηθεί αντίστοιχη με του χαγιατιού, δηλαδή με δύο ράβδους Φ10 ή Φ12 επάνω και δύο κάτω.



Εικόνα B70 Κάτω και άνω τμήμα χαλύβδινου υποστυλώματος



Εικόνα B71 Θέση πιθανής αγκύρωσης χαλύβδινης δοκού



Εικόνα B72 Κεκλιμμένο διάζωμα από ω.σ. στη στέγη της πτ. Α΄

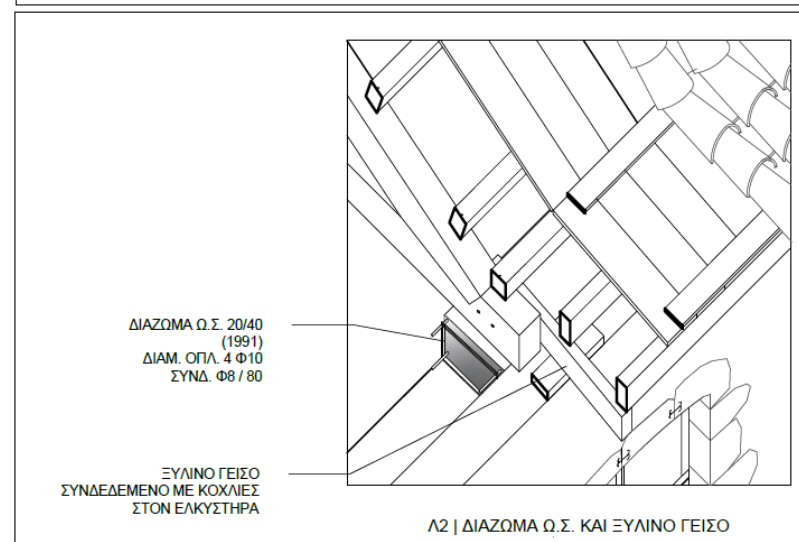
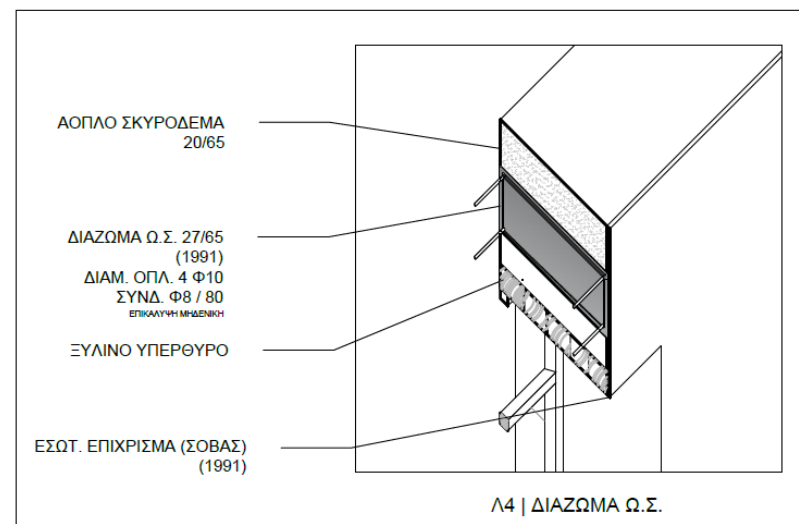


Εικόνα Β73 Εμφανής διαμήκης σπλισμός σε διάζωμα ω.σ. της πτ. Α΄



Εικόνα Β74 Εμφανής διαμήκης σπλισμός σε διάζωμα ω.σ. της πτ. Α΄

Για καλύτερη εποπτεία, έχουν σχεδιαστεί οι ακόλουθες λεπτομέρειες. Τέλος, δεν είναι γνωστό αν υπάρχει σύνδεση της στέγης με τα διαζώματα ή όχι



Σχήμα Β18 Λεπτομέρειες διαζωμάτων σε αξονομετρικές τομές

Η πτέρυγα Β΄ διαθέτει επίσης διαζώματα από ωπλισμένο σκυρόδεμα σε δύο στάθμες, του πατώματος ορόφου και της στέγης. Οι διαστάσεις τους έχουν μετρηθεί και η θέση τους φαίνεται στα σχέδια ανόψεων. Με βάση τις ακόλουθες φωτογραφίες της ΕΦΑΛΑΚ (εικόνες B75-B78) διαπιστώνεται πως έχουν «χαντρωθεί» στην τοιχοποιία σε βάθος περίπου 25 εκατοστών. Ολόκληρη η επέμβαση χαρακτηρίζεται ως βαρύτατη.



Εικόνα Β75 Κατασκευή διαζωμάτων στέγης το 1981 (πηγή: ΕΦΑΛΑΚ)



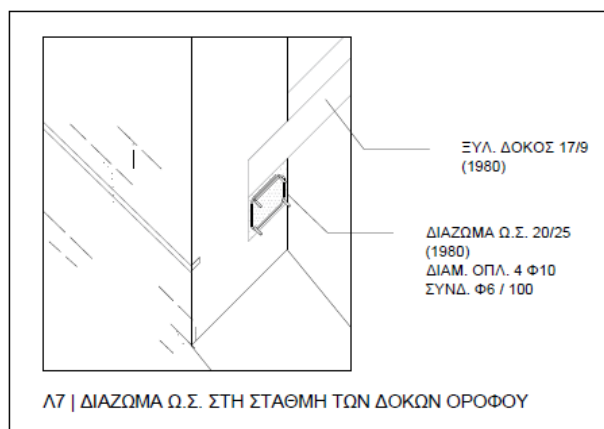
Εικόνα Β76 Κατασκευή διαζώματος στην στάθμη του πατώματος 1981 (πηγή: ΕΦΑΛΑΚ)



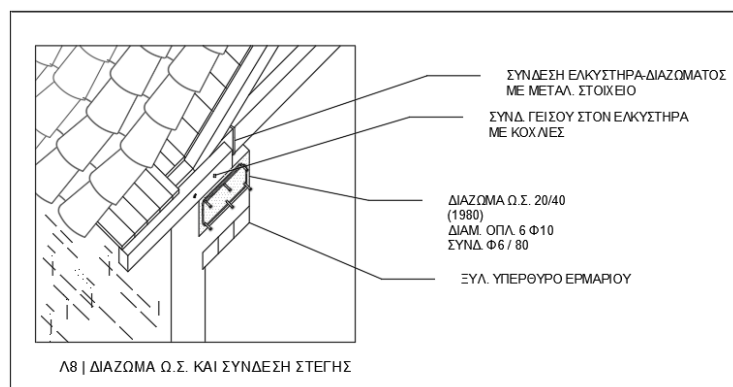
Εικόνα Β77 Εργασίες στην πτέρυγα Β' το 1981 (πηγή: ΕΦΑΛΑΚ)



Εικόνα Β78 Εργασίες στην πτέρυγα Β' το 1981 (πηγή: ΕΦΑΛΑΚ)



Σχήμα Β19 Λεπτομέρεια διαζώματος στάθμης ορόφου σε αξονομετρική τομή (πτ. Β΄)



Σχήμα Β20 Λεπτομέρεια διαζώματος στάθμης στέγης σε αξονομετρική τομή (πτ. Β΄)

Παρατηρείται ότι ο διαμήκης χάλυβας οπλισμού είναι λείος, διατομής πιθανότατα Φ10 ή Φ12, ενώ ο εγκάρσιος είναι διατομής Φ6 ή μικρότερης και εξαιρετικά αραιός. Σε κάθε διατομή, διαστάσεων περίπου 20 x 25 εκατοστών, τίθενται τέσσερις διαμήκεις ράβδοι.

Όσον αφορά τα διαζώματα της στέγης, τα οποία έχουν κατασκευαστεί πριν από αυτά των πατωμάτων, είναι μεγαλύτερων διαστάσεων. Σύμφωνα με έκθεση του επιβλέποντα αρχιτέκτονα μηχανικού Α. Γιαννουδάκη, που βρέθηκε στο αρχείο της ΕΦΑΛΑΚ, είναι διαστάσεων 20 x 60 εκατοστών και φέρουν διαμήκη οπλισμό 6Φ10 και εγκάρσιο Φ6/80. Δεδομένου ότι τα διαζώματα δεν είναι εμφανή εξωτερικά, μπορούμε να υποθέσουμε πως το πραγματικό πλάτος τους ανέρχεται ίσως στα 40 εκατοστά με παράλληλη διατήρηση της εξωτερικής παρειάς της λιθοδομής στην στέψη του τοίχου. Τέλος, η πτέρυγα Γ΄ παρότι διαθέτει νέα στέγη (1981), δεν διαθέτει διάζωμα (εικόνα Β80).



Εικόνα Β79 Το διάζωμα και η στέγη της πτ. Β΄



Εικόνα Β80 Η στέγη της πτέρυγας Γ΄

2.5 Πατώματα

Όπως έχει αναφερθεί, τα πατώματα του ορόφου δεν διαθέτουν σανίδωμα, παρά μόνο νέες ξύλινες δοκούς. Συγχρόνως, το μεσοπάτωμα έχει αποξηλωθεί. Οι αυθεντικές δοκοί μαζί με το σανίδωμά τους, σώζονται μόνο στην πτέρυγα Γ' (WC). Οι δοκοί ήταν ορατές μόνο από οπή σε μεγάλο ύψος στον τοίχο της πτέρυγας Β'. Η διατομή τους μετρήθηκε προσεγγιστικά ως 9 x 9 εκατοστών και τοποθετούνται ανά 45 εκατοστά.

Οι δοκοί της πτέρυγας Α' εδράζονται αφενός στις δοκοθήκες των παλαιών δοκών - σφηνώνονται με κάποιο κονίαμα- (εικόνα B83) και αφετέρου στο διάζωμα από ω.σ. του διαχωριστικού τοίχου χωρίς κάποια άλλη σύνδεση με αυτό. Η διατομή τους είναι 24 x 16 εκατοστά και διατάσσονται ανά 42 περίπου εκατοστά.

Όμοια χαρακτηριστικά στηρίξεων έχουν και οι δοκοί της πτέρυγας Β' (διαστάσεων 17 x 9 ανά ~40 εκ.) και του χαγιατιού (15 x 11 ανά ~43 εκ.). Αντιστοίχως, δεν συνδέονται με τα υποκείμενα διαζώματά - απλώς εδράζονται σε αυτά - και σφηνώνονται στην τοιχοποιία με κονίαμα όταν εδράζονται σε δοκοθήκη. Οι δοκοθήκες του μεσοπατώματος έχουν διαστάσεις 18 x 12 και απέχουν 40 εκατοστά.



Εικόνα B81 Δοκοί ορόφου πτέρυγας Γ'



Εικόνα B82 Έδραση των δοκών της πτ. Α' στο διάζωμα



Εικόνα B83 Στήριξη δοκού της πτ. Α' σε δοκοθήκη



Εικόνα B84 Στήριξη δοκών του χαγιατιού σε δοκοθήκες



Εικόνα Β85 Γενική άποψη και ξυλουργικές συνδέσεις στέγης Α΄



Εικόνα Β87 Γενική άποψη στέγης



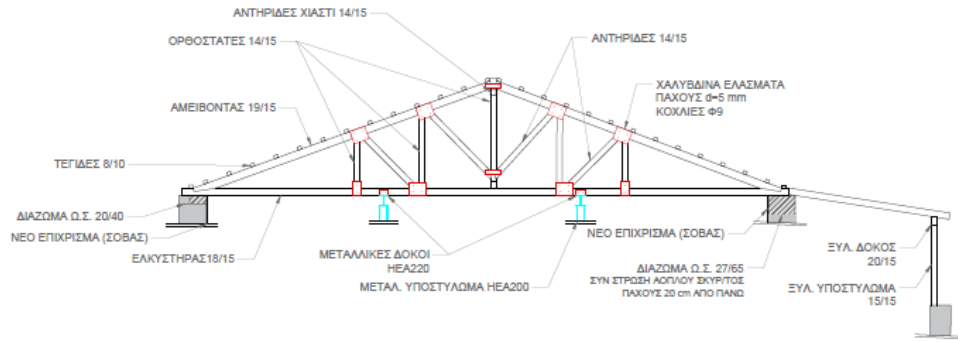
Εικόνα Β86 Συμβολή στεγών Α΄ και Β΄ στο χαγιατί

2.6 Στέγες

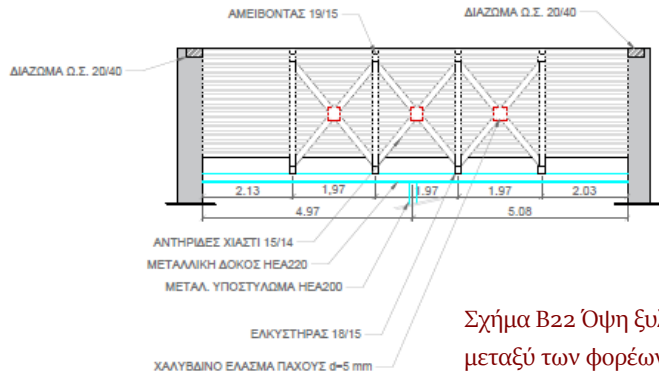
Κάθε μία από τις πτέρυγες διαθέτει νέα ξύλινη και ανεξάρτητη στέγη. Οι δύο φορείς συμπλέκονται μόνο στη γωνία του χαγιατιού, όπου ο μαχιάς της στέγης Β΄ εδράζεται στον τοίχο της πτέρυγας Α΄. Η γενική διάταξη των μελών, παρουσιάζεται στην κάτοψη της στέγης (σχήμα Β23). Λόγω αδυναμίας προσέγγισης, οι ξυλουργικές συνδέσεις και εγκοπές αποδίδονται στα σχέδια κατά προσέγγιση.

Η στέγη Α΄ αποτελείται από τέσσερις τριγωνικούς φορείς μήκους 15 μέτρων με δύο ενδιάμεσες στηρίξεις στις μεταλλικές δοκούς που έχουν αναφερθεί. Κάθε φορέας διαθέτει «κρεμαστό» κύριο ορθοστάτη και άλλους τέσσερις εκατέρωθεν που σε συνδυασμό με τέσσερις αντηρίδες, σχηματίζουν δικτύωμα. Ελικοδικτικά προς τις ξυλουργικές συνδέσεις, έχουν προστεθεί στη συμβολή των μελών μεταλλικά ελάσματα και κοχλίες (πρόκειται για κοχλίες με περικόχλια που τρυπούν διαμπερώς τα μέλη και όχι στριφώνια). Επί της στέγης τοποθετούνται τεγίδες και επί αυτών πέτσωμα. Στην ΝΔ όψη, η στέγη φέρει ξύλινο γείσο που στηρίζεται σε τέσσερις εν προβάλλω δοκούς που συνδέονται με κάθε ένα εκ των ζευκτών της στέγης. Η στέγη του χαγιατιού στην πλευρά της πτέρυγας Α΄ αποτελείται από αμφιέριστες δοκούς υποστυλώματα (1991) που εδράζονται στο στηθαίο. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, για την έδραση των στύλων δεν χρησιμοποιήθηκαν οι υφιστάμενες μορσοτύριπες.

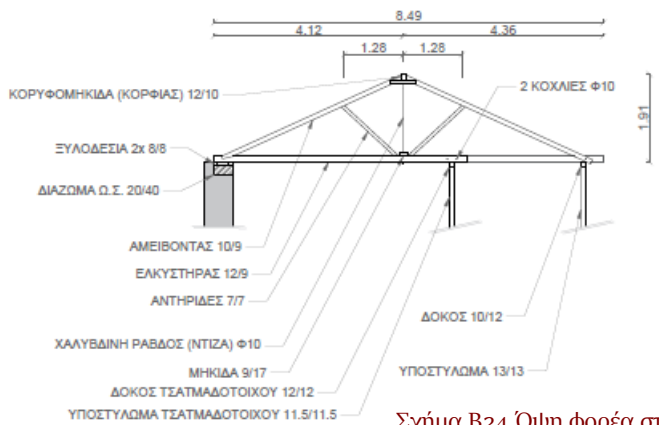
Η στέγη Β΄ είναι τετράριχη και αποτελείται από οχτώ επαναλαμβανόμενους φορείς κατά μήκος που καλύπτουν και το χαγιατί. Εξ αυτών, οι τρεις διαθέτουν μεταλλική ντίζα, που συνδέει τον κορφιά με τον ελκυστήρα. Μεταξύ του ελκυστήρα και των αμειβόντων υπάρχουν αντηρίδες. Κάθε φορέας στηρίζεται σε τρία σημεία και συγκεκριμένα στον τοίχο της ΒΔ όψης, στους ορθοστάτες του τσατμαδότοιχου και στους στύλους του χαγιατιού που εδράζονται στο στηθαίο. Οι αστράχες συμπληρώνονται εσωτερικά με οπτόπλινθους, μόνο στον χώρο του μαγειρείου. Έτσι, στους άλλους χώρους είναι ορατή η σύνδεση των φορέων με το διάζωμα μέσω μεταλλικών συνδέσεων σε σχήμα Π. Τέλος, επί των φορέων καρφώνεται σανίδωμα.



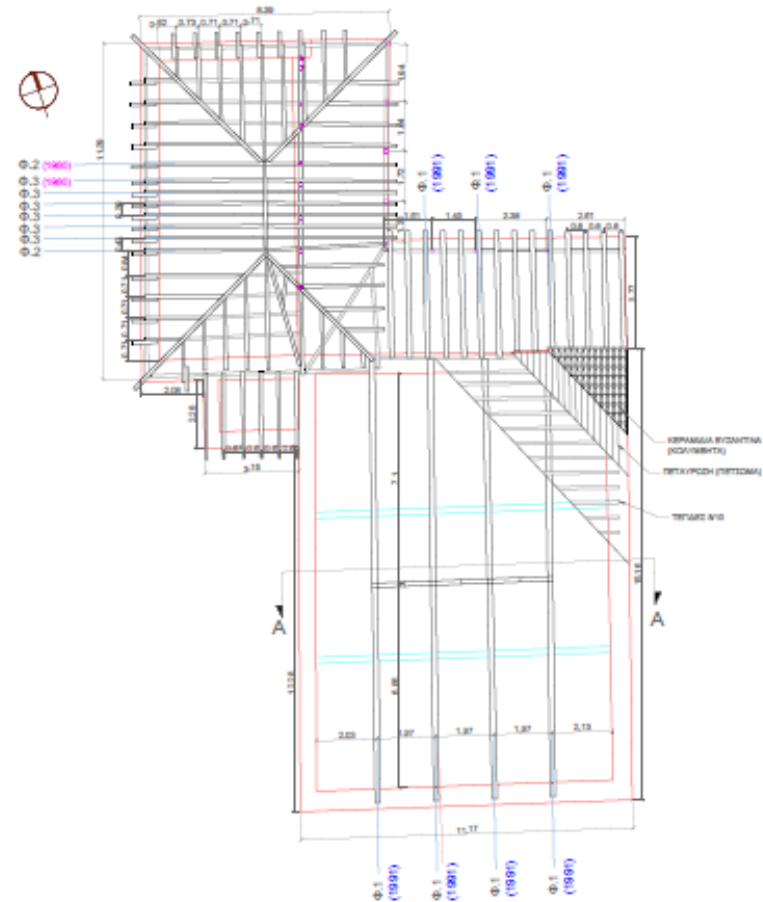
Σχήμα Β21 Όψη φορέα στέγης Α'



Σχήμα Β22 Όψη ξυλ. χιαστί συνδέσμων μεταξύ των φορέων της στέγης Α'



Σχήμα Β24 Όψη φορέα στέγης Β'



Σχήμα Β23 Κάτωψη φορέων στέγης

2.7 Εξώστης νοτιοδυτικής όψης



Εικόνα Β88 Αποκάλυψη οπλισμού στο κάτω μέρος της πλάκας

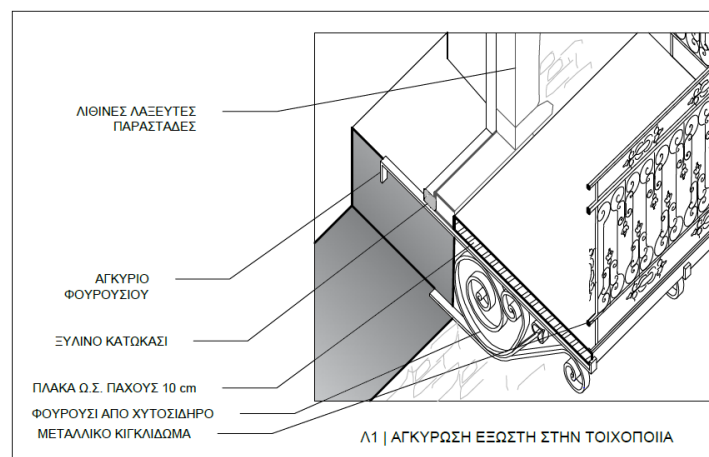


Εικόνα Β89 Άποψη του εξώστη από απέναντι

Ο εξώστης έχει διαστάσεις περίπου 3 x 1.16 μέτρα. Στηρίζεται σε πέντε μεταλλικά φουρούσια που αγκυρώνονται στην τοιχοποιία. Το σημερινό πάτωμα του εξώστη, όπως έχει αναφερθεί, είναι πλάκα από ωπλισμένο σκυρόδεμα πάχους περίπου 10-12 εκατοστών που αντικατέστησε πιθανότατα κάποιο παλιό ξύλινο πάτωμα. Το κιγκλίδωμα είναι κι αυτό μεταλλικό με σχέδια, όμως δεν είναι γνωστό αν ανήκει στην αρχική φάση του αρχοντικού.

Το άνω αγκύριο κάθε φουρουσιού, αυτό που καταπονείται εφελκυστικά, αγκυρώνεται στην ενδιάμεση στρώση της τοιχοποιίας. Ελλείψει υπερκείμενου όγκου και βάρους, το φουρούσι που αγκυρώνεται στο κατώφλι της θύρας έχει ολισθήσει σημαντικά και έχει χάσει την επαφή του με την πλάκα. Έτσι, δεν αναλαμβάνει πλέον φορτία. Δεδομένου ότι ο εξώστης έχει αποκτήσει αισθητή κλίση προς τον δρόμο, προκύπτει το συμπέρασμα πως και τα υπόλοιπα φουρούσια έχουν ολισθήσει, αλλά διατηρούν κάποια φέρουσα ικανότητα.

Τέλος, η ίδια η πλάκα του εξώστη βρίσκεται σε κακή κατάσταση λόγω οξείδωσης του οπλισμού της. Το μεγαλύτερο τμήμα της επικάλυψης έχει απλωσθεί, ενώ τεμάχια σκυροδέματος αποσπώνται συνεχώς.



Σχήμα Β25 Λεπτομέρεια αγκύρωσης φουρουσιών στην τοιχοποιία

3 Παθολογία

3.1 Γενικά

Ο τελευταίος μεγάλος σεισμός στην εγγύς περιοχή συνέβη το 1926 και επηρέασε πολλά κτήρια της περιοχής. Έτσι, οι εμφανείς βλάβες από σεισμό ανάγονται στην περίοδο αυτή και νωρίτερα. Ο φορέας που εμφάνισε τις βλάβες αυτές δεν διέθετε διαζώματα από σκυρόδεμα, ούτε τους νέους φορείς της στέγης και τα χαλύβδινα υποστυλώματα.

Η πρόσφατη αρμολόγηση των όψεων (1981 & 1991) έχει αποκρύψει τις παλιές βλάβες και ρωγμές, ενώ έκτοτε δεν έχουν προκύψει νέες. Έτσι, μάρτυρας της παθολογίας της οικίας αποτελεί η ΝΔ όψη της πτέρυγας Α', ενώ κάποιες μικρότερες βλάβες εντοπίζονται και στην πτέρυγα Β'.

Για καλύτερη εποπτεία του εύρους των ρωγμών στα σχέδια έχει οριστεί χρωματική διαβάθμιση. Λόγω έλλειψης επιχρίσματος και μεγάλου ύψους, τριχοειδείς και ρωγμές λεπτότερες των 1-2 χιλιοστών δεν μπορούν να εντοπιστούν. Με κίτρινο χρώμα σημειώνονται οι λεπτότερες ορατές, με εύρος που δεν ξεπερνά ενδεικτικά τα 4 χιλιοστά. Ακολούθως, με πορτοκαλί χρώμα σημειώνονται οι ρωγμές 4-8 χιλιοστών, ενώ με κόκκινο οι 8 χιλ. και άνω. Το μέγιστο εύρος ρωγμής αγγίζει περίπου το ένα εκατοστό.

3.2 Νοτιοδυτική όψη πτέρυγας Α'

Τα περισσότερα υπέρθυρα του ορόφου είναι ρηγματωμένα, ενώ ρηγματωμένο είναι και αυτό της θύρας του χώρου 2 κάτω από τον εξώστη. Επίσης, παρατηρείται σχετική μετακίνηση και αποκόλληση των λαξευτών παραστάδων σε ορισμένα ανοίγματα. Μάλιστα, ορισμένοι λίθοι από τις ποδιές έχουν αποσπαστεί εντελώς.



Σχήμα Β26 Νοτιοδυτική όψη με επισήμανση ρωγμών



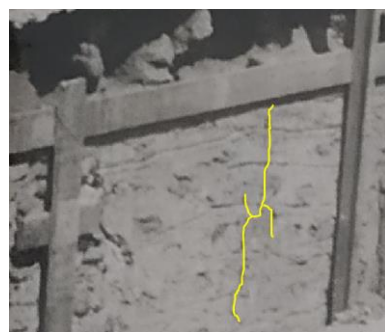
Εικόνα Β9ο Ρηγματωμένο υπέρθυρο ΝΔ όψης πτέρυγας Α'



Εικόνα Β91 Κατακόρυφες ρωγμές ΝΔ όψης στην πτέρυγα Α'



Εικόνα Β92 Ρηγμάτωση σε υπέρθυρο ΝΔ όψης της πτέρυγας Β'



Εικόνα Β93 Ρωγμή στη στάθμη μεσοπατώματος της πτέρυγας Β' το 1981 (πηγή: ΕΦΑΛΑΚ)

Σημαντικότερο στοιχείο παθολογίας αποτελούν οι δύο κατακόρυφες ρωγμές στα άκρα της όψης. Το εύρος τους φθάνει το ένα χιλιοστό στην στέψη και μειώνεται σταδιακά προς τα κάτω. Μάλιστα, στο αριστερό άκρο της όψης και μόνο, η ρωγμή διαπερνά τα υπολοίματα επιχρίσματος.

Αντίστοιχα με την αριστερή, η δεξιά ρωγμή διαθέτει όμοιο εύρος που αυξάνεται προς τα άνω. Διατρέχει επίσης τις ξύλινες ενισχύσεις, οι οποίες αποδεικνύονται χρήσιμα στοιχεία του δομικού συστήματος.

Όλες οι ρωγμές που αναφέρθηκαν, θεωρείται πως οφείλονται σε σεισμό. Η υπόθεση θα τεκμηριωθεί περαιτέρω σε επόμενο κεφάλαιο.

3.3 Πτέρυγα Β΄

Όπως διακρίνεται στο **σχήμα Β26**, ρωγμές διατρέχουν και το υπέρθυρο της πτέρυγας Β΄ στον χώρο του μαγειρείου. Διαθέτουν σημαντικό πλάτος και διευρύνονται προς την στέψη του κτηρίου. Αντίστοιχα, πιο περιορισμένες ρωγμές διατρέχουν και το μοναδικό υπέρθυρο της πτέρυγας Γ΄ (WC). Στο ίδιο σημείο του κτηρίου ο τοίχος της εστίας του μαγειρείου παρουσιάζει ρωγμή αυξανόμενου προς τα πάνω εύρους στην σύνδεση με την κυρίως τοιχοποιία (**εικόνα Β96**).

Στην ΒΔ όψη της πτέρυγας παρατηρούνται από μακριά ρωγμές στα υπέρθυρα του άνω ορόφου. Αυτές σημειώνονται στο σχέδιο προσεγγιστικά με κίτρινο και πορτοκαλί χρώμα. Δεν μπόρεσαν να τεκμηριωθούν φωτογραφικά λόγω αδυναμίας πρόσβασης στο γειτονικό οικόπεδο. Με τον ίδιο τρόπο, παρουσιάζονται και οι (περιορισμένες) ρωγμές στα υπέρθυρα της πτέρυγας στην ΒΑ όψη (**σχήμα Β27**). Η έντονη αναρριχόμενη βλάστηση που καταλαμβάνει τον τοίχο δεν επέτρεψε την φωτογράφιση.

Στο εσωτερικό της πτέρυγας και συγκεκριμένα στον ΒΔ τοίχο στη στάθμη του μεσοπατώματος παρατηρείται σημαντική κατακόρυφη ρωγμή (**εικόνα Β93**) που δεν μπόρεσε να διαπιστωθεί αν εντοπίζεται και εξωτερικά. Ιδιάζον στοιχείο αποτελεί η διακοπή της στη θέση του διαζώματος του ορόφου και η μη συνέχεια σε επόμενη στάθμη.

Ανατρέχοντας στις φωτογραφίες από την κατασκευή του διαζώματος το 1981, διαπιστώνεται πως η ρωγμή προϋπήρχε των εργασιών. Έτσι, μπορεί να διατυπωθεί η υπόθεση πως πρόκειται για παλαιά βλάβη της τοιχοποιίας. Σε συνδυασμό με τα κλεισμένα τζάκια δείχνει πως ο όροφος της πτέρυγας προστέθηκε μεταγενέστερα.

3.4 Τοξοστοιχία

Όσον αφορά την τοξοστοιχία, καταγράφηκαν ρωγμές που παρατηρούνται στα τόξα μεταξύ των θολιτών. Ρωγμές εντοπίζονται στη θέση της κλείδας όσον αφορά το εσωράχιο και σε ενδιάμεσες θέσεις μεταξύ κλείδας και γένεσης, όσον αφορά το εξωράχιο. Ειδικότερα στο εξωράχιο, παρατηρείται μερική αποκόλληση των ημιλαξευτών θολιτών. Πάντως, οι ρωγμές ξεπερνούν σε εύρος τα δύο με τρία χιλιοστά σε ελάχιστες περιπτώσεις, σύμφωνα με το σχέδιο της ΒΑ όψης (σχήμα Β27).



Εικόνα Β94 Ρωγμές στην τοξοστοιχία



Εικόνα Β95 Ρωγμή στη στάθμη μεσοπατώματος της πτέρυγας Β'



Σχήμα Β27 Βορειοανατολική όψη με επισήμανση ρωγμών

3.5 Στέγες



Εικόνα Β96 Ρωγμή στη σύνδεση της εστίας και φθορά ξύλινου γείσου

Η στέγη της πτέρυγα Α΄, όπως και αυτή της πτέρυγας Γ΄ βρίσκονται σε καλή κατάσταση και δεν παρουσιάζουν φθορές. Αντίθετα, αυτή της Β΄ έχει απωλέσει μερικά κεραμίδια από τον κορφιά της με αποτέλεσμα την εισροή υδάτων. Η βλάβη υπάρχει επί πολλά έτη και επεκτείνεται, μιας και το υποκείμενο σανίδωμα αποσαθρώνεται. Έτσι, έχουν δημιουργηθεί οπές από τις οποίες τα όμβρια ύδατα φθάνουν άμεσα και στα άλλα ξύλινα στοιχεία της κατασκευής.

Τέλος παρατηρείται απώλεια κεραμιδιών και σε θέσεις του περιμετρικού γείσου, η οποία οδηγεί επίσης σε αποσάθρωση του κάτωθεν ξύλινου πετσώματος αλλά καθιστά και την κίνηση των πεζών επισφαλή.



Εικόνα Β97 Βλάβη στην στέγη της πτέρυγας Β΄

Η σελίδα αφήνεται σκόπιμα λευκή.

Μέρος Γ΄

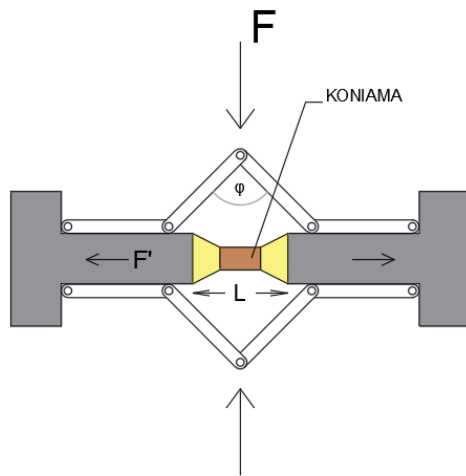
[δεδομένα, παραδοχές και προσομοίωση]



Εικόνα Γ1 Τα δοκίμια κονιαμάτων που ετοιμάστηκαν στο εργαστήριο για την δοκιμή εφελκυσμού



Εικόνα Γ2 Η μηχανή θλίψης που χρησιμοποιήθηκε



Σχήμα Γ1 Πειραματική διάταξη εφελκυσμού κονιαμάτων

1 Υλικά

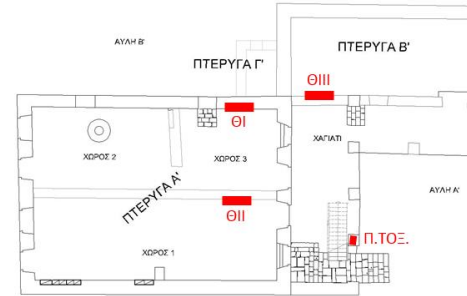
1.1 Τοιχοποιία

1.1.1 Κονιάματα

Για την εκτίμηση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας, πραγματοποιήθηκε δοκιμή εφελκυσμού του κονιάματος. Οι δοκιμές έλαβαν χώρα στο Εργαστήριο Ωπλισμένου Σκυροδέματος του ΕΜΠ τον Δεκέμβριο του 2021. Η πειραματική διάταξη παρουσιάζεται στο **σχήμα Γ1**. Κατά την εκτέλεση των διερευνητικών τομών που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο μέρος, αποσπάστηκαν μικρά τεμάχια του αυθεντικού κονιάματος τα οποία συλλέχθηκαν και ταξινομήθηκαν. Αφού απορρίφθηκαν όσα δείγματα είχαν ορατές ατέλειες, δημιουργήθηκαν 10 δοκίμια προσαρμοσμένα στην πειραματική διάταξη. Ειδικότερα, κάθε τεμάχιο κονιάματος κολλήθηκε με σιδηρόστοκο δύο υλικών σε βάσεις από σκυρόδεμα εκατέρωθεν. Τα δοκίμια τοποθετήθηκαν στη μηχανή θλίψης «Versa-Tester, Soiltest Inc», όπως φαίνεται στην **εικόνα Γ7**. Μετά την θραύση τους, φωτογραφήθηκαν με προσθήκη γραφικής κλίμακας σε κάθε επιφάνεια θραύσης. Ακολούθως, υπολογίστηκε το εμβαδό των επιφανειών αυτών. Τέλος, η κατακόρυφη δύναμη θραύσης F ανήχθη σε οριζόντια F' βάσει της γωνίας ϕ και του μήκους L , τα οποία μετρήθηκαν για κάθε δοκίμιο. Ο λόγος δύναμης προς εμβαδό επιφάνειας συνιστά την εφελκυστική αντοχή κάθε κονιάματος. Η θλιπτική τους αντοχή ελήφθη υπόψη ως το εξαπλάσιο της εφελκυστικής.



Εικόνα Γ3 Δείγματα κονιαμάτων θέσης I



Σχήμα Γ2 Υπόμνηση των θέσεων δειγματοληψίας



Εικόνα Γ4 Δείγματα κονιαμάτων θέσης II Εικόνα Γ5 Δείγματα κονιαμάτων θέσης III



Εικόνα Γ6 Δείγματα κονιαμάτων τοξοστοιχίας



Εικόνα Γ7 Τοποθέτηση στη μηχανή θλίψης



Εικόνα Γ8 Επιφάνειες θραύσης δοκιμών Ι έως Χ

Τα αποτελέσματα των 10 δοκιμών συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Δοκίμιο	Force (N)	L (cm)	$\phi/2$ (°)	F' (N)	A (mm ²)	f_{mt} (MPa)	Θέση
I	169.38	8.4	49.8	143.21	344.96	0.42	I
II	286.89	8.1	47.4	263.60	483.37	0.55	
IX	56.49	8	46.7	53.32	130.57	0.41	
X	42.86	8.3	49.0	37.27	268.30	0.14	
III	101.04	8	46.7	95.35	247.72	0.38	II
IV	55.26	8	46.7	52.15	147.76	0.35	
V	9.06	8.5	50.6	7.44	510.92	0	III
VI	7.59	8.6	51.4	6.06	524.41	0	
VII	100.88	8	46.7	95.20	371.97	0.26	πεσσοί τοξοστοιχ.
VIII	128.31	8.2	48.2	114.73	611.97	0.19	

Πίνακας Γ1 Αποτελέσματα δοκιμών εφελκυσμού

Τα δοκίμια της θέσης III (πτέρυγα Β΄) αστόχησαν σχεδόν άμεσα και η δύναμη που μετρήθηκε δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστη. Άλλωστε, και από την επί τόπου διερεύνηση, είχε διαπιστωθεί ο ψαθυρός και εύθρυπτος χαρακτήρας. Έτσι, η εφελκυστική αντοχή τους θεωρείται μηδενική. Οι μέσες αντοχές παρουσιάζονται στον **πίνακα Γ2**.

	f_{mc}	f_{mt}	
θέση I	2.26	0.38	MPa
θέση II	2.21	0.37	MPa
θέση III	0.00	0.00	MPa
π. τοξ.	1.33	0.22	MPa

Πίνακας Γ2 Μέση θλιπτική και εφελκυστική αντοχή κονιάματος ανά θέση

1.1.2 Λιθοσώματα

Όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια και διαπιστώθηκε από τις διερευνητικές τομές, τα λιθοσώματα που αποτελούν την τοιχοποιία παρουσιάζουν μεγάλη διασπορά στις αντοχές τους. Εργαστηριακός έλεγχος δεν πραγματοποιήθηκε, όμως διαπιστώθηκε επί τόπου η ύπαρξη πολλών κιτρινωπών λίθων χαμηλής σκληρότητας. Πρόκειται για ιζηματογενείς λίθους, ίσως ιλυόλιθους ή μάργες, που χαράσσονται και θραύονται χωρίς δυσκολία. Στην **εικόνα Γ9** φαίνονται τέτοιοι λίθοι στις παραστάδες θύρας του ισογείου, όπου χωρίς έκθεση σε καιρικά φαινόμενα, πρισματικός λίθος έχει αποφλοιωθεί. Εντοπίζονται διάσπαρτοι σε όλα τα είδη λιθοδομής του κτηρίου πλην των πεσσών της τοξοστοιχίας που αποτελείται από πρισματικούς ασβεστολιθικούς δόμους υψηλής αντοχής. Οι υπόλοιποι λίθοι που απαρτίζουν την τοιχοποιία είναι επίσης ιζηματογενούς προέλευσης και πιθανώς ψαμμίτες μέσης σκληρότητας και αντοχής. Μεταξύ αυτών εντοπίζονται και λίγοι ασβεστόλιθοι λευκού χρώματος.

Λαμβάνοντας υπόψη τις μακροσκοπικές παρατηρήσεις, η μέση αντιπροσωπευτική θλιπτική αντοχή των λίθων ελήφθη ερήμην ως ακολούθως:

$$f_{bc} = 50 \text{ MPa}, \text{ για τους λίθους των πεσσών της τοξοστοιχίας}$$

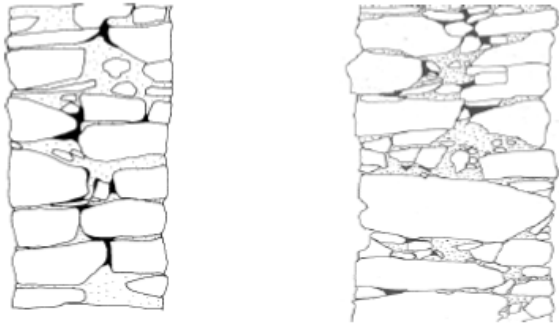
$$f_{bc} = 30 \text{ MPa}, \text{ για όλους τους υπόλοιπους λίθους}$$



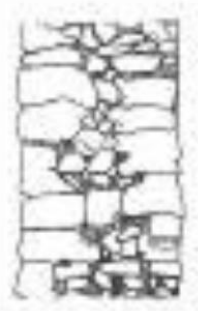
Εικόνα Γ9 Λίθοι χαμηλής αντοχής διάσπαρτοι στην τοιχοποιία



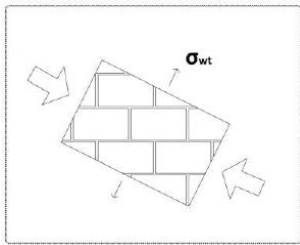
Εικόνα Γ10 Όψη τοιχοποιίας πριν την διερευνητική τομή I



Σχήμα Γ3&4 Ορισμός δίστρωτης τοιχοποιίας (ΚΑΔΕΤ Σ15)



Σχήμα Γ5 Ορισμός τρίστρωτης τοιχοποιίας (ΚΑΔΕΤ Σ16)



Σχήμα Γ6 Τοιχοποιία υπό λοξή θλίψη (ΚΑΔΕΤ Σ2)

1.1.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά κατά ΚΑΔΕΤ

Σύμφωνα με την §6.2.4.1 του ΚΑΔΕΤ, η θλιπτική αντοχή δίστρωτης λιθοδομής υπολογίζεται ως εξής (σχέση Σ6.3):

$$f_{wc} = \xi \left[\left(\frac{2}{3} \sqrt{f_{bc}} - f_0 \right) + \lambda f_{mc} \right] \text{ όπου,}$$

V_m, V_w , ο όγκος του κονιάματος και ο όγκος της τοιχοποιίας

f_{bc} , η θλιπτική αντοχή του λιθοσώματος

λ ο συντελεστής συνάφειας λιθοσώματος-κονιάματος, ο οποίος λαμβάνεται ίσος με 0.5 για τραχείς και ίσος με 0.1 για πολύ λείους λίθους.

f_0 , συντελεστής (σε MPa), ο οποίος λαμβάνει υπόψιν τον βαθμό λάξευσης των λίθων και παίρνει τις ακόλουθες τιμές (0.00 για λαξευτή, 0.50-1.00 για λιθοδομή από ημικανονικούς λίθους, 1.50-2.50 για αργολιθοδομή ανάλογα με την ποιότητα δομήσεως.

ξ , συντελεστής ο οποίος λαμβάνει υπόψιν την δυσμενή επιρροή του πάχους των αρμών κονιάματος. Ισχύει $\xi = 1 / [1 + 3.5 * (k - k_0)] < 1$

όπου $k = V_m / V_w \geq 0.30$ και $k_0 = 0.30$

Η θλιπτική αντοχή τρίστρωτης τοιχοποιίας υπό την προϋπόθεση γνωστής γεωμετρίας υπολογίζεται σύμφωνα με την §6.2.4.3 του ΚΑΔΕΤ με εφαρμογή του ακόλουθου τύπου (σχέση 6.1):

$$f_{wc} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} (2\lambda_e \delta f_{c,e} + \lambda_i f_{c,i}) : (1 + 2\delta) \text{ όπου,}$$

δ , ο λόγος του πάχους της εξωτερικής παρειάς προς το πάχος του υλικού πληρώσεως

$f_{c,e}$ και $f_{c,i}$, θλιπτική αντοχή των εξωτερικών παρειών και του υλικού πληρώσεως αντιστοίχως $\lambda_e (< 1.00)$ και $\lambda_i (> 1.00)$, εμπειρικοί συντελεστές, οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη την αλληλεπίδραση εξωτερικών παρειών και υλικού πληρώσεως.

γ_{Rd} , ο δείκτης αβεβαιότητας, ο οποίος μπορεί να λαμβάνεται ίσος με 1.50.

Σύμφωνα με τα σχόλια της παραγράφου, ελλείψει ακριβέστερων στοιχείων, οι συντελεστές λ_e και λ_i μπορούν να λαμβάνονται ίσοι με 0.80 και 1.20 αντιστοίχως. Επίσης, όταν το υλικό πληρώσεως είναι χαμηλής αντοχής και η λήψη του προς έλεγχο δεν είναι δυνατή, μπορεί να λαμβάνεται θλιπτική αντοχή του ίση με 0.15 MPa.

Η αντοχή σε θλίψη κατά λοξή διεύθυνση $f_{wc,s}$ με ταυτόχρονη παρουσία εγκάρσιων εφελκυστικών τάσεων (αντοχή λοξού θλιπτήρα), λαμβάνεται ως το 60% της κατακόρυφης θλιπτικής (§6.2.4.3Σ).

Όσον αφορά το μέτρο ελαστικότητας, η εκτίμησή του γίνεται μέσω της εμπειρικής σχέσης Σ6.5 του ΚΑΔΕΤ:

$$E_{wc} = 1300(1 - \frac{f_{wc}}{5})f_{wc} \mp 140f_{wc}^2 \text{ [MPa]}$$

που ισχύει για $1 < f_{wc} < 3$ MPa. Επιπλέον, αναφέρεται πως το τέμνον μέτρο ελαστικότητας το οποίο αντιστοιχεί σε επιβαλλόμενη θλιπτική τάση ίση με το 30% της θλιπτικής αντοχής της τοιχοποιίας κυμαίνεται από 300 έως 1200fc. Οι μεγαλύτερες τιμές του πολλαπλασιαστή της θλιπτικής αντοχής της τοιχοποιίας αντιστοιχούν σε μικρότερες τιμές της θλιπτικής αντοχής.

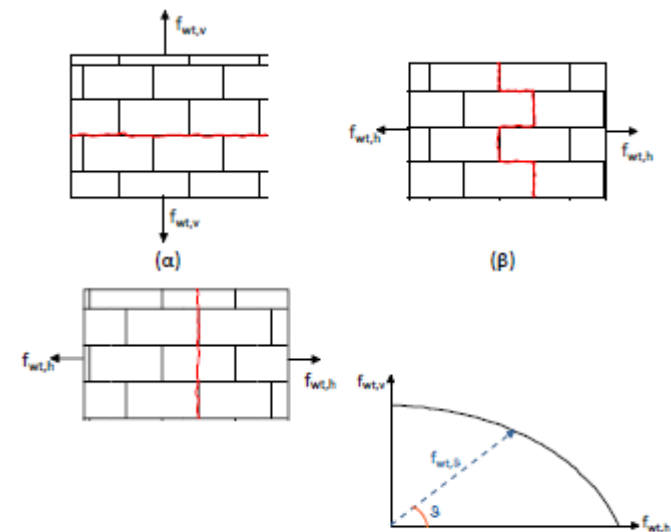
Όσον αφορά την εφελκυστική αντοχή, της τοιχοποιίας f_{wt} , πληροφορίες αντλούνται από τα σχόλια της §6.5 όπου αναφέρεται πως ελλείψει ακριβέστερων στοιχείων, μπορεί να λαμβάνεται ίση με 0.10 MPa, όταν η θλιπτική αντοχή του κονιάματος δεν υπερβαίνει τα 2.0 MPa, ίση με 0.2 MPa όταν η θλιπτική αντοχή του κονιάματος δομήσεως είναι μεταξύ 2.0 και 5.0 MPa και ίση με 0.40 MPa όταν η θλιπτική αντοχή του κονιάματος είναι μεγαλύτερη από 5.0 MPa. Επίσης, η οριζόντια εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας $f_{wt,h}$ λαμβάνεται διπλάσια της κατακόρυφης σύμφωνα με την §6.4Σ.

Για την εκτίμηση της διατμητικής αντοχής υπό μηδενικό κατακόρυφο φορτίο, ο ΚΑΔΕΤ δεν παρέχει σχέση υπολογισμού. Χαρακτηριστικά, στην §7.2.2 αναφέρεται πως πρέπει να λαμβάνεται από επί τόπου δοκιμές και/ή από πρόσθετες πηγές πληροφόρησης. Σύμφωνα με τον EN1998-3 (προσχέδιο 2018), η f_{vo}^1 μπορεί να υπολογιστεί από τον EN1996-1-1 ή να

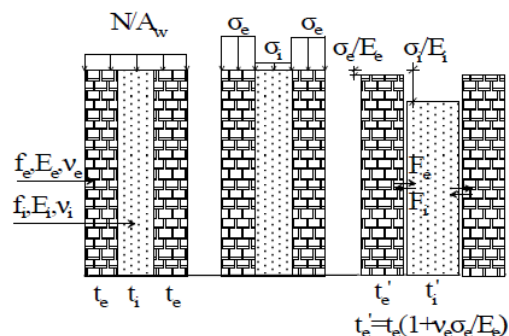
¹ Πρόκειται ουσιαστικά για την συνοχή του κονιάματος.



Σχήμα Γ5 Μηχανισμός αστοχίας τοιχοποιίας υπό λοξό εφελκυσμό (ΚΑΔΕΤ Σ4)



Σχήμα Γ6 Εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας (ΚΑΔΕΤ Σ19)



Σχήμα Γ7 Μηχανική τρίστρωτης τοιχοποιίας υπό κεντρική θλίψη
(ΚΑΔΕΤ Σ18)

αγνοηθεί. Δεδομένου ότι οι σχέσεις του Ευρωκώδικα 6 αφορούν νέες τοιχοποιίες και κονιάματα ελεγχόμενης παρασκευής, επιλέγεται να θεωρηθεί μηδενική.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η λιθοδομή στην θέση I είναι τρίστρωτη και από τα σχέδια αποτύπωσης εκτιμάται ο όγκος κονιάματος και κάθε γεωμετρικό μέγεθος που απαιτείται. Όμως, η δόμησή της είναι όμοια μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικών στρώσεων. Έτσι η θλιπτική της αντοχή εκτιμάται με εφαρμογή της σχέσης Σ6.3 του ΚΑΔΕΤ. Ως μέτρο ελαστικότητας λαμβάνεται ο μέσος όρος του εύρους που προκύπτει από την σχέση Σ6.5.

Σημειώνεται πως αποτελεί παραδοχή της ανάλυσης ο ομογενοποιημένος χαρακτήρας της τοιχοποιίας, αφού δε λαμβάνονται υπόψη εσωτερικές ασυνέχειες ή αστοχίες.(π.χ. αποκόλληση παρειών λιθοδομής). Στην πραγματικότητα, η ομογενοποίηση θα επιτευχθεί με την χρήση ενεμάτων μάζας που θα προταθεί σε επόμενα κεφάλαιο.

Θέση I			$t_{w,e}$	0.26	m
			f_{bc}	30	MPa
			f_{mc}	2.26	MPa
			λ	0.4	-
Πάχος	0.71	m	f_o	1.5	MPa
ΣΑΔ	Ανεκτή	-	k	0.3	-
f_{wc}	3.06	MPa	k_o	0.3	-
$E_{wc,+}$	2851.81	MPa	V_m	0.0030	m ³
$E_{wc,-}$	237.74	MPa	V_w	0.0109	m ³
$E_{wc,average}$	1544.77	MPa	ξ	1.00	-

Πίνακας Γ3 Υπολογισμός μέσης θλ. αντοχής και μέτρου ελαστικότητας στην θέση I

Για τον υπολογισμό των χαρακτηριστικών στη θέση II, ακολουθείται η ίδια μεθοδολογία θεωρώντας όμοιες εξωτερικές παρειές:

Θέση II			$t_{w,e}$	0.27	m
			$f_{wc,e}$	1.82	MPa
			f_{bc}	30	MPa
			f_{mc}	2.21	MPa
			λ	0.4	
Πάχος	0.54	m	f_o	1.5	MPa
ΣΑΔ	Ανεκτή	-	k	0.49	-
f_{wc}	1.82	MPa	k_o	0.30	-
$E_{wc,+}$	1968.47	MPa	V_m	0.0029	m ³
$E_{wc,-}$	1041.05	MPa	V_w	0.0059	m ³
$E_{wc,average}$	1504.76	MPa	ξ	0.60	-

Πίνακας Γ4 Υπολογισμός μέσης θλ. αντοχής και μέτρου ελαστικότητας στην θέση II

Θέση III			Εξωτερικές παρειές [Σ6.3]			Εσωτερική στρώση [Σ6.3]		
			$t_{w,e}$	0.18	m	$t_{w,i}$	0.17	m
Πάχος	0.53	m	$f_{wc,e}$	1.65	MPa	$f_{wc,i}$	1.15	MPa
ΣΑΔ	Ανεκτή	-	f_{bc}	30	MPa	f_{bc}	30	MPa
f_{wc}	0.94	MPa	f_{mc}	0	MPa	f_{mc}	0	MPa
$E_{wc,+}$	1120.17	MPa	λ	0.4	-	λ	0.4	-
$E_{wc,-}$	870.70	MPa	f_o	2	MPa	f_o	2.5	MPa
$E_{wc,average}$	995.43	MPa	k	0.3	-	k	0.3	-
λ_e	0.90	-	k_o	0.3	-	k_o	0.3	-
λ_i	1.10	-	V_m	0.0006	m ³	V_m	0.0005	m ³
δ	1.06	-	V_w	0.0042	m ³	V_w	0.0025	m ³
γ_{Rd}	1.50	-	ξ	1.00	-	ξ	1.00	-

Πίνακας Γ5 Υπολογισμός μέσης θλ. αντοχής και μέτρου ελαστικότητας στην θέση III

Για την θέση III εφαρμόζεται η σχέση της τρίστρωτης τοιχοποιίας [6.1]. Τόσο για τις δύο εξωτερικές όσο και για την εσωτερική στρώση, εφαρμόζεται η σχέση Σ6.3. Γίνεται η παραδοχή πως η εξωτερική στρώση στην οποία δεν επεκτάθηκε η τομή, δεν διαφέρει από την εσωτερική. Οι συντελεστές λ_e και λ_i λαμβάνουν τιμές 0.9 και 1.1 κατ' εκτίμηση.

Η τοιχοποιία των πεσσών της τοξοστοιχίας είναι ισόδομη και αποτελείται από λιθοσώματα πλάτους 30 εκατοστών. Η θλιπτική αντοχή υπολογίζεται με εφαρμογή της σχέσης Σ6.3 και το μέτρο ελαστικότητας εκτιμάται ως $E_{wc}=400 f_{wc}$. Η εκτίμηση βασίζεται σε όσα αναφέρει ο ΚΑΔΕΤ, πως το μέτρο ελαστικότητας κυμαίνεται από 300 έως 1200 f_{wc} , με τις μικρότερες τιμές να αφορούν τις τοιχοποιίες υψηλής αντοχής.

Πεσσοί τοξοστοιχίας			$t_{w,e}$	0.30	m
			$f_{wc,e}$	5.25	MPa
			f_{bc}	50.00	MPa
Πάχος	0.6	m	f_{mc}	1.33	MPa
ΣΑΔ	Ανεκτή	-	λ	0.40	-
f_{wc}	5.25	MPa	f_o	0.00	MPa
E_{wc}	2098	MPa	ξ	1.00	-

Πίνακας Γ6 Υπολογισμός μέσης θλ. αντοχής και μέτρου ελαστικότητας των πεσσών της τοξοστοιχίας

Τα υπόλοιπα μηχανικά χαρακτηριστικά των λιθοδομών υπολογίστηκαν σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως. Επιπλέον, για την εκτίμηση της κατακόρυφης εφελκυστικής αντοχής της τοιχοποιίας, έγινε χρήση όσων προβλέπει ο ΚΑΔΕΤ στην περίπτωση έλλειψης στοιχείων. Έτσι, η εφελκυστική αντοχή στις θέσεις 1 και 2 εκτιμάται σε 0.2 MPa, στη θέση 3 λαμβάνεται μηδενική και στους πεσσούς της τοξοστοιχίας 0.10 MPa. Η τιμή αυτή δεν μπορούσε να εκτιμηθεί από την εφελκυστική αντοχή των κονιαμάτων, καθώς υπεισέρχεται ο παράγοντας της αντοχής της διεπιφάνειας λίθου-κονιάματος. Σε κάθε περίπτωση, οι τιμές που λαμβάνονται υπόψη είναι σωστά μικρότερες από τις υπολογισμένες αντοχές των κονιαμάτων σε εφελκυσμό.

	Θέση I	Θέση II	Θέση III	Πεσ. Τοξ.	
f_{wc}	3.06	1.82	0.94	5.25	MPa
$f_{wt,v}$	0.20	0.20	0.0	0.10	MPa
$f_{wt,h}$	0.40	0.40	0.0	0.20	MPa
f_{wvo}	0.00	0.00	0.0	0.00	MPa
$E_{wc,average}$	1545	1505	995	2098	MPa
ν	0.25	0.25	0.25	0.25	-
$f_{gr,c}$	-	-	-	-	MPa
f_{mc}	2.26	2.21	0.00	0.89	MPa
f_{mt}	0.38	0.37	0.00	0.15	MPa
f_{bc}	30.00	30.00	30.00	50.00	MPa
f_{bt}	3.00	3.00	3.00	5.00	MPa
w	20	20	19	23	kN/m ³

Πίνακας Γ7 Μέσες τιμές μηχανικών χαρακτηριστικών τοιχοποιίας

Οι τιμές που αφορούν την θέση I, θεωρούνται αντιπροσωπευτικές για όλους τους εξωτερικούς τοίχους της πτέρυγας Α'. Οι τιμές της θέσης II θεωρείται πως αφορούν όλους τους διαχωριστικούς τοίχους στο εσωτερικό της πτέρυγας Α'. Τα χαρακτηριστικά της θέσης III θεωρούνται αντιπροσωπευτικά για τις πτέρυγες Β' και Γ', ενώ οι τιμές του ενός πεσσού της τοξοστοιχίας εφαρμόζονται και στους υπόλοιπους.

1.2 Ξύλο

Όπως έχει αναφερθεί, η κατασκευή διαθέτει πληθώρα ξύλινων μελών, στην πλειονότητα νέων. Έχει χρησιμοποιηθεί φυσική ξυλεία κωνοφόρων και στις επεμβάσεις του 1981 και σε αυτές του 1991. Βάσει μακροσκοπικής παρατήρησης, όπου υπήρχε δυνατότητα προσέγγισης, τα μέλη κρίνονται ως καλής ποιότητας, χωρίς πολλούς ρόζους και ατέλειες. Υπέρ της ασφαλείας, θα ληφθεί υπόψη ποιότητα ξυλείας C18, με τα ακόλουθα μηχανικά χαρακτηριστικά:

Κατηγορία αντοχής	(MPa)	C18
Κάμψη	$f_{m,k}$	18
Εφελκυσμός // στις ίνες	$f_{t,o,k}$	11
Εφελκυσμός κάθετα στις ίνες	$f_{t,90,k}$	0.4
Θλίψη // στις ίνες	$f_{c,o,k}$	18
Θλίψη κάθετα στις ίνες	$f_{c,90,k}$	2.2
Διάτμηση	$f_{v,k}$	3.4
Μέτρο ελαστικότητας // στις ίνες	$E_{o,mean}$	9000
(0.05%) μέτρο ελαστικότητας // στις ίνες	$E_{o,05}$	6000
Μέσο μέτρο ελαστικότητας κάθετα στις ίνες	$E_{90,mean}$	300
Μέσο μέτρο διάτμησης	G_{mean}	560
Χαρακτηριστική τιμή πυκνότητας	ρ_k	320
Μέση τιμή πυκνότητας (kg/m ³)	ρ_{mean}	380

Πίνακας Γ8 Μηχανικά χαρακτηριστικά φυσικής ξυλείας κωνοφόρων C18

1.3 Δομικός χάλυβας

Η κατασκευή διαθέτει τέσσερα δομικά μέλη –δύο υποστυλώματα και δύο δοκούς- από πρότυπες χαλύβδινες διατομές HEA200 και HEA220 που τοποθετήθηκαν το 1991. Η ποιότητα χάλυβα που λαμβάνεται υπόψιν ερήμην είναι S235.

1.4 Ωπλισμένο σκυρόδεμα

Διαζώματα ωπλισμένου σκυροδέματος τοποθετήθηκαν στο αρχοντικό και στις δύο φάσεις πρόσφατων εργασιών. Η ποιότητα του σκυροδέματος θα θεωρηθεί C12/15, ενώ του χάλυβα stahl I (S220) και stahl III (S400) για τις κατασκευές του 1980 και του 1991 αντίστοιχα.

2 Αριθμητική προσομείωση κατασκευής

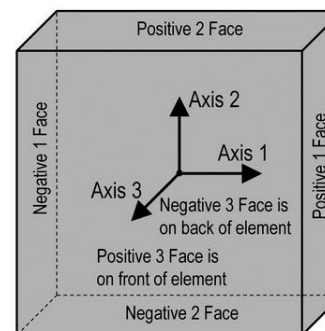
2.1 Η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων

Για την ανάλυση επιλέγεται το λογισμικό ETABS v18 της εταιρίας CSI America Inc., το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως σε σύγχρονα έργα πολιτικού μηχανικού. Η μέθοδος που επιλέγεται είναι γραμμικής θεωρίας ελαστικότητας με χρήση πεπερασμένων στοιχείων.

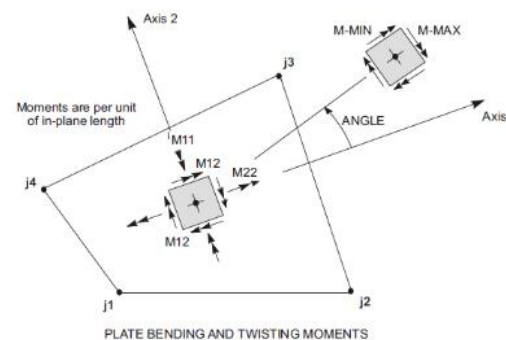
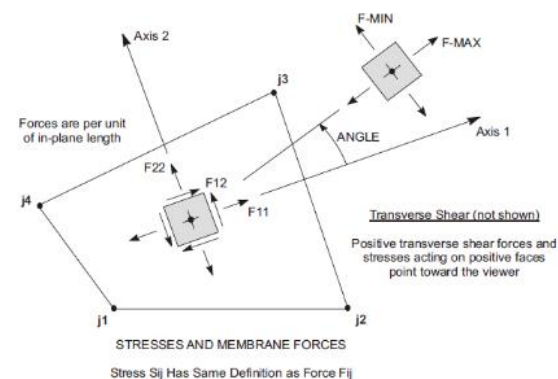
Συγκεκριμένα, οι τοίχοι από λιθοδομή διακριτοποιούνται με πεπερασμένα στοιχεία συνεχούς μέσου δύο διαστάσεων. Καλούνται shell elements ή στοιχεία κελύφους και έχουν την δυνατότητα να προσομοιώνουν δράσεις επίπεδης και καμπτικής έντασης. Ιδιαίτερα στο ETABS χαρακτηρίζονται ως “shell thick”. Όσον αφορά τον κλίμακα της διακριτοποίησης, επιλέγονται ως διάσταση τα 40 εκατοστά. Σύμφωνα με τις επιταγές του ΚΑΔΕΤ (§5.3.3.1), το μέγεθος είναι τέτοιο ώστε κάθε στοιχείο να περιλαμβάνει λιθόσωμα και κονίαμα. Σημαντική εξαίρεση αποτελούν οι πεσσοί της τοξοστοιχίας. Λόγω της τετραγωνικής (0.60 x 0.60) διατομής τους προσομοιώνονται ως ραβδωτά στοιχεία.

Όλα τα γραμμικά μέλη από ξύλο, ωπλισμένο σκυρόδεμα (διαζώματα) ή χάλυβα, προσομοιώνονται με ραβδωτά στοιχεία. Δεδομένης της κακής τους κατάστασης και λόγω της μειωμένης συμβολής τους στο δομικό σύστημα, οι ξυλοδεσιές θα αγνοηθούν. Ιδιαίτερα για τα ξύλινα μέλη, ορίζεται διαφορετικό μέτρο ελαστικότητας ανά διεύθυνση έντασης, λαμβάνοντας υπόψη την ορθοτροπία του υλικού.

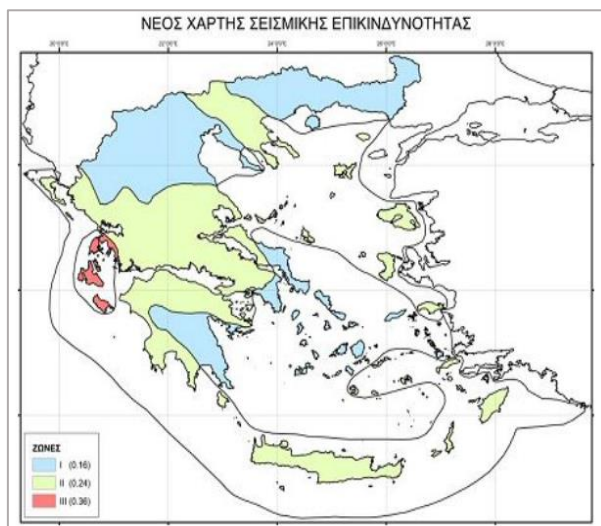
Για την ανάλυση σε σεισμό λαμβάνεται υπόψη η δυσκαμψία των ρηγματωμένων διατομών. Συγκεκριμένα, η ροπή αδρανείας των στοιχείων σκυροδέματος διαιρείται δια του 2 και, αντίστοιχα, το μέτρο ελαστικότητας της τοιχοποιίας τίθεται ως το μισό το υπολογισμένο (ΚΑΔΕΤ §5.3.1ε).



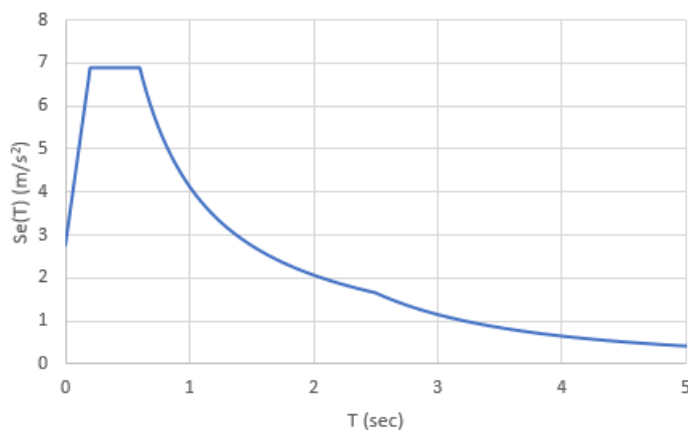
Σχήμα Γ8 Ορισμός τοπικών αξόνων επιφ. στοιχείου στο ETABS (πηγή: CSI America Inc)



Σχήμα Γ9 Ορισμός εντατικών μεγεθών σε στοιχεία shell thick (πηγή: CSI America Inc)



Σχήμα Γ10 Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας στην Ελλάδα (πηγή: ΟΑΣΠ)



Σχήμα Γ11 Το ελαστικό φάσμα απόκρισης του EN1998-1 για ΖII

2.2 Στόχος αποτίμησης και στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων

Σύμφωνα με το παράρτημα 2.1 του ΚΑΔΕΤ, το κτήριο κατατάσσεται σε κατηγορία σπουδαιότητας IV, βάσει της χρήσης μουσείου που θα στεγάσει. Έτσι, ως στόχοι της αποτίμησης ορίζονται οι B1 και A2. Σύμφωνα με την §2.3.1 του ίδιου κανονισμού, η στάθμη επιτελεσματικότητας B1 επιτρέπει την εμφάνιση σημαντικών βλαβών σε περίπτωση εκδήλωσης σεισμικής δράσης με πιθανότητα 10% σε διάστημα 50 ετών. Η διαφοροποίηση της στάθμης A2 είναι πως επιτρέπει την εμφάνιση μόνο περιορισμένων βλαβών σε περίπτωση εκδήλωσης σεισμού με πιθανότητα 50% σε 50 χρόνια.

Σύμφωνα με τον ΚΑΔΕΤ, απαιτείται κατ' ελάχιστον δειγματοληψία τριών τεμαχίων λίθων και τριών τεμαχίων κονιάματος και εργαστηριακή τους δοκιμή για την επίτευξη ανεκτής στάθμης αξιοπιστίας δεδομένων (Σ.Α.Δ.). Η επιταγή αυτή αφορά κάθε ένα από τα είδη τοιχοποιίας που εντοπίζονται. Δεδομένου ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί έλεγχος λίθων και οι έλεγχοι κονιαμάτων δεν επαρκούν στον αριθμό, η ελάχιστη απαίτηση δεν ικανοποιείται. Όμως, για τα δεδομένα της εργασίας θα θεωρηθεί ως δεδομένη η επίτευξη της ανεκτής Σ.Α.Δ.

2.3 Μέθοδοι και παραδοχές ανάλυσης

2.3.1 Ιδιομορφική ανάλυση φάσματος απόκρισης

Πρόκειται για τη βασική μέθοδο ανάλυσης που χρησιμοποιεί η εργασία. Το φάσμα που εφαρμόζεται είναι το ελαστικό φάσμα σχεδιασμού που παρέχεται από τον Ευρωκώδικα 8 Μέρος 1. Το κτήριο βρίσκεται στη ζώνη II του ελληνικού αντισεισμικού κανονισμού, ενώ το έδαφος λαμβάνεται ως κατηγορίας C. Για τη στάθμη επιτελεσματικότητας B1 χρησιμοποιείται αυτούσιο, ενώ για την A2 θα θεωρείται μειωμένο κατά 60% (ΚΑΔΕΤ §4.4.1.2).

Για την ζώνη II ισχύει:

$$a_{gR} = 0.24 (g)$$

Ο ΚΑΔΕΤ (§5.5) ορίζει τις κάτωθι απαιτήσεις όσον αφορά τις υπολογιζόμενες ιδιομορφές:

1. Το άθροισμα των δρῶσών ιδιομορφικών μαζών για τις ιδιομορφές που λαμβάνονται υπόψη είναι τουλάχιστον 75% της συνολικής μάζας του φορέα.
2. Λαμβάνονται υπόψη όλες οι ιδιομορφές με δρώσες ιδιομορφικές μάζες μεγαλύτερες από το 5% της συνολικής μάζας.

Ο συνδυασμός των ιδιομορφικών αποκρίσεων πραγματοποιείται αυτοματοποιημένα μέσω του προγράμματος με τη μέθοδο CQC κατά τα προβλεπόμενα στον EN1998. Ο υπολογισμός των σεισμικών μεγεθών (δυνάμεις & μετακινήσεις) πραγματοποιούνται ομοίως από το ETABS. Η ιξώδης απόσβεση θεωρείται 6%. Ο συντελεστής συμπεριφοράς q λαμβάνεται ίσος με 1.5.

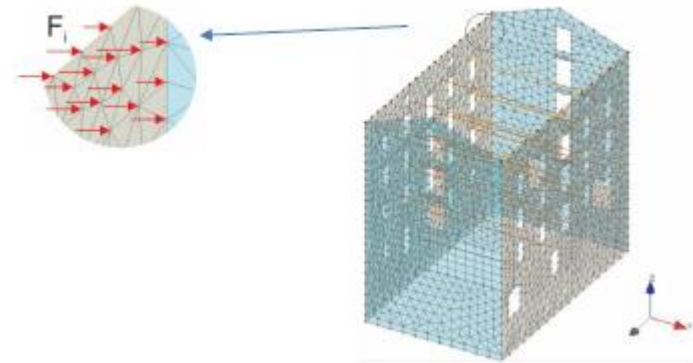
2.3.2 Ελαστική (ισοδύναμη) στατική ανάλυση

Δεδομένου ότι μεγάλο μέρος της μάζας του κτηρίου βρίσκεται κατανεμημένο στους τοίχους και τα διαφράγματα είναι ευπαραμόρφωτα, δεν είναι ρεαλιστική μια τριγωνική κατανομή των οριζόντιων σεισμικών δυνάμεων. Ως εκ τούτου, γίνεται θεώρηση μίας καθολικής, ομοιόμορφης καθ' ύψος, κατανομής των αδρανειακών δυνάμεων. Ειδικότερα, επιβάλλονται επικόμβιες δυνάμεις στο πλέγμα των πεπερασμένων στοιχείων, ανάλογες της μεταφορικής μάζας που αντιστοιχεί ανά κόμβο (ΚΑΔΕΤ §5.4). Και αυτή η διαδικασία εκτελείται αυτόματα από το πρόγραμμα.

2.3.3 Ανάλυση χρονοϊστορίας με πραγματικές καταγραφές

Οι σεισμική δράση εισάγεται σε μορφή ιστορικού επιτάχυνσης από πραγματικές καταγραφές. Αξιοποιούνται οι χρονοϊστορίες και κατά τις τρεις διευθύνσεις (x,y,z) συγχρόνως και επιβάλλονται στη βάση της κατασκευής. Από την ανάλυση προκύπτουν εντατικά μεγέθη και παραμορφώσεις για κάθε ένα χρονικό βήμα ξεχωριστά.

Η επιλογή των καταγραφών γίνεται σύμφωνα με τα σεισμολογικά δεδομένα της θέσης της κατασκευής. Θεωρώντας ως χρόνο ζωής του έργου τα 200 χρόνια, μπορεί να εφαρμοστεί η σχέση Gutenberg-Richter για τον προσδιορισμό του χρονικού διαστήματος στο οποίο θα



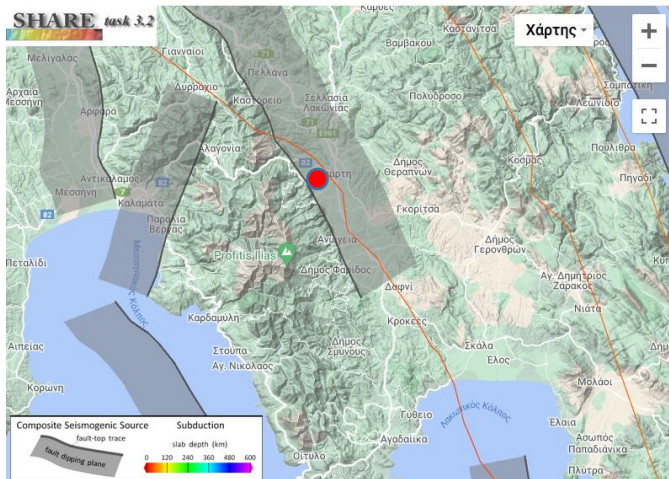
Σχήμα Γ12 Κατανομή των σεισμικών φορτίων της ισοδύναμης στατικής ανάλυσης κατά την διεύθυνση Y (ΚΑΔΕΤ Σ5.4.1)

αναζητηθούν σεισμικά γεγονότα. Βάσει του ΚΑΔΕΤ (στόχος αποτίμησης Β), η πιθανότητα υπέρβασης είναι $p=10\%$

$$p = 1 - e^{-\lambda_m 200} = 0.1$$

$$\lambda_m = \frac{1}{T_{Rm}} \rightarrow T_{Rm} = 1898 \text{ χρόνια}$$

Υπέρ της ασφαλείας, θα ληφθούν υπόψη τα μεγέθη όλων των σεισμών που αναφέρθηκαν στο μέρος Α', χρονικού εύρους 2500 ετών. Πρόκειται για σεισμούς έως 7.2 R. Επίσης, αναζητείται το μέγιστο μέγεθος των σεισμών που μπορεί να προκληθούν από ενεργά ρηγμάτα σε απόσταση έως 30 χιλιομέτρων. Τα δεδομένα παρέχονται από την ευρωπαϊκή βάση ρηγμάτων Share, σύμφωνα με την **εικόνα Γ11**. Τα ρηγμάτα που διερευνήθηκαν είναι αυτό της Σπάρτης ($M_{w,max}=7$ R, $R_{jb}=0$ km), της Καλαμάτας ($M_{w,max}=6.5$ R, $R_{jb}=20$ km), του Πάμισου ($M_{w,max}=6.6$ R, $R_{jb}=28$ km) και του Μεσσηνιακού κόλπου ($M_{w,max}=6.6$ R, $R_{jb}=30$ km). Βάσει αυτών, θα αναζητηθούν σεισμικά γεγονότα με μέγεθος 6 έως 7.2 R. Αποτελεί επίσης στόχο ορισμένες εκ των καταγραφών να διαθέτουν παλμό κατευθυντικότητας. Καθώς ο (νέος) Μυστράς βρίσκεται επί του ρηγματος της Σπάρτης, η απόσταση R_{jb} ορίζεται σε ο έως 30 χιλιόμετρα. Η αναζήτηση γίνεται στην βάση σεισμικών καταγραφών του Πανεπιστημίου Berkeley, Peer NGA-West 2. Τα επιλεγόμενα σεισμικά γεγονότα είναι επτά και φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:



Εικόνα Γ11 Χάρτης ρηγμάτων από τη βάση δεδομένων Share

Τόπος	Έτος	Μέγεθος (R)
L' Aquila, Italy	2009	6.30
Iwate, Japan	2008	6.90
Loma Prieta, California	1989	6.93
Kalamata, Greece	1986	6.20
Kobe, Japan	1995	6.90
Northridge, California 1	1994	6.69
Northridge, California 2	1994	6.69

Πίνακας Γ9 Σεισμικά γεγονότα από τη βάση δεδομένων Peer

Για κάθε ένα από τα σεισμικά γεγονότα, αποθηκεύονται τα επιταχυνσιογραφήματα και για τις τρεις διευθύνσεις (x,y,z). Για τις δύο οριζόντιες δημιουργούνται τα φάσματα απόκρισης (PSAx,PSAy) της κατασκευής για απόσβεση 6% με το λογισμικό Seismosignal της εταιρίας Seismosoft. Τα φάσματα συγκρίνονται με το ελαστικό φάσμα του EN1998 (Se) σύμφωνα με τα ακόλουθα βήματα, προκειμένου να υπολογιστούν οι συντελεστές κλιμάκωσης:

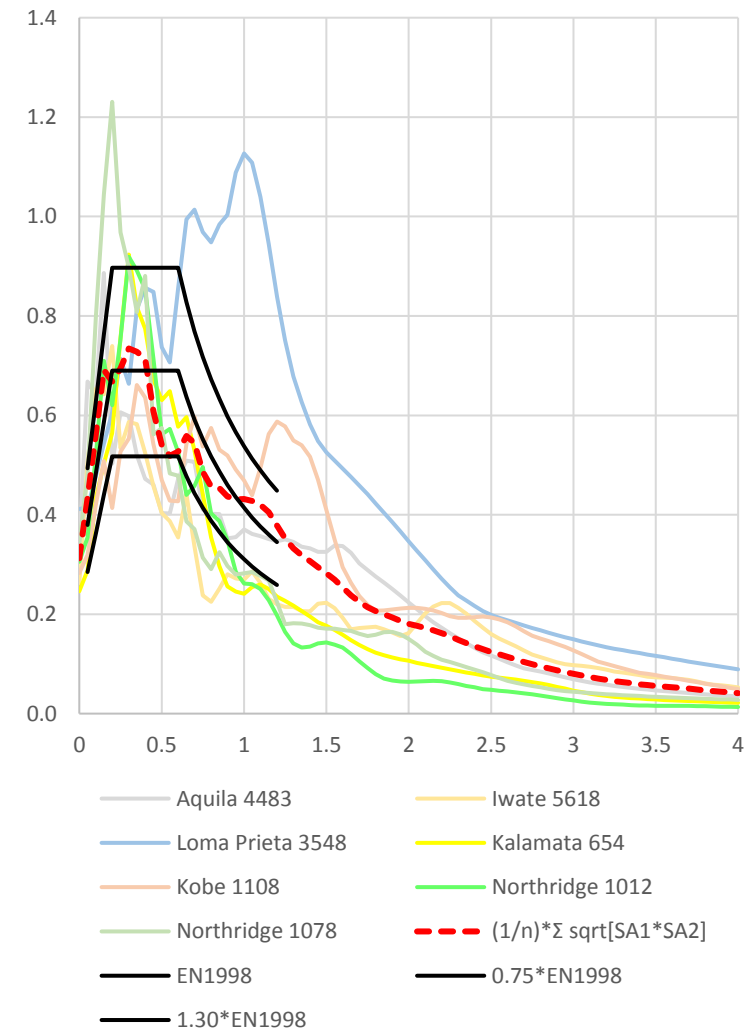
1. Υπολογίζονται οι επτά γεωμετρικοί μέσοι των PSAx και PSAy.
2. Εντοπίζονται οι θεμελιώδεις ιδιομορφές T της κατασκευής κατά x και y.
3. Ορίζεται το ελάχιστο εύρος σύγκρισης ως $0.2T_{\min}-1.5T_{\max}$.
4. Ο Μ.Ο. των γεωμετρικών μέσων, εντός του εύρους που ορίστηκε στο (3), πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0.75 Se και μικρότερος του 1.3 Se. Βάσει της σύγκρισης, ορίζεται ενιαίος συντελεστής κλιμάκωσης.
5. Ελέγχεται κάθε PSAx και PSAy στις περιόδους (3) ώστε να είναι μεγαλύτερο από το 0.5 Se. Από τη σύγκριση ορίζεται επιμέρους συντελεστής κλιμάκωσης.

Σεισμός	Συντ. κλιμάκωσης
L' Aquila	0.97
Iwate	1.03
Loma Prieta	0.97
Kalamata	0.97
Kobe	0.97
Northridge 1	0.97
Northridge 2	1.33

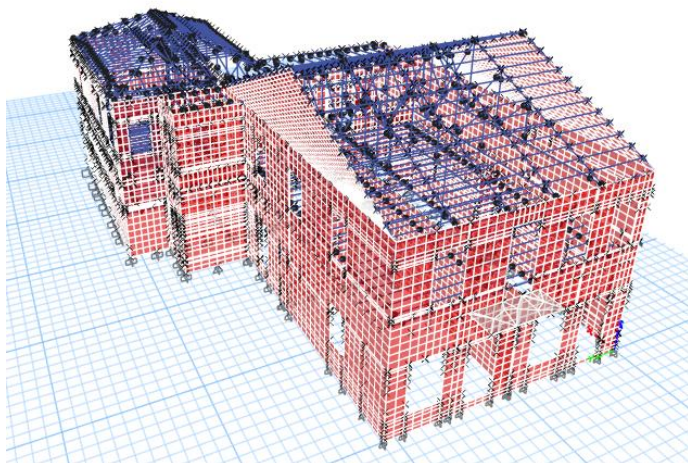
Πίνακας Γ10 Συντελεστές κλιμάκωσης

2.3.4 Σχέση ελαστικών – ανελαστικών παραμορφώσεων

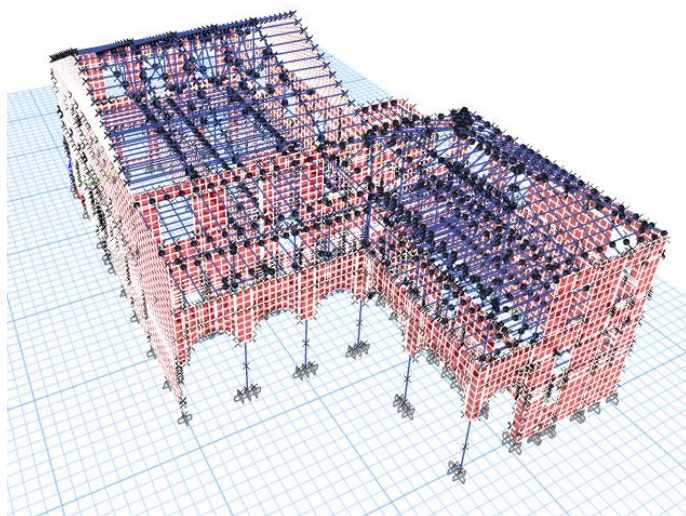
Σύμφωνα με τον ΚΑΔΕΤ (§5.4.4 σχόλια), ο λόγος της αναμενόμενης μέγιστης ανελαστικής μετακίνησης προς την αντίστοιχη που υπολογίζεται από την γραμμική ελαστική ανάλυση, d_{inel}/d_{el} μπορεί να λαμβάνεται από τις σχέσεις (§5.3 & §5.4):



Σχήμα Γ13 Κλιμάκωση φασμάτων πραγματικών επιταχυνσιογραφημάτων. Οι υπολογιζόμενοι συντελεστές επιβάλλονται στις χρονοίστοριες επιταχύνσεων.



Εικόνα Γ12 Γενική άποψη προσομοιώματος από νότο



Εικόνα Γ13 Γενική άποψη προσομοιώματος από βορρά

$$\frac{d_{inel}}{d_{el}} = 1, \text{ εάλν } T \geq T_c$$

$$\frac{d_{inel}}{d_{el}} = \frac{1 + (q_y - 1) \frac{T_c}{T}}{q_y}, \text{ εάλν } T < T_c$$

2.4 Δημιουργία προσομοιώματος

Βάσει των ανόψεων φέροντος οργανισμού σχεδιάζεται η μέση γραμμή κάθε τοίχου. Όπου υπάρχει μείωση του πάχους από όροφο σε όροφο, η εκκεντρότητα δεν λαμβάνεται υπόψη. Αφού δημιουργηθούν οι τοίχοι, ορίζονται και τα ανοίγματα της κάθε όψης. Σε θέσεις όπου υπάρχουν εντοιχισμένα ερμάρια μεγάλου βάθους, η τοιχοποιία θεωρείται «αποδυναμωμένη», οπότε ορίζεται και εκεί άνοιγμα. Όσον αφορά τις συνθήκες στήριξης στο έδαφος, θα θεωρηθούν πάκτωση.

Όλα τα ξύλινα μέλη συνδέονται αρθρωτά με την τοιχοποιία και μεταξύ τους. Ιδιαίτερη μέριμνα δίνεται στην στέγη, όπου ο ορθοστάτης των ζευκτών δεν συνδέεται με τον ελκυστήρα. Κάθε διάζωμα από σκυρόδεμα προσομοιώνεται ομοίως και συνδέεται με την τοιχοποιία σε κάθε κόμβο της διακριτοποίησης. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνδεση των αμειβόντων με τις τεγίδες στην πτέρυγα Α'. Συγκεκριμένα, δημιουργείται σύνδεσμος που επιτρέπει ελεύθερα μόνο τη στροφική κίνηση περί του άξονά του και προσομοιώνει τη λειτουργία ενός ήλου. Όσον αφορά τα πετσώματα ή κατά περίπτωση και τα ξύλινα πατώματα, ορίζεται ορθότροπο shell element με μηχανικές ιδιότητες ξυλείας C18. Δεδομένου ότι πρόκειται για κατασκευή από σανίδες τοποθετημένες κατά μία φορά, θεωρείται πως το στοιχείο είναι εύτμητο εντός επιπέδου, σε αντίθεση με μία ενιαία θεωρητική «ξυλόπλακα». Έτσι, η ικανότητα μεταφοράς διατμητικών εντός επιπέδου δυνάμεων f_{12} μειώνεται κατά μία τάξη μεγέθους. Σε πρώτη φάση, σανίδωμα ορίστηκε στη θέση του πετσώματος της στέγης της πτέρυγας Β', για να περιοριστεί η εμφάνιση πλήθους τοπικών ιδιομορφών που σχετίζονται με ταλάντωση μεμονωμένων στοιχείων της στέγης.

Μέριμνα υπήρξε και για τις θέσεις όπου εντοπίστηκε αρμός στην τοιχοποιία. Επελέγη, σε πρώτη φάση, να μην υπάρξει σύνδεση μεταξύ των περυγών ώστε να μελετηθούν οι συνέπειες. Συγχρόνως, στη θέση του αρμού τοποθετήθηκαν σύνδεσμοι απειροστής δυστένειας για την παρακολούθηση των μετακινήσεων. Οι σύνδεσμοι θα αποτελέσουν αντικείμενο σχεδιασμού σε περίπτωση σύνδεσης των περυγών. Η σύνδεση των χαλύβδινων μελών μεταξύ τους θεωρείται πάκτωση. Ομοίως και η σύνδεση των υποστυλωμάτων με το διάζωμα. Αντίθετα, η σύνδεση με την τοιχοποιία είναι αρθρωτή.

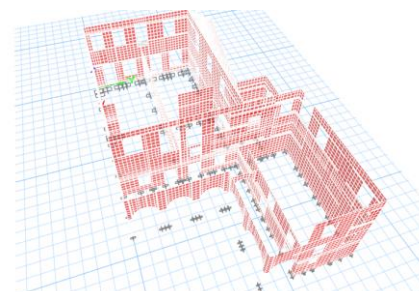
2.5 Φορτία

Βάσει του EN1991, το κατανεμημένο κινητό φορτίο των ορόφων ορίζεται σε 5 kN/m^2 . Ο συντελεστής συνδυασμού οιονεί μόνιμων δράσεων λαμβάνεται από τον ίδιο κανονισμό ως $\psi_2=0.6$. Επιπλέον, τα πρόσθετα μόνιμα φορτία ορίζονται σε 0.6 kN/m^2 . Το φορτίο εμπεριέχει κατανεμημένο το ίδιο βάρος των τοίχων ξηρής δόμησης (ενδεικτικό βάρος τοίχου γυψοσανίδας: 49 kg/m^2) που θα κατασκευαστούν στον όροφο. Από αυτή την τιμή εξαιρείται το χαγιάτι, που λαμβάνει φορτίο $g'=0.15 \text{ kN/m}^2$. Το φορτίο της στέγης λαμβάνεται ίσο με 1.2 kN/m^2 (κεραμίδια ημικολυμβητά σε ζώνες, χωρίς μόνωση). Τα σεισμικά φορτία λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με τις προηγούμενες παραγράφους.

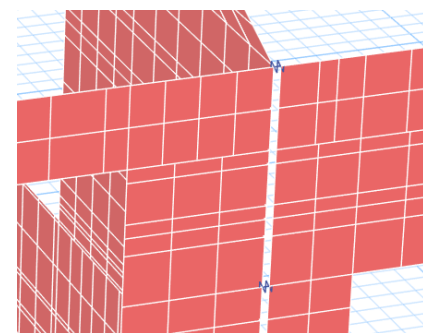
Ακολουθώς υπολογίστηκε το φορτίο χιονιού στη στέγη, σύμφωνα με τον EN1991-1-3, θεωρώντας παράσυρση χιονιού στον αυχένα που σχηματίζουν οι στέγες Α' και Β'. Ολόκληρη η Λακωνία κατατάσσεται στην ζώνη Α από άποψη χιονόπτωσης. Ο συντελεστής ψ_1 ισούται με 0.5 και ο ψ_2 με 0.

Κλίση	%	Μοίρες	μ_1	μ_2
Απτερ. Α'	42	22	0.8	-
Απτερ. Β'	25	14.3	0.8	-
α μ.ο.	34	18	-	1.28

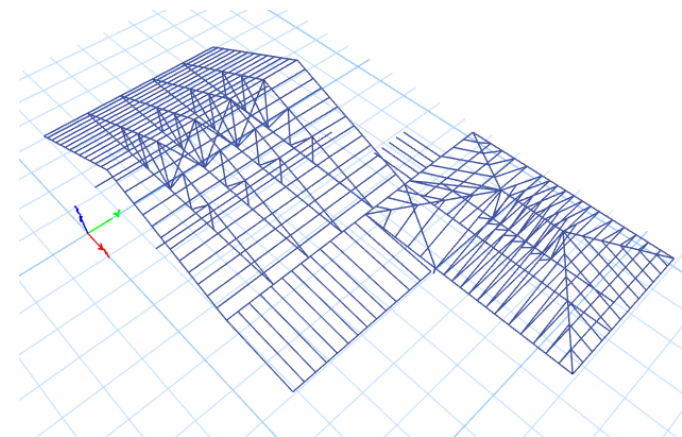
Πίνακας Γ11 Κλίσεις και συντελεστές σχήματος κάθε στέγης



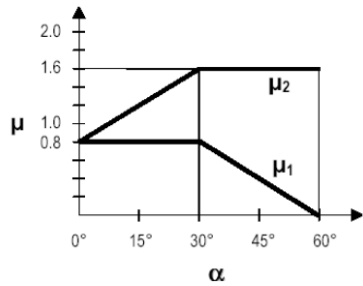
Εικόνα Γ14 Στοιχεία τοιχοποιίας



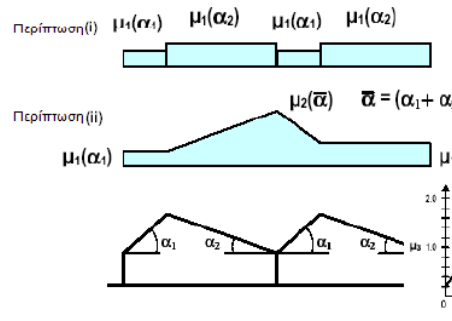
Εικόνα Γ15 Αρμός και σύνδεσμοι μεταξύ των περυγών



Εικόνα Γ16 Ο φορέας της στέγης



Σχήμα Γ14 Συντελεστής σχήματος συναρτήσει της κλίσης (EN1991-1-3)



Σχήμα Γ15 Εκτίμηση συντελεστή σχήματος για στέγη πολλών ανοιγμάτων με παράσυρση χιονιού (EN1991-1-3)

C_e	0.8	-	Συντελεστής έκθεσης βάσει τοπογρ. χαρ.
C_t	1	-	Θερμικός συντελεστής
Z	300	m	Υψόμετρο
s_k	0.39	kN/m ²	Χαρακτ. φορτίο χιονιού εδάφους
s	0.25	kN/m ²	Κατανεμημένο φορτίο χιονιού στέγης
S_{AB}	0.40	kN/m ²	Φορτίο χιονιού στον αυχένα μεταξύ πτερ. Α' και Β'

Πίνακας Γ12 Ο υπολογισμός του φορτίου χιονιού κατά τον EN1991-1-3

2.6 Συνδυασμοί φόρτισης

Οι συνδυασμοί φόρτισης καταρτώνται σύμφωνα με τον EN1991. Για την οριακή κατάσταση αστοχίας (Ο.Κ.Α.) έχουν ως εξής:

$$1.35G + 1.35G' + 1.5L$$

$$1.35G + 1.35G' + 1.5L + 0.5S$$

$$1.35G + 1.35G' + 0.6L + 1.5S$$

Για την οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (Ο.Κ.Λ.):

$$G + G' + 0.6L$$

Για τους σεισμικούς συνδυασμούς:

$$G + G' + 0.6L + E_{x,spectral} + 0.3E_{y,spectral}$$

$$G + G' + 0.6L + E_{y,spectral} + 0.3E_{x,spectral}$$

$$G + G' + 0.6L + E_{x,static} + 0.3E_{y,static}$$

$$G + G' + 0.6L + E_{y,static} + 0.3E_{x,static}$$

$$G + G' + 0.6L + E_{Time\ History(x,y,z)}$$

2.7 Αποτελέσματα ισοδύναμης στατικής ανάλυσης

Ο τελευταίος μεγάλος σεισμός της περιοχής (1926), έπληξε το αρχοντικό σε μία περίοδο που διέσωζε όλα τα αυθεντικά του στοιχεία. Έτσι, η παθολογία που εμφανίζει δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί με χρήση του προσομοιώματος που περιεγράφη. Συνεπώς, επιδιώκεται ως λύση η τροποποίηση και αφαίρεση των νεωτερικών δομικών στοιχείων. Το νέο προσομοίωμα καλείται «1926». Αντίστοιχα, αυτό της τρέχουσας κατάστασης «2021».

Συγκεκριμένα, τα διαζώματα ωπλισμένου σκυροδέματος αντικαθίστανται με ξυλοδεσίες, ίδιες σε διαστάσεις με αυτές που εντοπίστηκαν στο κτήριο. Αποτελούνται από δύο μέλη – ένα σε κάθε παρειά – διατομής 5 x 7 εκατοστών. Όσον αφορά τις στέγες, η αυθεντική μορφή τους είναι άγνωστη, έτσι προτιμάται να αφηθούν ως έχουν. Άλλωστε, λόγω μεγάλου ανοίγματος, θεωρείται βέβαιο πως η στέγη Α' διέθετε (ξύλινα) υποστυλώματα σε αντίστοιχες θέσεις, εντεταγμένα στους μπαγδατότοιχους της διαρρύθμισης. Ορίζεται επίσης σανίδωμα στα πατώματα σύμφωνα με τα προηγούμενα. Ως έχουν παραμένουν και όλες οι ξύλινες δοκοί. Τέλος, το κινητό φορτίο μειώνεται σε αυτό της χρήσης κατοικίας, δηλαδή 2 kN/m² και ο συντελεστής ψ_2 σε 0.3.

Η τιμή της ιδιοπεριόδου ανά φορά φόρτισης εκτιμήθηκε βάσει του ΚΑΔΕΤ (§5.4.3), θεωρώντας ευπαραμόρφωτα διαφράγματα. Η εμπειρική σχέση έχει ως εξής:

$$T_{1max} = C_t * H^{3/4}, \text{ όπου:}$$

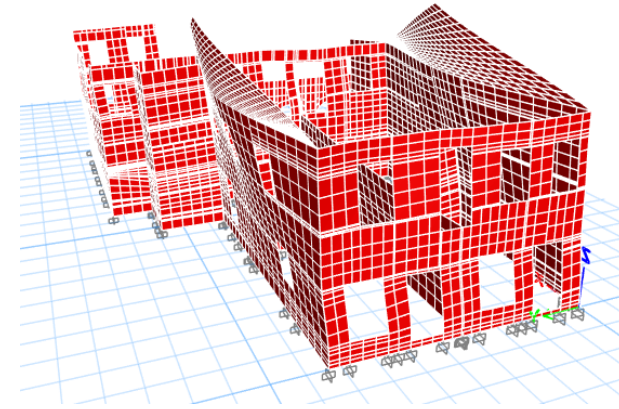
H, το ύψος του κτηρίου σε m, μετρούμενο από την θεμελίωση

$$C_t = \frac{0.075}{\sqrt{A_c}} \geq 0.05,$$

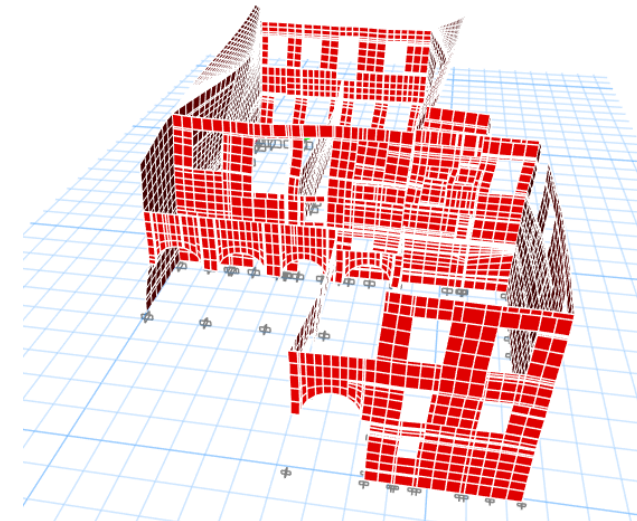
όπου το άνω όριο αναφέρεται σε κτήρια με ευπαραμόρφωτα διαφράγματα.

A_c , η συνολική δρώσα επιφάνεια των τοιχωμάτων στο ισόγειο σε m² και ισούται με :

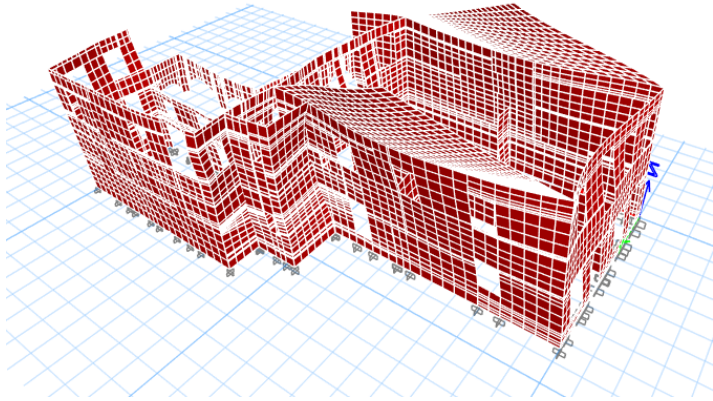
$$A_c = \Sigma \left[A_i \left(0.2 + \left(\frac{l_{wi}}{H} \right)^2 \right) \right]$$



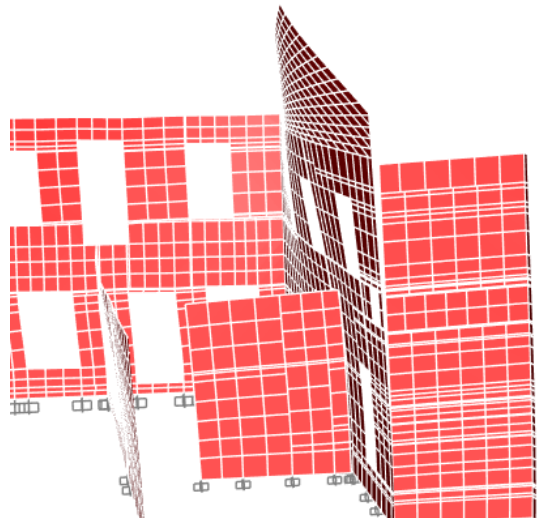
Εικόνα Γ17 Το παραμορφωμένο σώμα υπό τον συνδυασμό $G+0.6L+(E_y+0.3E_x)_{static}$ [x30]



Εικόνα Γ18 Το παραμορφωμένο σώμα υπό τον συνδυασμό $G+0.6L+(E_y+0.3E_x)_{static}$ [x30]



Εικόνα Γ19 Το παραμορφωμένο σώμα υπό τον συνδυασμό
 $G+0.6L+(E_x+0.3E_y)_{static}$ [x80]



Εικόνα Γ20 Αποκόλληση καθ' ύψος μεταξύ των πτερυγών Α΄
 και Γ΄ στη θέση του αρμού (λεπτομέρεια προσομοιώματος)

A_i , είναι η δρώσα επιφάνεια της διατομής του τοίχου I στη θεωρούμενη κατεύθυνση στον πρώτο όροφο του κτηρίου σε m^2 .

l_{wi} , είναι το μήκος του τοίχου i στον πρώτο όροφο σε διεύθυνση παράλληλη με την εφαρμοζόμενη φόρτιση, με τον περιορισμό ότι l_{wi}/H δεν πρέπει να λαμβάνεται μεγαλύτερο από 0.9.

T_1	0.57	sec
H	10.81	m
C_t	0.10	-
A_c	0.61	m^2

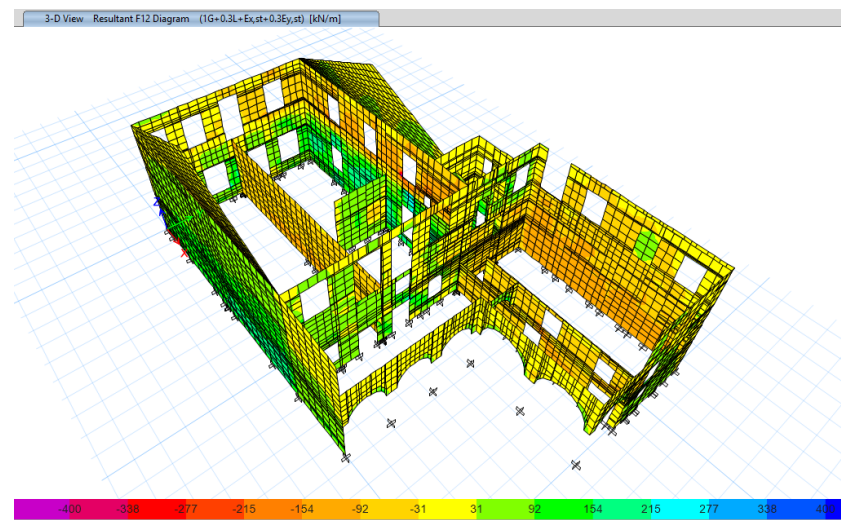
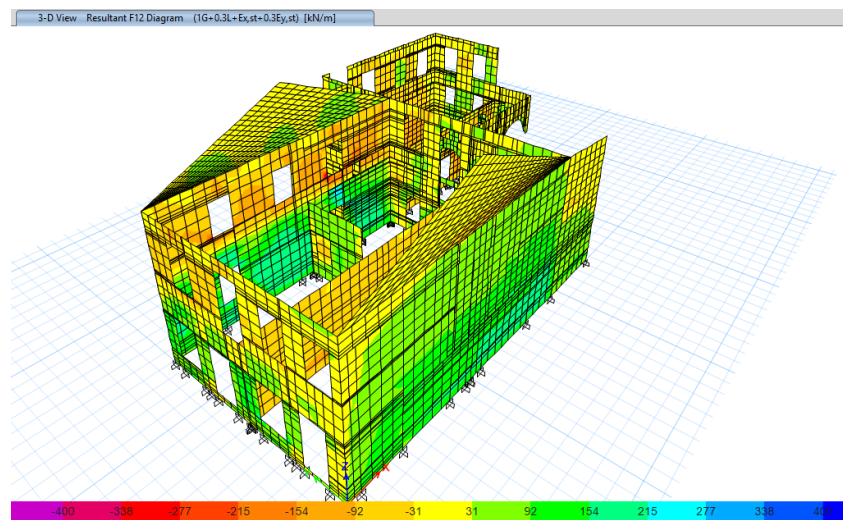
Πίνακας Γ13 Εμπειρικός υπολογισμός ιδιοπεριόδου κατά Y

T_1	0.30	sec
H	10.81	m
C_t	0.05	-
A_c	18.32	m^2

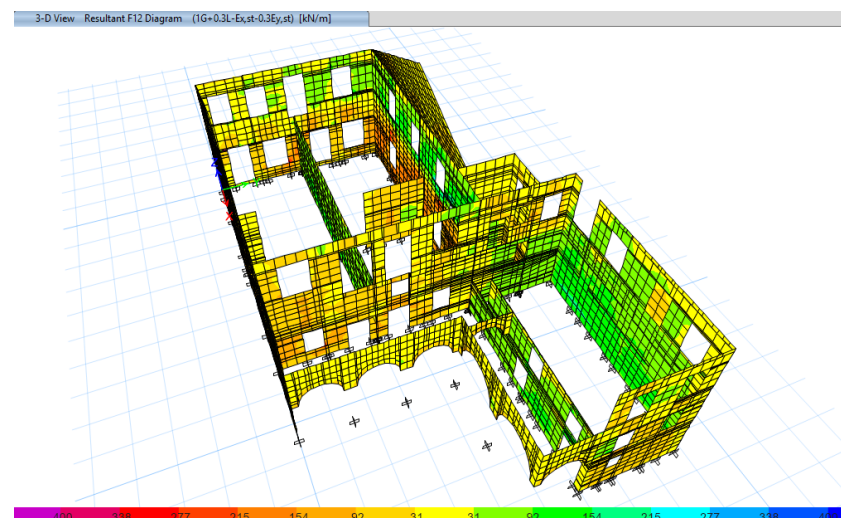
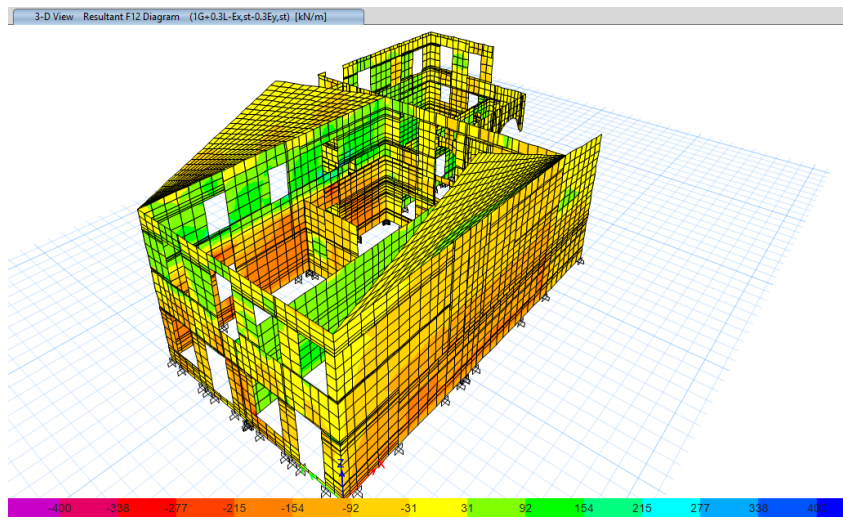
Πίνακας Γ14 Εμπειρικός υπολογισμός ιδιοπεριόδου κατά X

Βάσει του φάσματος σχεδιασμού, οι δύο ιδιοπεριόδοι βρίσκονται στην περιοχή σταθερών φασματικών επιταχύνσεων. Έτσι, τίθεται οριζόντια επιτάχυνση 0.46 g και κατά τις δύο διευθύνσεις X και Y . Οι φορτίσεις συνδυάζονται σύμφωνα με το προηγούμενο κεφάλαιο.

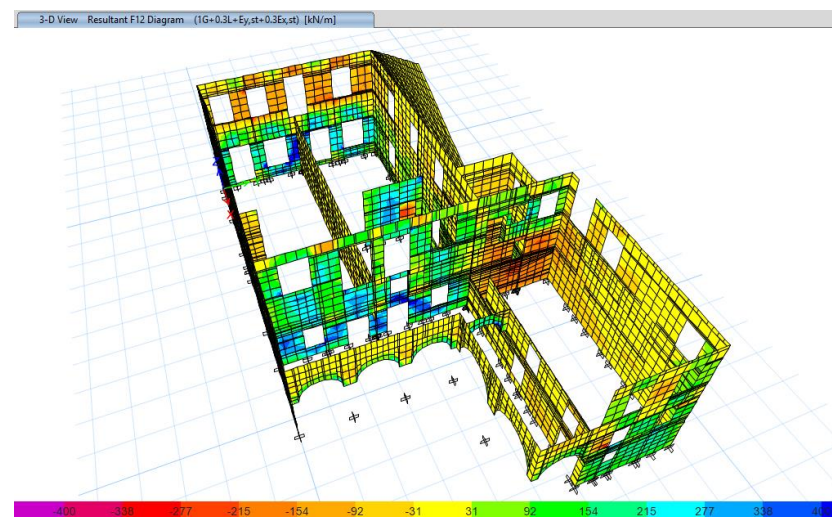
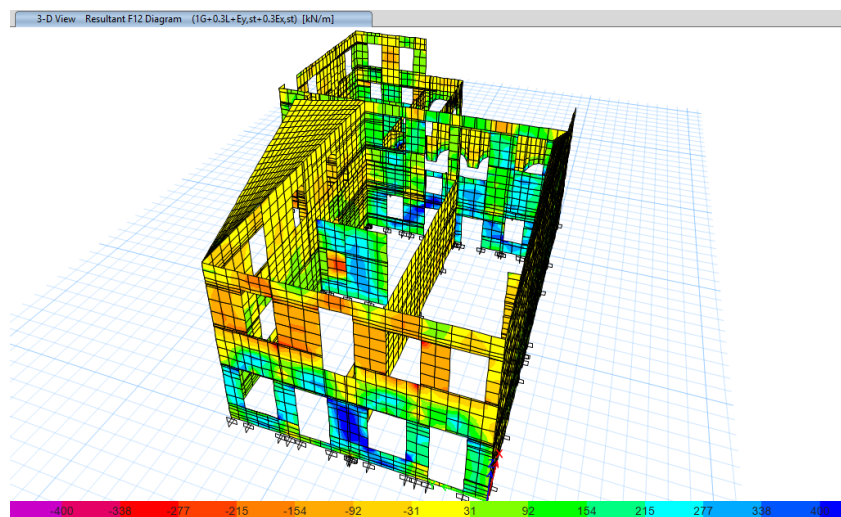
Όσον αφορά τους σεισμικούς συνδυασμούς, τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά διεύθυνση και φορά οριζόντιας φόρτισης. Γενικότερα, απεικονίζονται με «ισοστασικές» ή «ισοδυναμικές» καμπύλες ίδιας χρωματικής διαβάθμισης. Το κίτρινο αναπαριστά κάθε φορά μηδενικές τιμές, το μπλε τις μέγιστες και το μωβ τις ελάχιστες. Τα γραφικά αποτελέσματα του «1926» παρατίθενται:



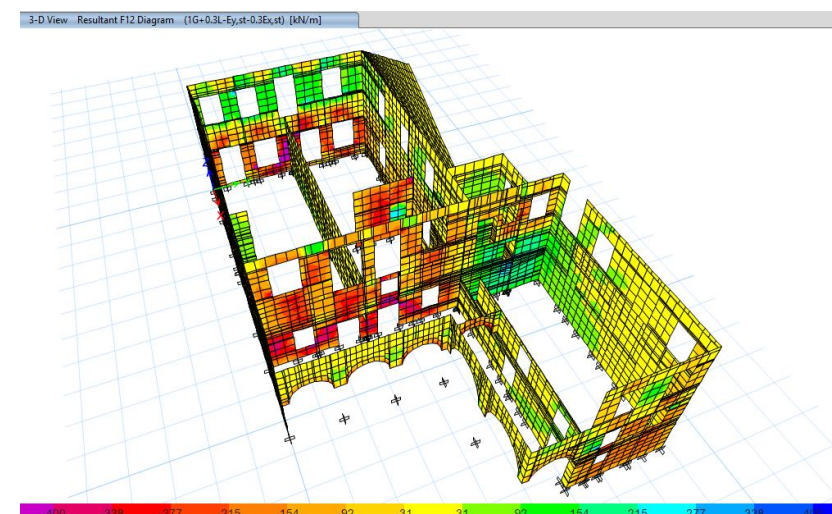
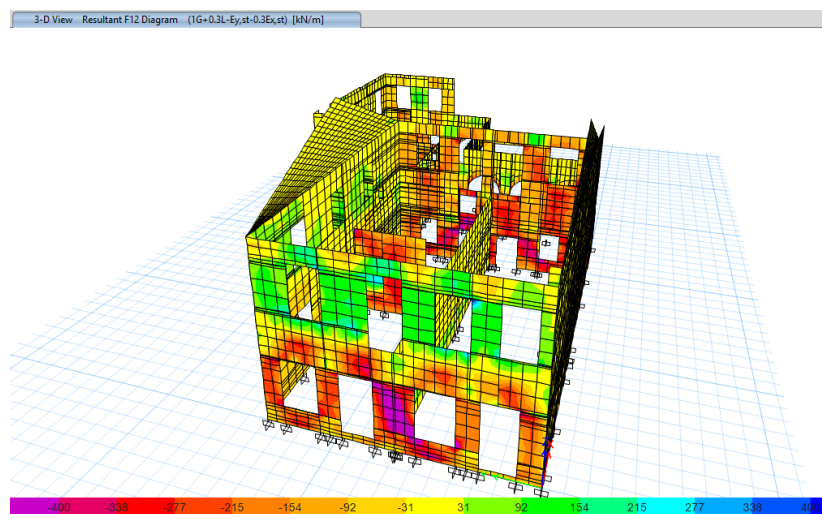
Εικόνα Γ21 Τέμνουσες δυνάμεις F12 ($G+0.3L+E_{x,st}+0.3E_{y,st}$)



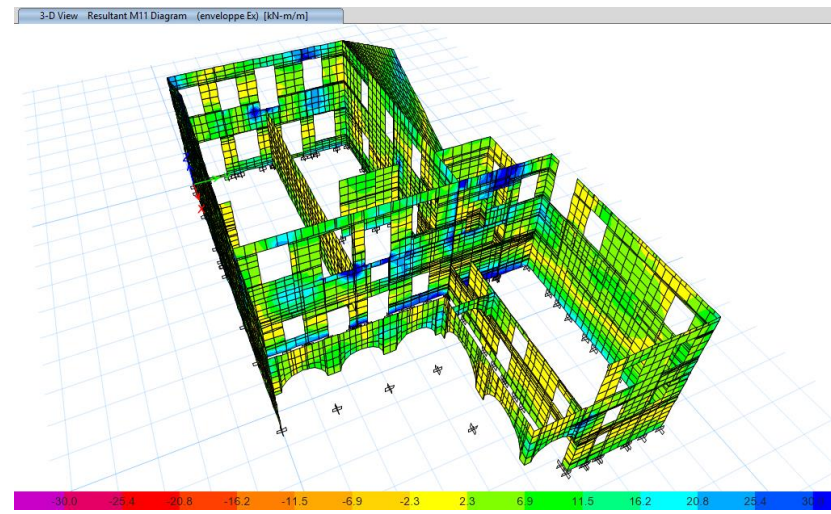
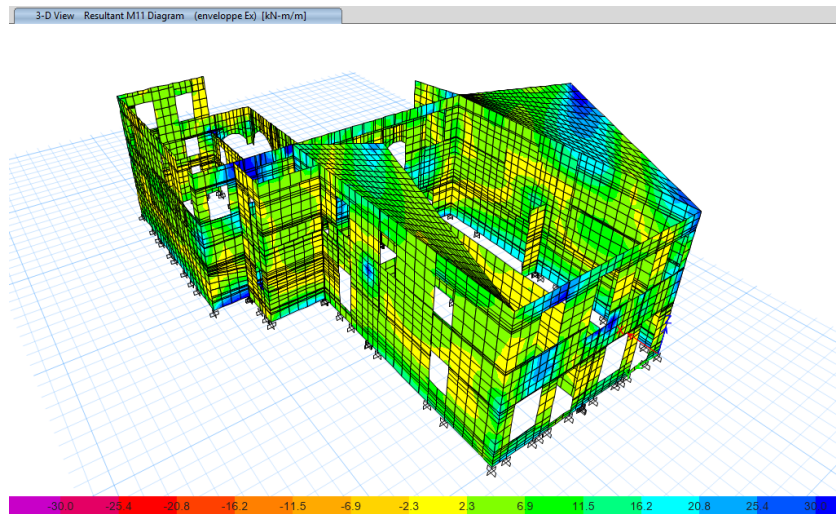
Εικόνα Γ22 Τέμνουσες δυνάμεις F12 ($G+0.3L-E_{x,st}-0.3E_{y,st}$)



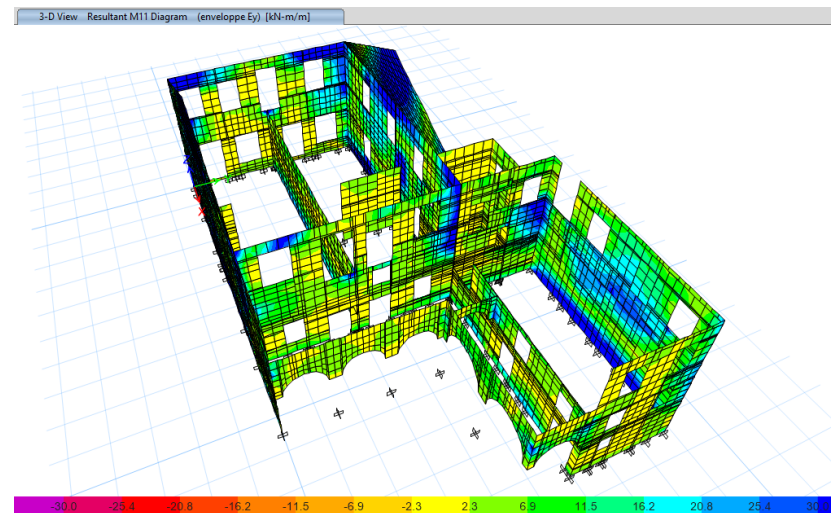
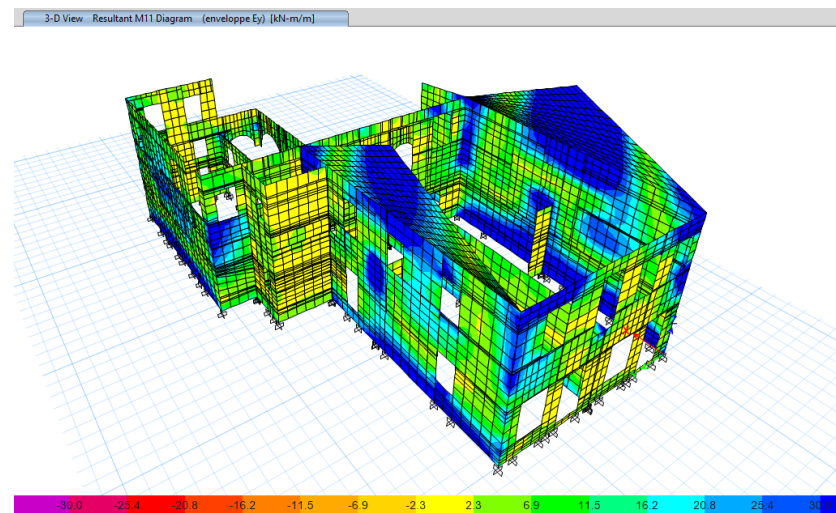
Εικόνα Γ23 Τέμνουσες δυνάμεις F12 (G+0.3L+E_{y,st}+0.3E_{x,st})



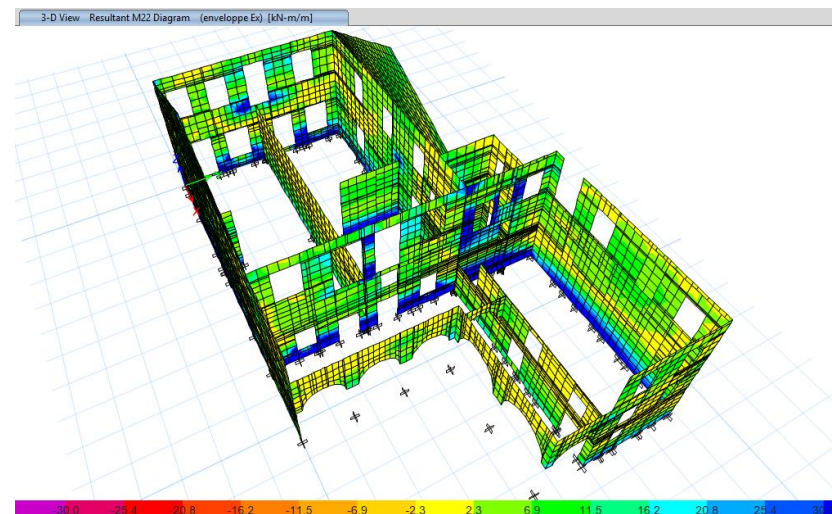
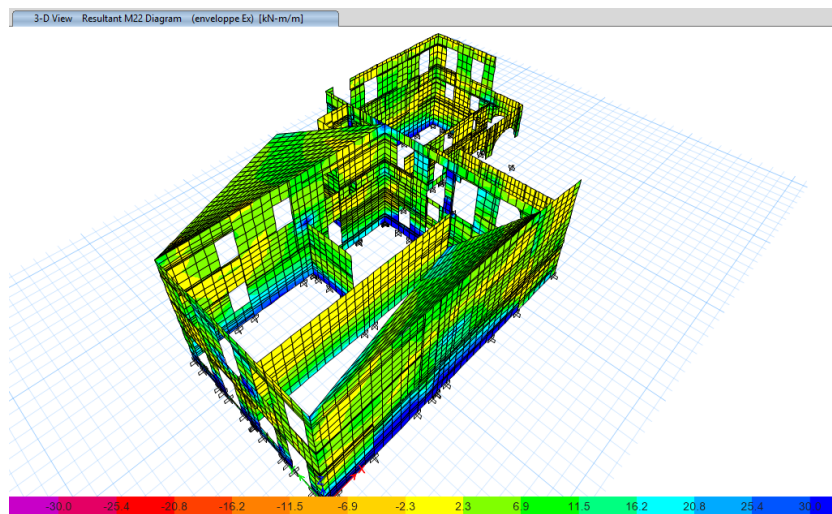
Εικόνα Γ24 Τέμνουσες δυνάμεις F12 (G+0.3L-E_{y,st}-0.3E_{x,st})



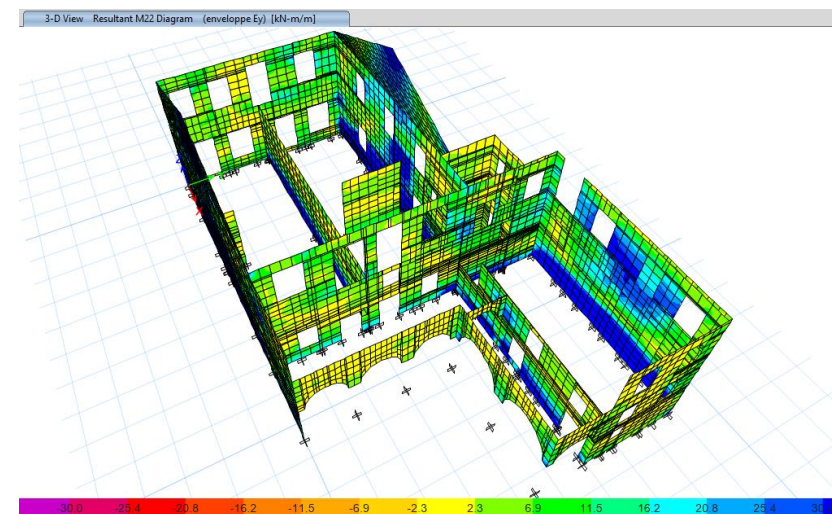
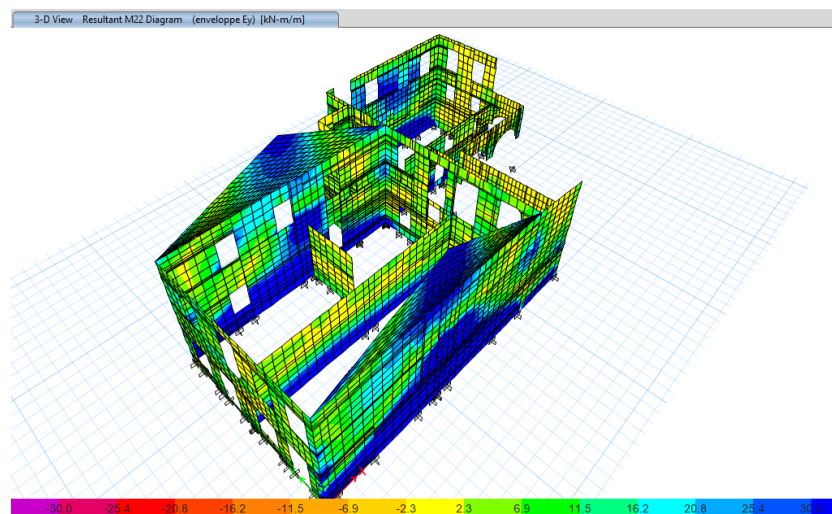
Εικόνα Γ25 Καμπτικές ροπές M11 περί κατακόρυφο άξονα ($G+0.3L \pm E_{x,st} \pm 0.3E_{y,st}$)



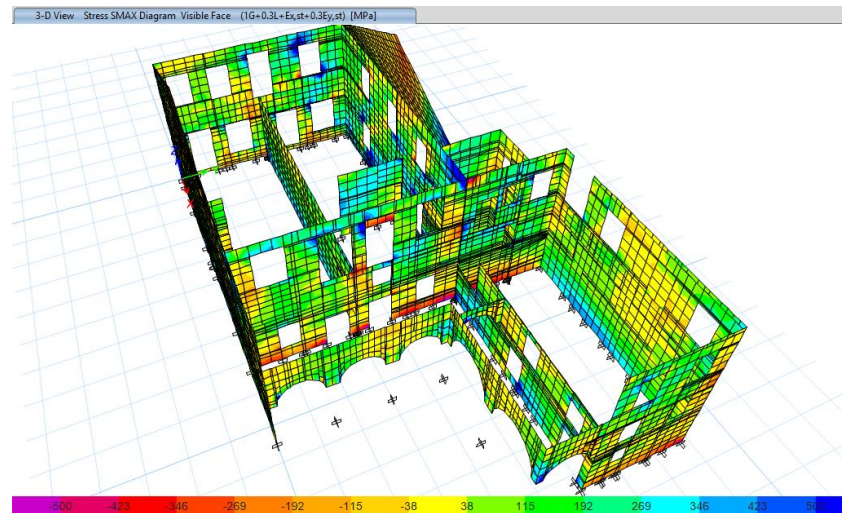
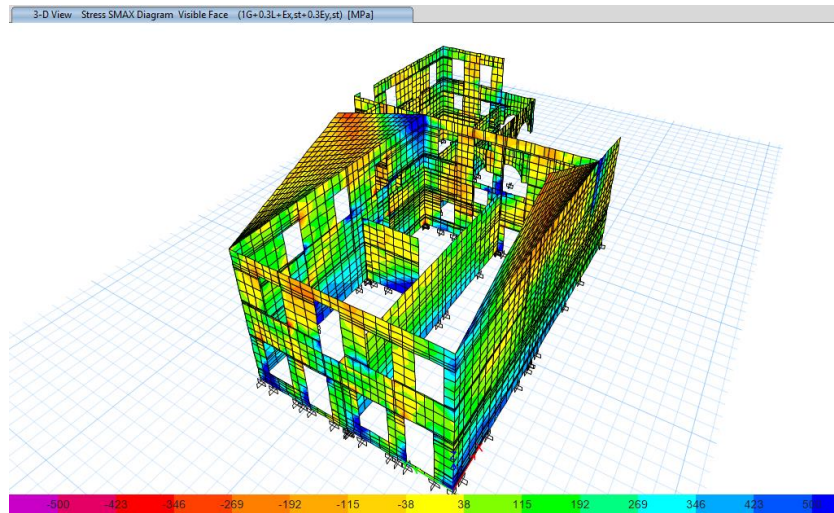
Εικόνα Γ26 Καμπτικές ροπές M11 περί κατακόρυφο άξονα ($G+0.3L \pm E_{y,st} \pm 0.3E_{x,st}$)



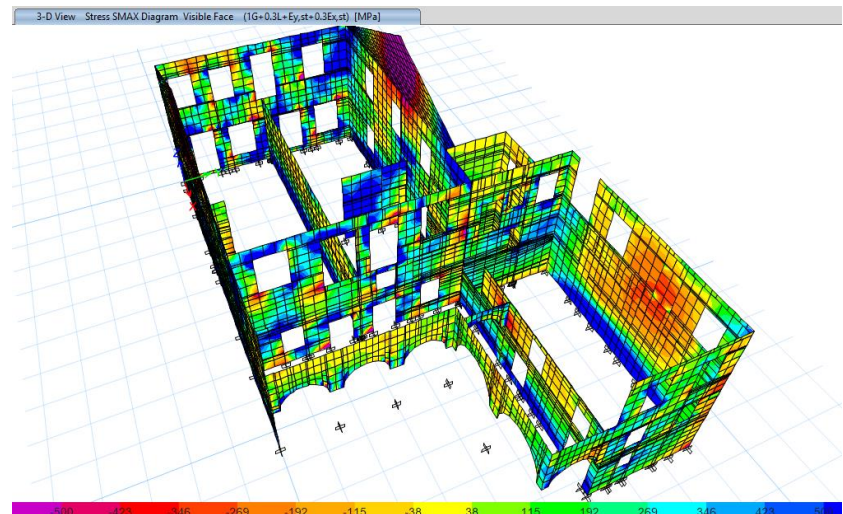
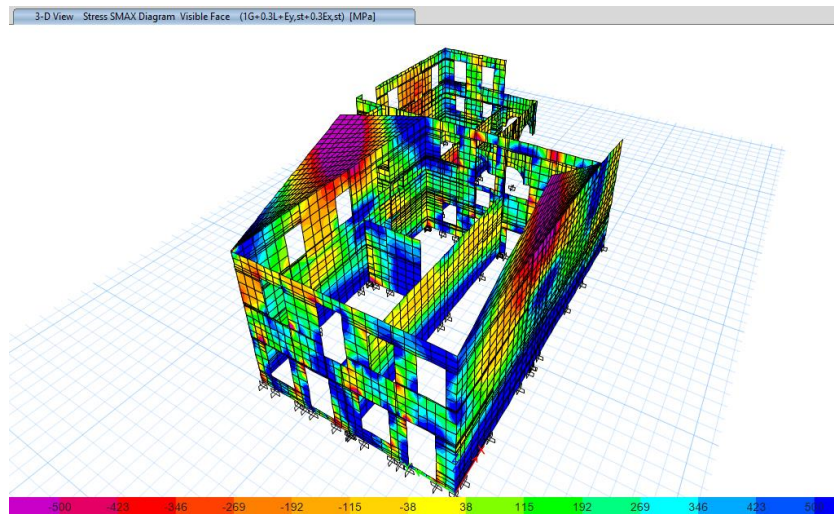
Εικόνα Γ27 Καμπτικές ροπές M22 περί οριζόντιο άξονα ($G+0.3L \pm E_{x,st} \pm 0.3E_{y,st}$)



Εικόνα Γ28 Καμπτικές ροπές M22 περί οριζόντιο άξονα ($G+0.3L \pm E_{y,st} \pm 0.3E_{x,st}$)

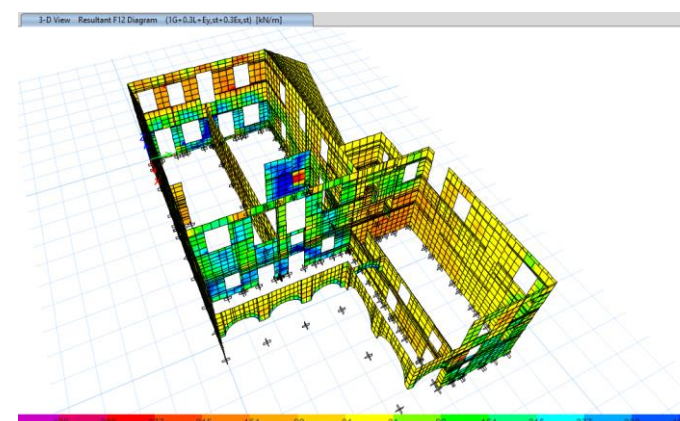
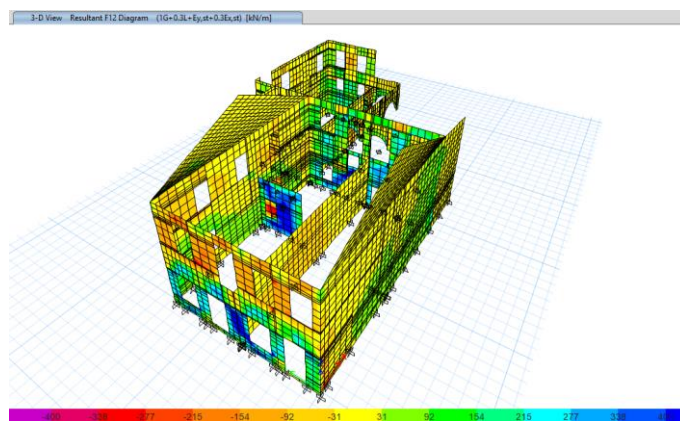


Εικόνα Γ29 Κύριες εφελκυστικές τάσεις S_{max} ($G+0.3L+E_{x,st}+0.3E_{y,st}$)

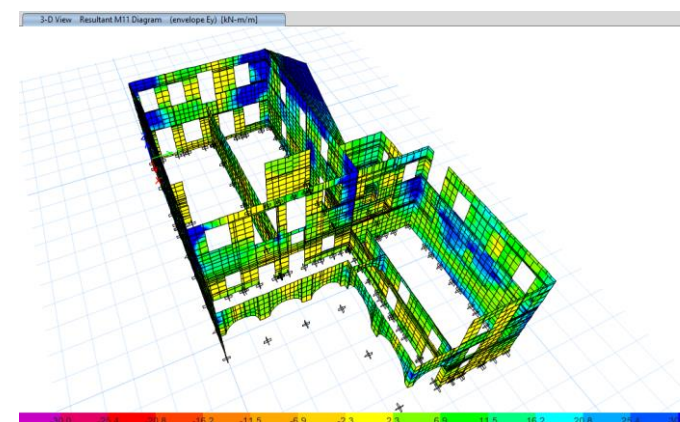
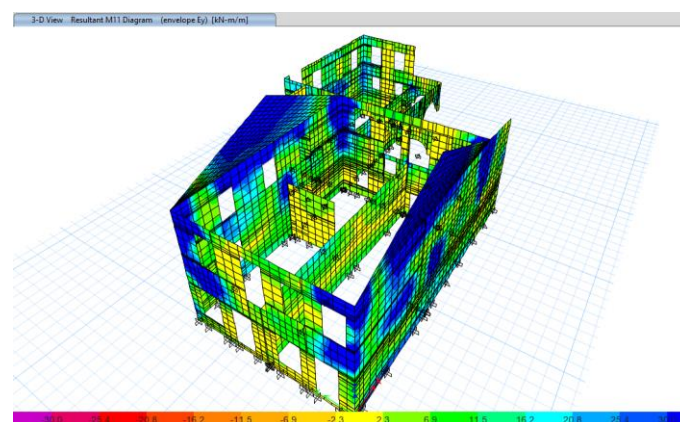


Εικόνα Γ30 Κύριες εφελκυστικές τάσεις S_{max} ($G+0.3L+E_{y,st}+0.3E_{x,st}$)

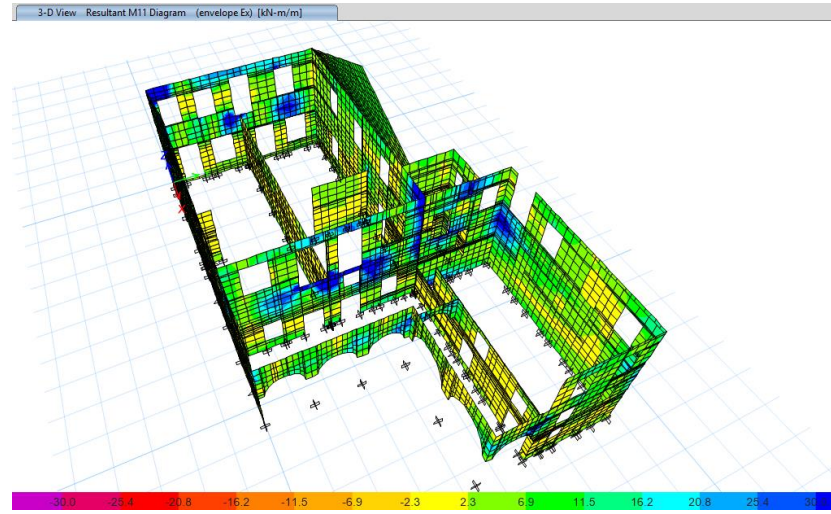
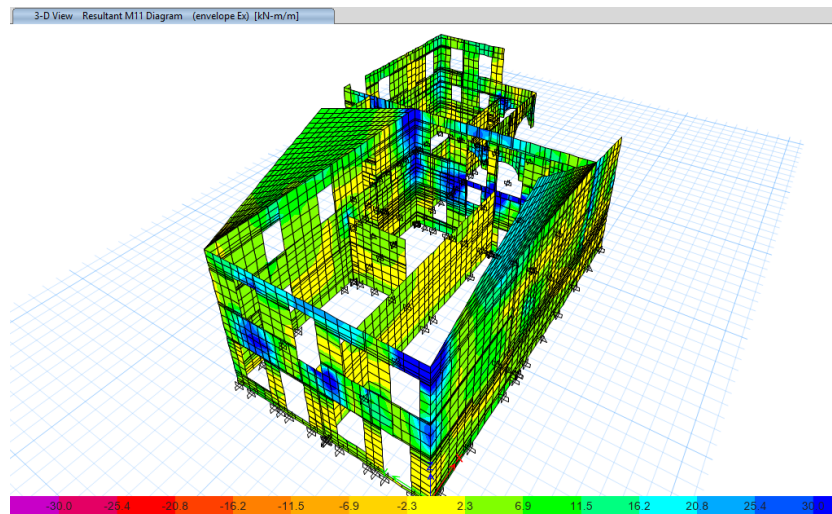
Από τα αποτελέσματα προκύπτει σαφώς πως η σεισμική καταπόνηση κατά Y είναι η πλέον δυσμενής για την τοιχοποιία. Αντίστοιχη ανάλυση πραγματοποιείται και για το προσομοίωμα «2021». Εκ των αποτελεσμάτων, παρατίθενται όσα θα χρησιμοποιηθούν για σύγκριση:



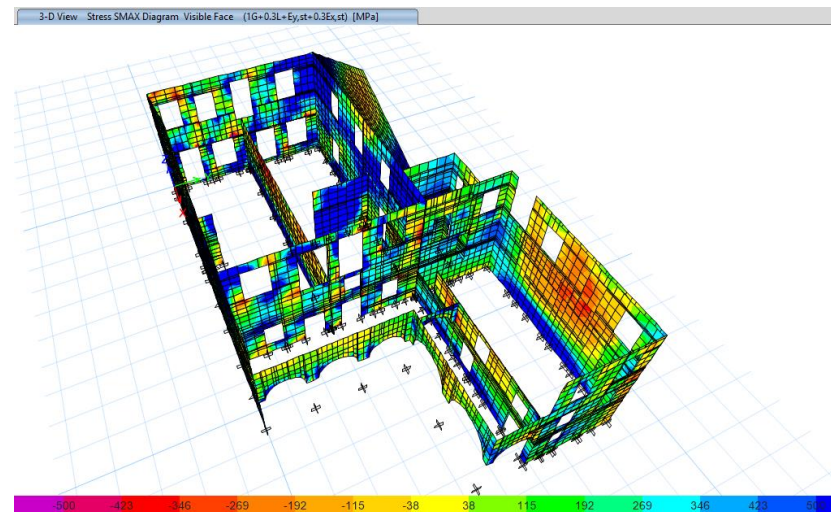
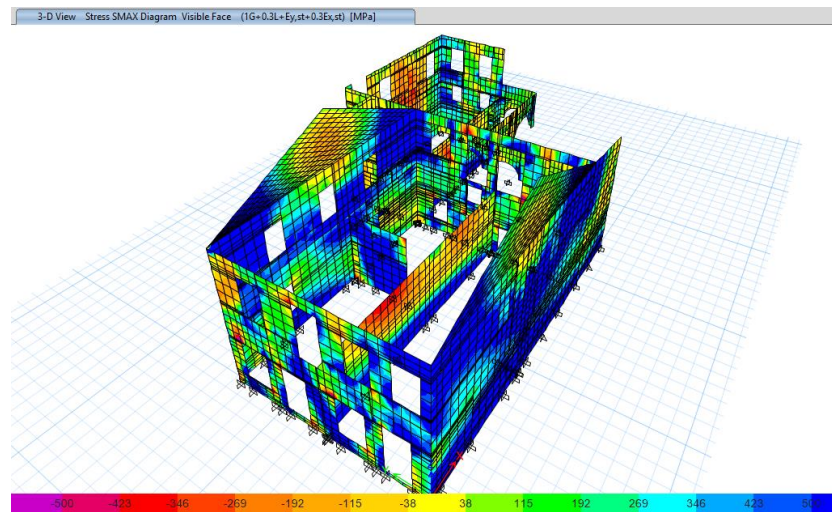
Εικόνα Γ31 Τέμνουσες δυνάμεις F12 ($G+0.3L+E_{y,st}+0.3E_{x,st}$)



Εικόνα Γ32 Καμπτικές ροπές M11 περί κατακόρυφο άξονα ($G+0.3L\pm E_{y,st}\pm 0.3E_{x,st}$)



Εικόνα Γ33 Καμπτικές ροπές M11 περί κατακόρυφο άξονα ($G+0.3L \pm E_{x,st} \pm 0.3E_{y,st}$)



Εικόνα Γ34 Κύριες εφελκυστικές τάσεις Smax ($G+0.3L+E_{y,st}+0.3E_{x,st}$)

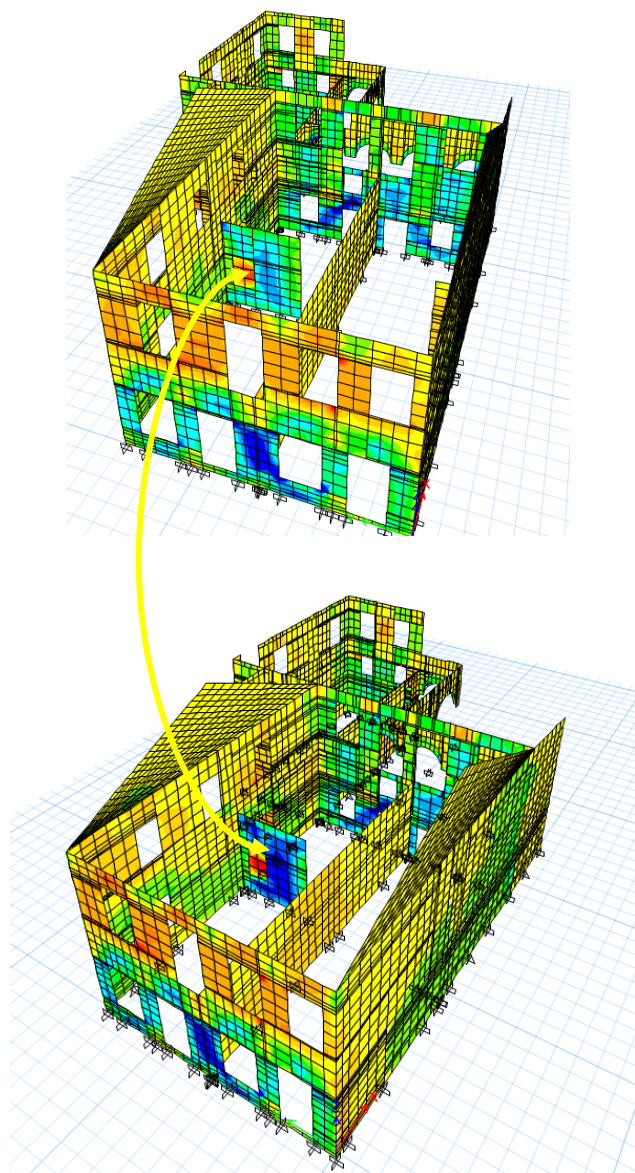
2.8 Σχολιασμός των αποτελεσμάτων και επαλήθευση της παθολογίας

Όπως έχει διατυπωθεί πολλάκις, εμφανής παθολογία υφίσταται μόνο στην νοτιοδυτική όψη και εν μέρει στην βορειοδυτική της πτέρυγας Β΄ (χώρος μαγειρείου). Έτσι, άμεση σύγκριση των βλαβών μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο στις θέσεις αυτές. Όπως παρατηρήθηκε, τα αποτελέσματα όπου η φόρτιση κατά Υ είναι κυρίαρχη είναι δυσμενέστερα. Επίσης, αφορούν περισσότερο τις υπό εξέταση όψεις. Αυτή η συμπεριφορά ήταν αναμενόμενη και δικαιολογείται λόγω μικρότερης δυσκαμψίας στη εν λόγω διεύθυνση –ουσιαστικά υπάρχουν μόνο «τοιχοκολώνες»– και δυσμενούς επιρροής των αετωμάτων.

Μεταξύ των «1926» και «2021», η εικόνα των τεμνουσών δυνάμεων δεν αλλάζει δραστικά όσον αφορά τις δυο κύριες όψεις της πτέρυγας Α΄. Η βασική μεταβολή που παρατηρείται φαίνεται στον εσωτερικό πεσσό που επισημαίνεται με κίτρινο βέλος στην **εικόνα Γ35**. Η τέμνουσα δύναμη που ο τοίχος μεταφέρει στο έδαφος έχει αυξηθεί σημαντικά. Δεδομένου ότι δεν υπήρξε μεταβολή των κινητών φορτίων, μπορεί να θεωρηθεί πως η αύξηση οφείλεται στο πλεονάζον βάρος των στοιχείων από σκυρόδεμα που φέρει πλέον ο πεσσός. Έτσι, εκ πρώτης όψης η προσθήκη των διαζωμάτων επί των διαχωριστικών τοίχων μπορεί να είναι και δυσμενής.

Στην **εικόνα Γ35** διαγράφεται με σαφήνεια η γεωμετρία κάθε πεσσού και υπέρθυρου μέσω της τροχιάς της τέμνουσας στην επιφάνεια των πεπερασμένων στοιχείων.

Μεγάλης σημασίας στην τεκμηρίωση είναι οι καμπτικές ροπές περί οριζόντιο άξονα (M11). Η σύγκριση των σχημάτων των δύο προσομοιωμάτων, καταδεικνύει αύξηση της ροπής στα δύο άκρα (αριστερά και δεξιά) της νοτιοδυτικής όψης. Συγχρόνως, οι κύριες εφελκυστικές τάσεις, ενώ στο «1926» παρουσιάζουν τοπικό μέγιστο στη θέση του αετώματος, στο «2021» εξομαλύνονται, με παράλληλη όμως αύξηση στις γωνίες της ΝΔ όψης. Αιτία της αλλαγής είναι η προσθήκη διαζωμάτων ω.σ. στη στέψη του κτηρίου, που αυξάνουν την εκτός επιπέδου δυσκαμψία του αετώματος και ανακατανέμουν την ένταση στην υποκείμενη τους τοιχοποιία.

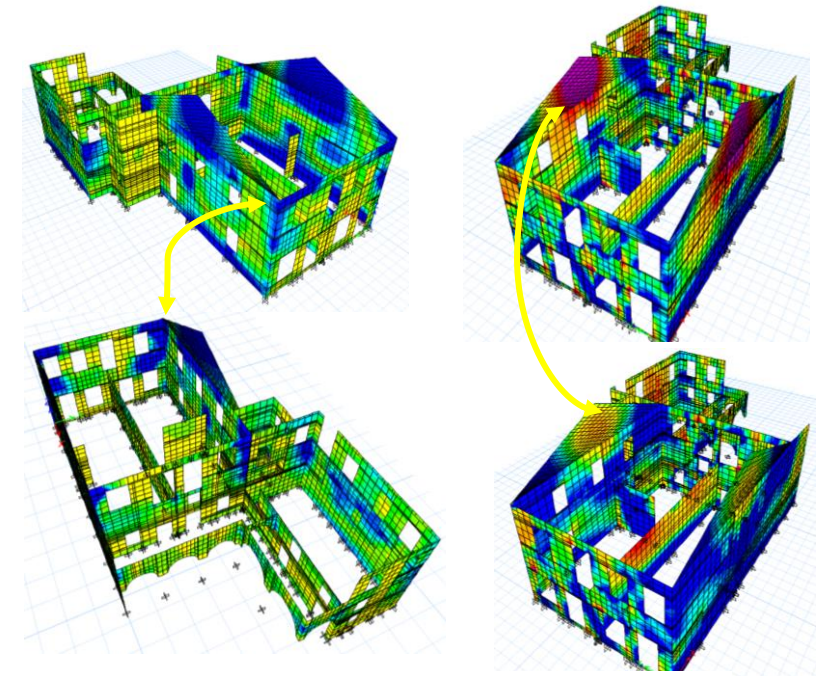


Εικόνα Γ35 Τέμνουσες δυνάμεις ($G+0.3L+E_y+0.3E_x$) του "1926" (επάνω) και του "2021" (κάτω)

Τα αποτελέσματα που έχουν παρατεθεί συνάδουν απόλυτα με την παθολογία που εμφανίζει. Μία σεισμική καταπόνηση στον άξονα Y –ίσως αυτή που συνέβη το 1926– είναι η αιτία των δύο κατακόρυφων μεγάλου εύρους ρωγμών αριστερά και δεξιά της ΝΔ όψης. Σημειώνονται στην **εικόνα Γ37** με τον αριθμό 1.

Αιτία είναι οι ροπές εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα που αναπτύσσονται στη θέση της γωνίας. Το αέτωμα είναι στοιχείο μεγάλου ύψους και μάζας που, λόγω έλλειψης διαφράγματος, εκδηλώνει μεγάλες μετακινήσεις και είναι επιρρεπές σε ανατροπή. Η σημαντική κίνηση των αετωμάτων εκτός επιπέδου κατά τη διάρκεια ενός σεισμικού γεγονότος προκαλεί ροπές στις γωνίες του κτηρίου. Επί της ουσίας, η συμπεριφορά των τοίχων της X διεύθυνσης προσιδιάζει σε τριέριστη πλάκα που εξέχει σαν πρόβολος πέραν των στηρίξεών της προς το ελεύθερο άκρο. Οι στηρίξεις της είναι απλά ελαστικές πακτώσεις οι οποίες παραμορφώνονται ανάλογα με τη ροπή που δέχονται. Έτσι, ανάλογα με το πρόσημό τους, οι ροπές «ανοίγουν» και «κλείνουν» κάθε γωνία. Η θέση των ρωγμών είναι εύλογη μιας και διαπερνούν θέσεις όπου η τοιχοποιία είναι αδύναμη όπως στα υπέρθυρα των δύο ακραίων παραθύρων του ορόφου. Συγχρόνως, απομακρύνονται από τους γωνιόλιθους που αποτελούν τη θέση μεγαλύτερη αντοχής.

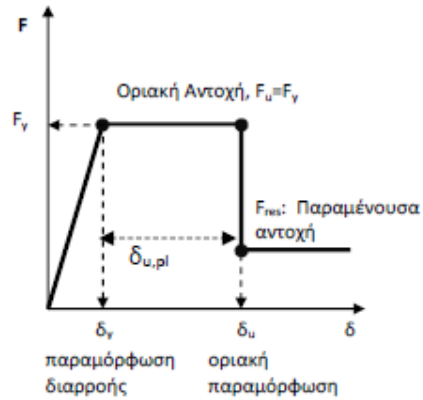
Τα ρηγματωμένα υπέρθυρα που σημειώνονται με τους αριθμούς 2 και 3 αποτελούν συνήθη βλάβη σε κτήρια φέρουσας τοιχοποιίας. Όπως παρατηρείται στα αποτελέσματα τεμνουσών δυνάμεων, τα υπέρθυρα εμφανίζουν εντάσεις που, σε συνδυασμό με την έλλειψη θλιπτικού αξονικού φορτίου, οδηγούν σε ρηγμάτωση.



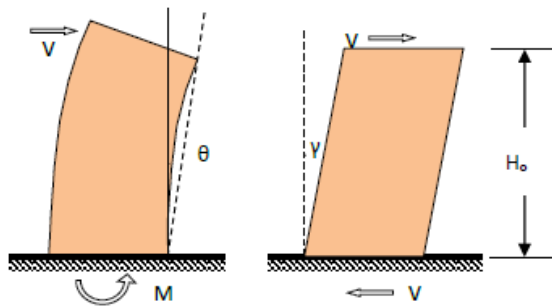
Εικόνα Γ36 Σύγκριση ροπών M11 (αριστερά) και κύριων εφελεκ. τάσεων (δεξιά) μεταξύ «1926» και «2021»



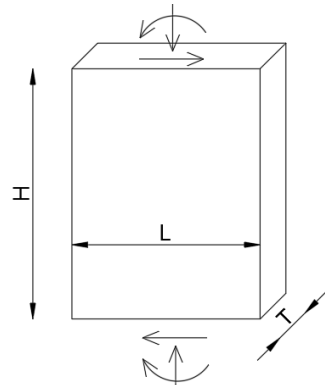
Εικόνα Γ37 Παθολογία νοτιοδυτικής όψης



Σχήμα Γ16 Σχηματοποιημένο διάγραμμα συμπεριφοράς (ΚΑΔΕΤ σχ.7.1.1)



Σχήμα Γ17 Παραμόρφωση εντός επιπέδου από κάμψη και τέμνουσα (ΚΑΔΕΤ σχ.Σ7.1.1)



Σχήμα Γ18 Γεωμετρικά στοιχεία πεσσού

2.9 Οι έλεγχοι των πεσσών

Η λογική των ελέγχων ανά μέλος οφείλει να αποδείξει ότι το επιβαλλόμενο κρίσιμο μέγεθος (εντατικό ή παραμορφωσιακό) είναι αξιόπιστα μικρότερο από την αντίστοιχη διαθέσιμη ικανότητα («αντίσταση»). Η §4.1.2 του ΚΑΔΕΤ ορίζει την ανίσωση ασφαλείας της αποτίμησης ή ανασχεδιασμού:

$$\gamma_{Ed} E (E_k \gamma_f) < \frac{R(R_k)}{\gamma_{Rd} \gamma_m}$$

όπου γενικώς R είναι τα μεγέθη αντιστάσεων και E τα μεγέθη δράσεων.

Οι συντελεστές ασφαλείας λαμβάνουν τιμές βάσει των §4.5.1 έως §4.5.3.1. Έτσι, $\gamma_{Ed}=1.10$ εφόσον η κατασκευή παρουσιάζει έντονες και εκτεταμένες βλάβες ή/και επεμβάσεις και $\gamma_m=1.50$ θεωρώντας ανεκτή στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων υλικών.

Σύμφωνα με τον ΚΑΔΕΤ (§7.1.2.1), η μηχανική συμπεριφορά ενός πεσσού ή υπέρθυρου δίσκου τοιχοποιίας, περιγράφεται μέσω ενός διαγράμματος εντατικού μεγέθους «F» και της παραμόρφωσης «δ». Το διάγραμμα διαθέτει ανιόντα ελαστικό κλάδο μέχρι την εκδήλωση διαρροής του στοιχείου και οριζόντιο κλάδο πλαστικής συμπεριφοράς. Καθοριστικό εντατικό μέγεθος για την ανελαστική συμπεριφορά, μπορεί να είναι είτε η κάμψη, είτε η διάτμηση.

2.9.1 Έλεγχος εντός επιπέδου

2.9.1.1 Κάμψη

Κατά τον έλεγχο μιας διατομής έναντι εντός επιπέδου κάμψης, γίνεται παραδοχή αδρανούς περιοχής (ΚΑΔΕΤ §7.2). Δηλαδή, θεωρείται πως η διατομή δεν μπορεί να αναλάβει κανέναν εφελκυσμό και η αντοχή της εξαρτάται άμεσα από το αξονικό φορτίο που είναι αποδεκτό μόνο αν είναι θλιπτικό.

Ο υπολογισμός της θλιβόμενης ζώνης με θεώρηση αδρανούς περιοχής και γραμμική κατανομή των τάσεων προϋποθέτει υπολογισμό της εκκεντρότητας του αξονικού φορτίου και έχει ως εξής:

$$e = \frac{M}{N},$$

όπου N το θλιπτικό αξονικό φορτίο και M η δρώσα ροπή εντός επιπέδου.

Εάν η εκκεντρότητα είναι μικρή, δηλαδή $e < L/6$, η διατομή θλιβεται ολόκληρη και ισχύει $L_c = L$. Για τιμή μικρής εκκεντρότητας, $e = L/6$, τότε η τάση στην ακραία ίνα μηδενίζεται. Σε περίπτωση μεγαλύτερης εκκεντρότητας και για $e < L/2$, η θλιβόμενη ζώνη είναι μικρότερη από το πλάτος του πεσσού. Για την τιμή $e = L/2$, η διατομή χάνει πλήρως την θλιβόμενη περιοχή και αστοχεί.

Σε αυτή την περίπτωση, όπου $e < L/2$ και $e > L/6$ ισχύει:

$$L_c = 3\left(\frac{L}{2} - e\right)$$

Εάν θεωρηθεί παραβολική κατανομή των τάσεων στην θλιβόμενη ζώνη και όπου «σ» οι τάσεις στην ακραία θλιβόμενη ίνα, προκύπτει:

$$N = \frac{2}{3} \sigma * L_c * T \rightarrow L_c = \frac{3N}{2 * T * \sigma}$$

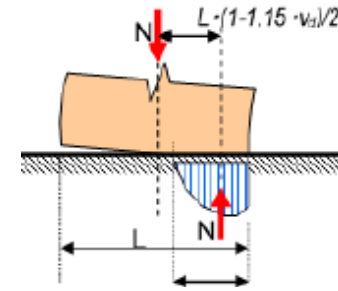
Με δεδομένο το πλάτος L_c , το αξονικό φορτίο του μέλους N και θέτοντας $\sigma = f_{wc} / \gamma_m$, μπορεί να υπολογιστεί η ροπή αντιστάσεως του:

$$M_{Rd} = N \left(\frac{L}{2} - \frac{3}{8} * \frac{3N}{2 * T * \frac{f_{wc}}{\gamma_m}} \right) \rightarrow M_{Rd} = \frac{N * L}{2} (1 - 1.125 v_d),$$

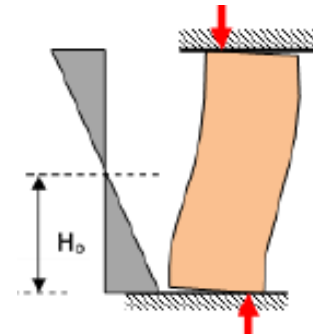
όπου v_d η ανηγμένη αξονική του μέλους.

Θεωρώντας πως H_0 είναι η απόσταση της διατομής από το σημείο μηδενισμού των ροπών, η ικανοτική τέμνουσα προκύπτει:

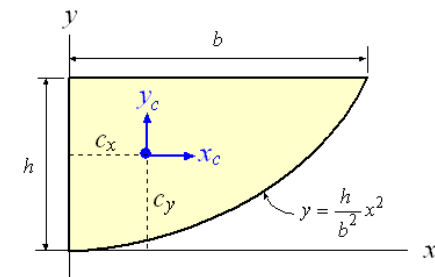
$$V = \frac{LN}{2H_0} (1 - 1.125 v_d)$$



Σχήμα Γ19 Κατανομή τάσεων στη διατομή κατά ΚΑΔΕΤ με θεώρηση αδρανούς περιοχής (ΚΑΔΕΤ σχ.7.1.3α)

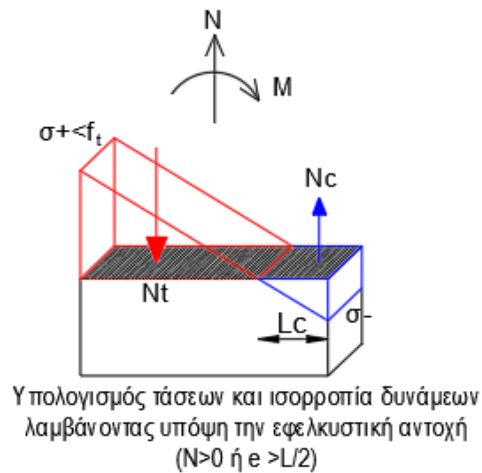
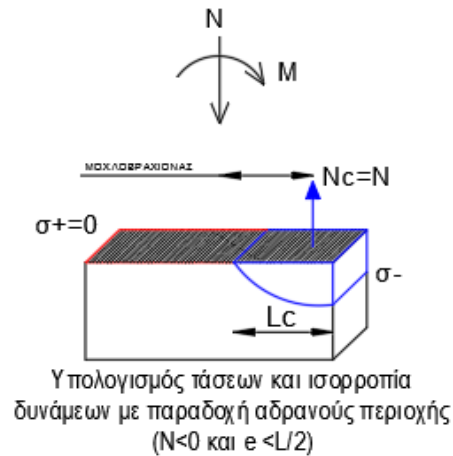


Σχήμα Γ20 Ορισμός ύψους H_0 σε σχέση με το διάγραμμα ροπών για οιονεί αμφίπακτο πεσσό (ΚΑΔΕΤ σχ.Σ7.1.1β)



c_x	c_y	Area
$\frac{3}{8}b$	$\frac{3}{5}h$	$\frac{2}{3}bh$

Σχήμα Γ21 Κεντροειδές παραβολής



Σχήμα Γ22 Διαφορετικές θεωρήσεις για N εφελκυστικό ή θλιπτικό

Αντίστοιχα, αν θεωρηθεί γραμμική (τριγωνική) κατανομή των τάσεων στην θλιβόμενη περιοχή, υπολογίζεται ως:

$$V = \frac{LN}{2H_0} (1 - 1.33\nu_d)$$

Ο ΚΑΔΕΤ, για τον έλεγχο της ικανοτικής τέμνουσας, παρέχει την σχέση (7.2β) στην παράγραφο 7.2.1. Η κατανομή τάσεων φαίνεται στο **σχήμα Γ21** και διαφέρει ελάχιστα σε σχέση με την αμιγώς παραβολική. Η σχέση παρατίθεται:

$$V_f = \frac{LN}{2H_0} (1 - 1.15\nu_d)$$

Από την απόδειξη, καθίσταται σαφές πως εάν η αξονική δύναμη του στοιχείου είναι εφελκυστική ή εάν η εκκεντρότητα e είναι μεγαλύτερη του $L/2$, τότε η ανωτέρω σχέση του ΚΑΔΕΤ δεν μπορεί να εφαρμοστεί και ο πεσός οδηγείται σε αστοχία. Σημειώνεται όμως πως εφελκυστική δύναμη στον πεσό δεν συνεπάγεται αυτομάτως αστοχία, καθώς η ροπή που ασκείται ταυτόχρονα μπορεί να παρέχει θλιβόμενη ζώνη. Αντί της αγνόησής της, σε τέτοια περίπτωση, επιλέγεται να ληφθεί υπόψη και η εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας.

Την παραδοχή αδρανούς περιοχής αντικαθιστά η θεώρηση γραμμικής κατανομής τάσεων σε όλη τη διατομή. Έτσι, προκύπτουν οι εξής τάσεις λόγω των εντατικών μεγεθών M και N , όπου N έχει θετικό πρόσημο για εφελκυσμό.

$$\sigma_m = \frac{M}{2/3L} / \frac{LT}{4} = 6 \frac{M}{L^2 * T}$$

$$\sigma_n = \frac{N}{LT}$$

Οι τάσεις σε κάθε ακραία ίνα έχουν ως εξής:

$$\sigma^- = -\sigma_m + \sigma_n$$

$$\sigma^+ = +\sigma_m + \sigma_n$$

Εάν στη πλέον εφελκυστική αντοχή, δηλαδή $\sigma^+ > f_{wt}/\gamma_m$, επέρχεται αστοχία, καθώς δεν μπορεί να αναπτυχθεί η απαιτούμενη τάση και παύει να ισχύει η ισορροπία. Επίσης αστοχία συμβαίνει εάν δεν προκύψει θλιβόμενη ζώνη στη διατομή, δηλαδή $\sigma^- > 0$. Υπό αυτές τις προϋποθέσεις, μπορεί να υπολογιστεί το πλάτος της θλιβόμενης περιοχής L_c με επίλυση όμοιων τριγώνων:

$$L_c = \frac{|\sigma^-|}{\sigma^+ + |\sigma^-|} L$$

Εξυπακούεται πως η σχέση εφαρμόζεται για ετερόσημες ακραίες τάσεις. Εάν οι τάσεις προκύψουν και οι δύο θλιπτικές, τότε ισχύει $L_c=L$ (η περίπτωση αυτή μπορεί να εμφανιστεί μόνο αν $N < 0$).

Αστοχία λόγω κάμψης θα επέλθει όταν η εφελκυστική τάση μεγαλύτερη της εφελκυστικής αντοχής. Αξιοποιώντας την σχέση υπολογισμού των τάσεων προκύπτει:

$$\frac{f_{wt}}{\gamma_m} = \frac{N}{LT} + 6 \frac{M_{Rd}}{L^2 T} \rightarrow M_{Rd} = \frac{L^2 T}{6} \left(\frac{f_{wt}}{\gamma_m} - \frac{N}{LT} \right)$$

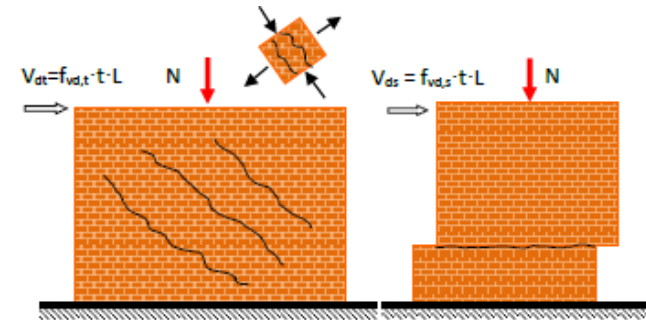
$$V_f = \frac{L^2 T}{6 H_o} \left(\frac{f_{wt}}{\gamma_m} - \frac{N}{LT} \right)$$

Στην σχέση που διατυπώνεται, το θετικό πρόσημο του N αντιστοιχεί ξανά σε εφελκυσμό.

2.9.1.2 Τέμνουσα

Σύμφωνα με τον ΚΑΔΕΤ, οι συνήθεις περιπτώσεις αστοχίας σε τέμνουσα, είναι με εμφάνιση λοξών ρωγμών κατά τη μία ή κατά τις δύο διαγωνίους και με ολίσθηση κατά μήκος οριζώντιου αρμού κονιάματος. Όπως σημειώνεται, η αντίσταση ολισθήσεως αναπτύσσεται μόνο στην θλιβόμενη περιοχή των τοίχων που βρίσκονται διατεταγμένοι παράλληλα προς την κατεύθυνση της σεισμικής δράσης. Η αστοχία του λοξού θλιπτήρα υπό ταυτόχρονο εγκάρσιο εφελκυσμό είναι λιγότερο συνήθης.

Στην προηγούμενη παράγραφο παρουσιάστηκε ο υπολογισμός της θλιβόμενης περιοχής κάθε πεσσού ανάλογα με τα εντατικά μεγέθη. Η μέση διατμητική αντοχή τοιχοποιίας



Σχήμα Γ23 Διαγώνια εφελκυστική αστοχία και ολίσθηση αρμών (ΚΑΔΕΤ Σ7.1.4)

βασίζεται σε κριτήριο τύπου Mohr-Coulomb και δίνεται από τον ΚΑΔΕΤ στη σχέση (7.3.β) της §7.2.2.

$$f_{vd,s} = f_{vm0} + 0.4 \frac{N_c}{L_c T} \leq 0.065 f_b$$

Όπου f_{vm0} είναι η αντοχή της τοιχοποιίας σε διάτμηση απουσία αξονικού φορτίου και f_b η κανονικοποιημένη θλιπτική αντοχή του λιθοσώματος. Η τιμή 0.4 αντιστοιχεί στον συντελεστή τριβής μ .

Ως N_c , ορίζεται η δύναμη που δρα μόνο στην θλιβόμενη περιοχή της διατομής (ΚΑΔΕΤ §7.2.2 Σχόλια (ii)). Εάν η αξονική N της διατομής είναι θλιπτική και ισχύει η παραδοχή αδρανούς περιοχής, τότε $N_c = N$. Διαφορετικά, εάν στην ισορροπία λαμβάνεται υπόψη η εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας, τότε η N_c ισούται με το ολοκλήρωμα των θλιπτικών τάσεων. Για γραμμική κατανομή (σχήμα Γ26) ισχύει:

$$N_c = \frac{1}{2} \sigma^- L_c T$$

Η αντοχή διαγώνιας ρηγμάτωσης λόγω αστοχίας του λοξού θλιπτήρα υπό ταυτόχρονο εγκάρσιο εφελκυσμό δίνεται στη σχέση (Σ7.2):

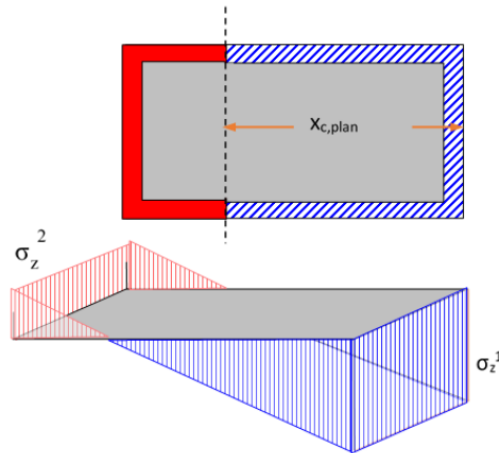
$$f_{vd,t} = \sqrt{f_{wtd}(f_{wtd} + v_d f_{wcd})},$$

όπου f_{wtd} η μέση αντοχή της τοιχοποιίας σε εφελκυσμό. Το θετικό πρόσημο του N αναφέρεται σε θλίψη και το αρνητικό σε εφελκυσμό.

Με βάση τα ανωτέρω, η διατμητική αντίσταση πεσσού υπολογίζεται από τη σχέση (ΚΑΔΕΤ 7.3α):

$$V_v = f_{vd} L_c T$$

Η φέρουσα ικανότητα έναντι τέμνουσας αυξάνεται όταν η τοιχοποιία διαθέτει ξύλινες ενισχύσεις. Έτσι, ανάλογα με τον βαθμό αγκύρωσής τους, οι ξυλοδεσιές λειτουργούν σαν οπλισμός. Στην εν λόγω όμως εργασία, εξαιτίας της κακής κατάστασης που διαπιστώθηκε σε όσες ήταν αφανείς, θα αγνοηθούν.



Σχήμα Γ24 Κατανομή τάσεων στον υπολογισμό της αντοχής σε τέμνουσα (ΚΑΔΕΤ Σ7.1.5)

2.9.1.3 Έλεγχος εκτός επιπέδου

Στην παράγραφο 7.3 του ΚΑΔΕΤ, αναφέρεται πως για τον υπολογισμό των ρολών αντοχής εκτός επιπέδου η εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας αγνοείται και γίνεται παραδοχή αδρανούς περιοχής. Έτσι, για έλεγχο περί οριζόντιο άξονα (έλεγχος πεσσών) με θλιπτικό αξονικό φορτίο, λαμβάνεται η ακόλουθη σχέση:

$$M_{Rd1,0} = \frac{1}{2}LT^2\sigma_o \left(1 - \frac{\sigma_o}{f_d}\right),$$

όπου $\sigma_o = N_{sd}/(LT)$ η μέση θλιπτική τάση λόγω αξονικής δράσεως στην διατομή ελέγχου και $f_d = f_{wc}/\gamma_m$.

Εάν η αξονική δύναμη της διατομής είναι εφελκυστική και κατ' αντιστοιχία με τον υπολογισμό της εντός επιπέδου ροπής αντοχής (για $N > 0$), προκύπτει:

$$M_{Rd2,0} = \frac{T^2L}{6} \left(f_{wt,d} - \frac{N}{LT}\right),$$

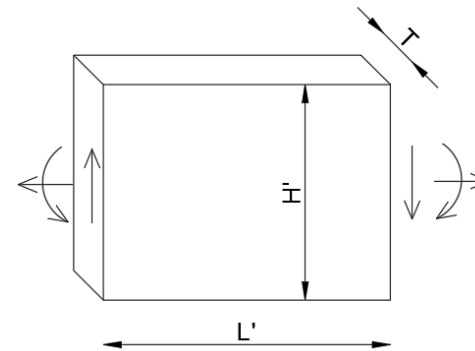
όπου $f_{wt,d} = f_{wt}/\gamma_m$.

2.10 Ο έλεγχος των υπέρθυρων δίσκων

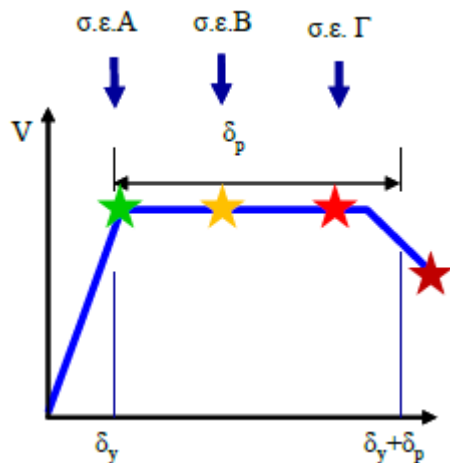
Η διερεύνηση που προηγήθηκε για την αντοχή πεσσών υπό κάμψη και διάτμηση ανάλογα με το πρόσημο του αξονικού φορτίου εφαρμόζεται και στην περίπτωση των υπέρθυρων. Μοναδική διαφορά αποτελεί η θεώρηση των διαστάσεων του πεσσού, που πλέον έχουν αντιμετατεθεί. Η διάσταση L' , το οριζόντιο μήκος του υπέρθυρου, αντικαθιστά το ύψος H των πεσσών σε κάθε σχέση που έχει διατυπωθεί. Αντίστοιχα, η διάσταση H' (ύψος του υπέρθυρου) αντικαθιστά το μήκος L των πεσσών.

Στους ελέγχους εκτός επιπέδου, ο ΚΑΔΕΤ διαθέτει την σχέση (7.6β) που υπολογίζει την ροπή αντιστάσεως περί κατακόρυφο άξονα, με αγνόηση του αξονικού φορτίου:

$$M_{Rd2,0} = \frac{1}{6}T^2Lf_{wt,d}$$



Σχήμα Γ25 Γεωμετρία υπέρθυρου δίσκου



Σχήμα Γ26 Διάγραμμα δύναμης-παραμόρφωσης με επισήμανση των σταθμών επιτελεστικότητας (ΚΑΔΕΤ Σ9.1)

2.11 Ικανότητα σε όρους παραμόρφωσης και επιτελεστικότητα

Στους ελέγχους εντός επιπέδου, η §7.2.2 καθορίζει τον τρόπο εύρεσης της μορφής αστοχίας. Συγκεκριμένα, εάν $V_v \leq V_f$, τότε το στοιχείο ελέγχεται από την τέμνουσα. Διαφορετικά, ελέγχεται από την κάμψη. Η τιμή του V_v προκύπτει και αυτή ως η μικρότερη των V_t και V_s .

Κατά τον έλεγχο επάρκειας εντός επιπέδου, συγκρίνεται η τέμνουσα σχεδιασμού με την ελάχιστη των τιμών V_v και V_f . Ο έλεγχος αφορά, σύμφωνα με την §5.3.3.3, τις τρεις διατομές κάθε πεσσού ή υπέρθυρου που θεωρούνται κρίσιμες, δηλαδή το μέσον (τέμνουσα) και τα δύο άκρα (τέμνουσα και κάμψη). Η μικρότερη εκ των δύο αποτελεί την αντίσταση του στοιχείου και σηματοδοτεί την μορφή αστοχίας που «ελέγχει» τη διατομή.

Αφού διαπιστωθεί αστοχία εντός επιπέδου σε κάποιο μέλος, απαιτείται έλεγχος της παραμόρφωσής του και σύγκριση με τη διατιθέμενη ικανότητα. Εν προκειμένω, εκφράζεται σε όρους σχετικής μετατόπισης. Για τη στάθμη επιτελεστικότητας B^2 , ορίζεται ως οριακή παραμόρφωση, η τιμή $d_u = 0.004$ όσον αφορά πρωτεύοντα μέλη τα οποία ελέγχονται από την τέμνουσα. Αντίστοιχα, για πρωτεύοντα μέλη που ελέγχονται από την κάμψη, ισχύει $d_u = 0.008H_o/L$.

Κατ' αντιστοιχία εκτελείται και ο έλεγχος επιτελεστικότητας εκτός επιπέδου. Στην περίπτωση αυτή, κρίσιμο παραμορφωσιακό μέγεθος είναι η μέγιστη εκτός επιπέδου στροφή του μέλους, θ_u . Η στροφή αναφοράς της στάθμης B ορίζεται ως η μεγαλύτερη μεταξύ των $\theta_{u,1} = 0.003H_o/T$ και $\theta_{u,2} = \theta_{R,u}(1 - F_y/F_{Rd})$ (ΚΑΔΕΤ Σ7.9α,β).

Ως H_o ορίζεται η απόσταση από το σημείο στήριξης μέχρι την μέγιστη εκτός επιπέδου μετακίνηση του μέλους. Όταν η εκτός επιπέδου μετακίνηση λάβει τιμή T , τότε επέρχεται οιονεί κατάρρευση, άρα $\theta_{R,u} = T/H_o$.

² Ονομάζεται και «Προστασία Ζωής» ή «Οριακή Κατάσταση Σημαντικών Βλαβών». Η στάθμη A ονομάζεται «Άμεση Χρήση» ή «Οριακή Κατάσταση Περιορισμού Βλαβών» και η Γ' «Οριακή κατάσταση Οιονεί Κατάρρευσης».

Όσον αφορά το F_y , πρόκειται για την ικανοτική τέμνουσα, δηλαδή $F_y = M_{Rd,o}/H_o$. Τέλος, ως F_{rd} ορίζεται η αντοχή του στοιχείου έναντι ανατροπής και υπολογίζεται ως εξής:

$$F_{Rd} = \lambda W(1 + \Psi) \frac{t_w}{H_o}, \text{ όπου } \Psi = \frac{2P}{W}$$

Επίσης, $\lambda=2$ για τοίχο που διαθέτει συνθήκες πάκτωσης εκατέρωθεν και W το βάρος του στοιχείου. Στο **σχήμα Γ29** παρουσιάζεται η λογική υπολογισμού.

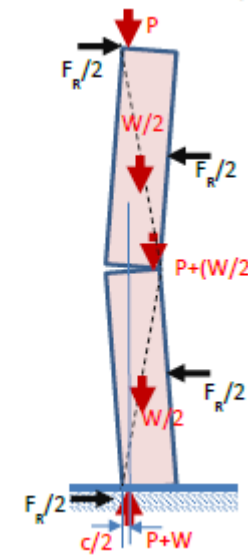
Δεδομένου ότι στόχος της αποτίμησης είναι η στάθμη επιτελεστικότητας B , απαιτείται η μη υπέρβαση των παραμορφώσεων αυτών, διαιρεμένων με συντελεστή ασφαλείας γ_{Rd} (§9.3.4). Η τιμή του συντελεστή για εντάσεις παράλληλες προς το επίπεδο του τοίχου είναι $\gamma_{Rd}=1.33$, ενώ για εκτός επιπέδου είναι $\gamma_{Rd}=2.0$.

Όσον αφορά τη στάθμη A , αυτή υπερβαίνεται όταν εκδηλωθεί αστοχία σε όρους δυνάμεων, ανεξαρτήτως παραμόρφωσης. Τέλος, η παραμόρφωση της στάθμης Γ αντιστοιχεί σε $4/3d_u$ για τις εντός επιπέδου αστοχίες και σε $\theta_{R,u}=T/H_o$ για τις εκτός.

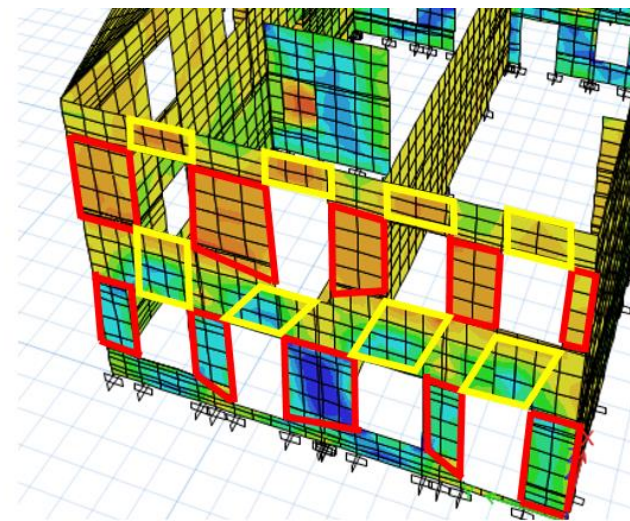
2.12 Ανάπτυξη κώδικα αποτίμησης σε γλώσσα προγραμματισμού MATLAB

Στόχος της εργασίας αποτελεί όχι απλώς η διαπίστωση και αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης, αλλά μια πρόταση στερέωσης και ενίσχυσης που θα συνοδεύει την αρχιτεκτονική αποκατάσταση και θα ανταποκρίνεται στη νέα χρήση μουσείου. Έτσι, απαιτείται η εφαρμογή όλων των ελέγχων και κριτηρίων τα οποία διατυπώθηκαν και η επιβεβαίωση ή μη της επάρκειας. Δεδομένου του πλήθους των πεσσών και των υπερθύρων (89 και 43 αντίστοιχα), η υλοποίηση των πράξεων «με το χέρι» ή με πρόγραμμα τύπου Microsoft Excel, απαιτεί υπέρογκο χρόνο. Στην περίπτωση ενίσχυσης της κατασκευής, η φύση του προβλήματος είναι τέτοια που απαιτεί την επανάληψη των πράξεων ακόμη και δεκάδες φορές για την επίτευξη της βέλτιστης λύσης.

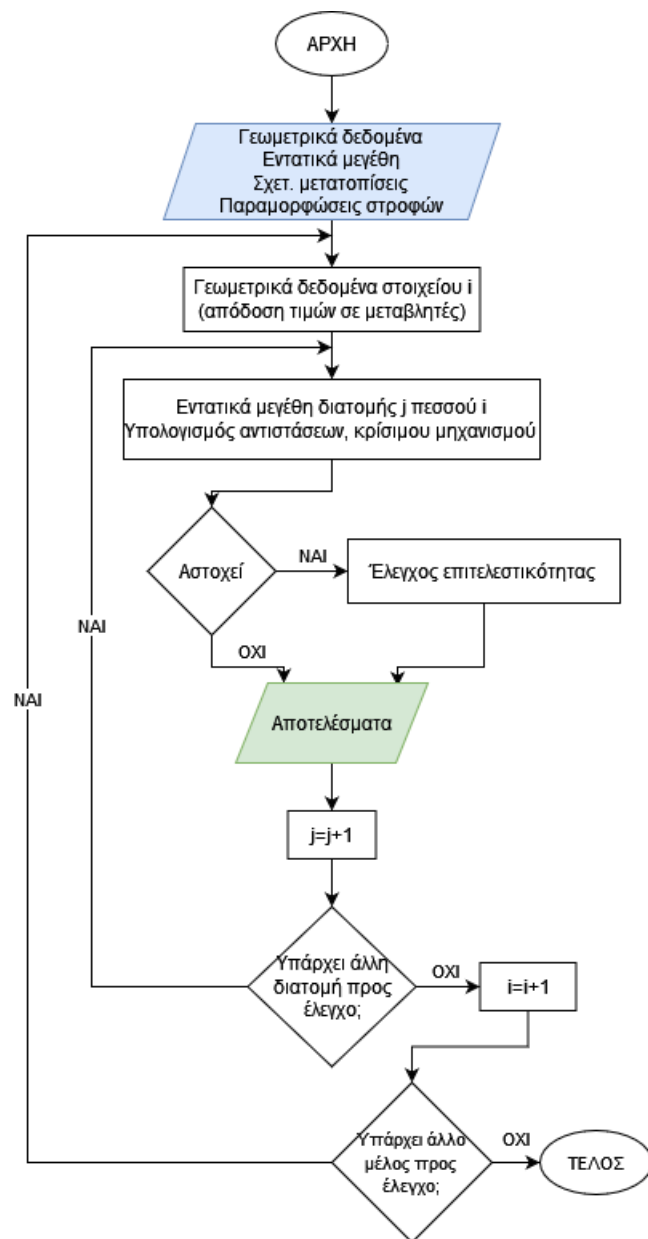
Προκρίνεται ως πλέον πρόσφορη η ανάπτυξη ενός κώδικα που θα εκτελεί τους ελέγχους και θα ενημερώνει τον χρήστη για τα αποτελέσματα. Για τη δημιουργία αυτού του προγράμματος, χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον προγραμματισμού MATLAB R2015a.



Σχήμα Γ27 Αντοχή ανατροπής πεσσού F_R σε εκτός επιπέδου αστοχία (ΚΑΔΕΤ Σ7.1.8(α))



Σχήμα Γ28 Ορισμός πεσσών (με κόκκινο) και υπερθύρων (με κίτρινο) στην ΝΔ όψη



Σχήμα Γ29 Συνεπτυγμένο διάγραμμα ροής του κώδικα

Πρόκειται για περιβάλλον αριθμητικών υπολογισμών, βασισμένων σε αλγεβρικούς πίνακες και γλώσσα προγραμματισμού τέταρτης γενιάς.

Στόχος του κώδικα είναι η μεγαλύτερη δυνατή αυτοματοποίηση των ελέγχων χάρις στην «επικοινωνία» των προγραμμάτων. Προϋπόθεση αποτελεί η προσαρμογή του προσομοιώματος στο ETABS. Συγκεκριμένα, ορίζονται σε κάθε στοιχείο κελύφους οι θέσεις που αποτελούν πεσσούς ή υπέρθυρους δίσκους. Στη διάκριση αυτή συνεισφέρει η ποιοτική εξέταση της «κίνησης» των τεμνουσών δυνάμεων στο εσωτερικό της τοιχοποιίας. Με αυτό τον τρόπο το πρόγραμμα ορίζει τις διατομές για τις οποίες θα παρέχει αποτελέσματα εντατικών μεγεθών μετά από αυτόματη ολοκλήρωση των τάσεων. Εν συνέχεια, δημιουργούνται «μετρητές» (gauges) των παραμορφώσεων σε κάθε στοιχείο. Ειδικά για την στροφή, ορίζονται δύο μετρητές, ένας στην κορυφή και ένας στο μέσον, για να διαπιστωθεί η θέση μεγαλύτερης εκτροπής εκτός επιπέδου. Από κάθε εκτέλεση του προσομοιώματος προκύπτουν τα ανωτέρω δεδομένα σε μορφή πινάκων. Ο χρήστης απλά καλείται να τους ταξινομήσει και να τους αποθηκεύσει ανάλογα.

Ο κώδικας που συντάχθηκε αρχικά «διαβάζει» από ανεξάρτητο αρχείο Excel το όνομα, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τη θέση κάθε τοιχοστοιχείου στο κτήριο. Επίσης, εισάγονται με τον ίδιο τρόπο τα εντατικά μεγέθη κάθε διατομής ελέγχου και οι παραμορφώσεις κάθε μέλους σε όρους στροφών και σχετικής μετατόπισης. Ακολούθως, μέσω ανεξάρτητων συναρτήσεων, ανάλογα με τη θέση του υπό εξέταση στοιχείου, φορτώνονται τα μηχανικά χαρακτηριστικά σε μεταβλητές.

Αφού επιβληθούν οι συντελεστές ασφαλείας, υπολογίζονται οι αντιστάσεις σε όρους δυνάμεων και συγκρίνονται με τα εντατικά μεγέθη. Εάν διαπιστωθεί αστοχία, γίνεται σύγκριση της εκδηλούμενης παραμόρφωσης με την παραμόρφωση αναφοράς των σταθμών επιτελεστικότητας που διαφέρει αναλόγως του μηχανισμού αστοχίας. Τα ανωτέρω, δηλαδή ο λόγος δράσης προς αντίσταση, η αστοχία ή μη, ο κρίσιμος μηχανισμός της και η στάθμη επιτελεστικότητας σημειώνονται σε διαμορφωμένο αρχείο (.txt), μαζί με τα στοιχεία του ελεγχόμενου μέλους και τον συνδυασμό φόρτισης. Εξυπακούεται ότι ο κώδικας λειτουργεί ως δομή επανάληψης και σε κάθε βήμα ελέγχει ένα μέλος ανά έναν συνδυασμό φόρτισης.

Σε περίπτωση ελέγχου αποτελεσμάτων χρονοϊστορίας, επίλυση και εκτύπωση αποτελεσμάτων πραγματοποιείται σε κάθε ένα χρονικό βήμα (0.02 sec) μέχρι το τέλος της διέγερσης.

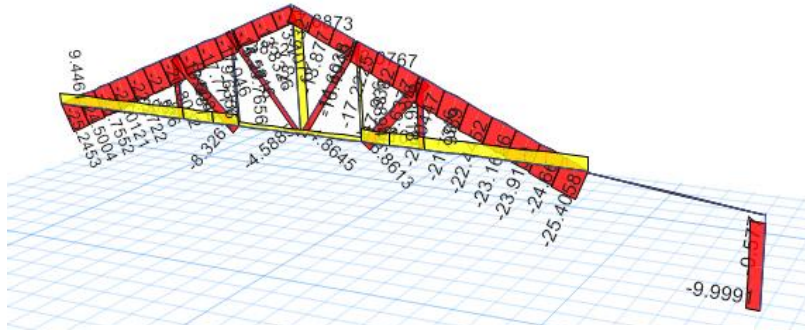
Στο πλαίσιο της εργασίας, δημιουργήθηκαν δυο κώδικες, ένας για τους πεσσούς και ένας για τα υπέρθυρα. Παράγωγο της εκτέλεσης των κωδικών είναι τέσσερα ευανάγνωστα αρχεία (.txt) με αποτελέσματα ελέγχων εντός και εκτός επιπέδου για πεσσούς και υπέρθυρα. Επιπλέον, προσωρινοί πίνακες των συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων, για περαιτέρω έλεγχο, δημιουργούνται εντός της πλατφόρμας του MATLAB. Μετά από κάθε εκτέλεση των κωδικών τα προηγούμενα αποτελέσματα διαγράφονται αυτόματα και τα νέα δημιουργούνται άμεσα.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΣΣΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΑΞΟΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΕΝΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΕΜΝΟΥΣΑ						
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ						ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤ.
ΟΝΟΜΑ ΠΕΣΣΟΥ :	A001	V2=	6.70	V2/V=	0.16	- Το στοιχείο δεν αστοχεί.
	1.35G+1.5L	NaN				
ΟΝΟΜΑ ΠΕΣΣΟΥ :	A001	V2=	78.86	V2/Vs=	2.14	- Αστοχεί λόγω τέμνουσας.
	G+0.6L+E	Max				ΑΧ - ΠΖ
ΟΝΟΜΑ ΠΕΣΣΟΥ :	A001	V2=	69.55	V2/Vf=	1.86	- Αστοχεί λόγω ικαν. τέμνουσας (κάμψη).
	G+0.6L+E	Min				ΑΧ - ΠΖ

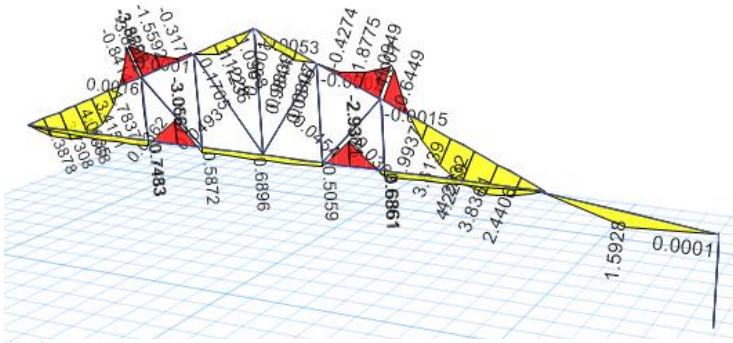
Σχήμα Γ30 Ενδεικτική εκτύπωση αποτελεσμάτων εντός επιπέδου ιδιομορφικής ανάλυσης

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΣΣΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΑΞΟΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΚΑΜΨΗ						
[kNm]	ΑΚΡΟ	Med	Mrd	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤ.	
ΟΝΟΜΑ ΠΕΣΣΟΥ :	A001	ΑΝΩ	-0.40	43.62	- Δεν αστοχεί.	
	1.35G+1.5L	NaN	ΚΑΤΩ	8.80	43.62	- Δεν αστοχεί.
ΟΝΟΜΑ ΠΕΣΣΟΥ :	A001	ΑΝΩ	2.61	43.62	- Δεν αστοχεί.	
	G+0.6L+E	Max	ΚΑΤΩ	17.81	43.62	- Δεν αστοχεί.
ΟΝΟΜΑ ΠΕΣΣΟΥ :	A001	ΑΝΩ	-3.04	43.62	- Δεν αστοχεί.	
	G+0.6L+E	Min	ΚΑΤΩ	-5.27	43.62	- Δεν αστοχεί.

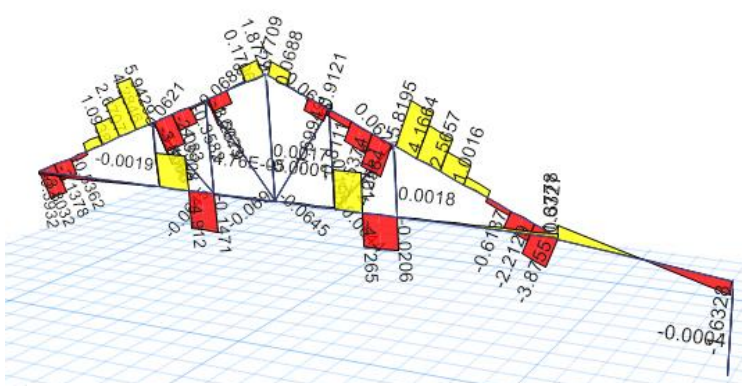
Σχήμα Γ31 Ενδεικτική εκτύπωση αποτελεσμάτων εκτός επιπέδου ιδιομορφικής ανάλυσης



Σχήμα Γ32 Αξονικές δυνάμεις μελών στέγης Α' για φορτία G+G'



Σχήμα Γ33 Καμπτικές ροπές μελών στέγης Α' για τα φορτία G+G'



Σχήμα Γ34 Τέμνουσες δυνάμεις μελών στέγης Α' για τα φορτία G+G'

2.13 Έλεγχος μεμονωμένων ξύλινων και μεταλλικών μελών

2.13.1 Ξύλινα υποστυλώματα χαγιατιού πτέρυγας Α'

Είναι διατομής 15 x 15, ύψους 2.14 m και ποιότητας C18 (παραδοχή). Στο προσομοίωμα ορίζονται αμφιαρθρωτά και τα εντατικά μεγέθη φαίνονται στα σχήματα Γ34-Γ36 για τα μόνιμα φορτία ενδεικτικά. Λαμβάνοντας υπόψη τα φορτία G, G', S και E (με κατάλληλους συντελεστές ασφαλείας), πραγματοποιείται ο έλεγχος λυγισμού σύμφωνα με τον EN1995³.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΟΥΣ Υποστόλωμα χαγιατιού πτέρυγας Α'

Γεωμετρικά στοιχεία μέλους

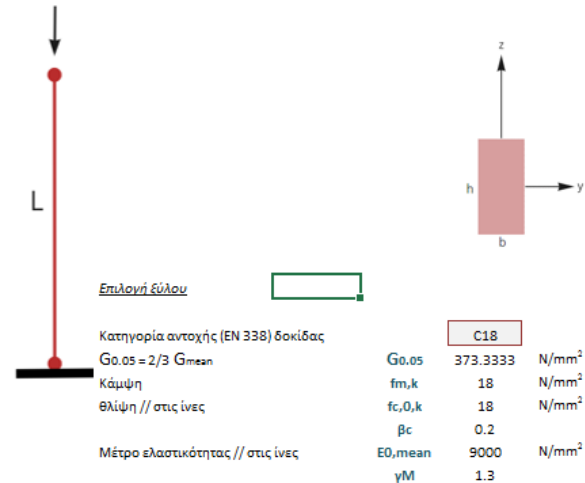
Πλάτος	b	15	cm
Ύψος	h	15	cm
Εμβαδόν της διατομής	A	225	cm ²
Ροπή αδράνειας	I _y	4218.75	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως	W _y	562.5	cm ³
Ροπή αδράνειας	I _z	4218.75	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως	W _z	562.5	cm ³

Ύψος υποστυλώματος

L	2.14	m
---	------	---

κατηγορία λειτουργίας

3



³ Γίνεται χρήση λογιστικών φύλλων Excel που αναπτύχθηκαν στο μάθημα του ΔΠΜΣ 4.5β Υπολογισμός ιστορικών ξύλινων κατασκευών από τους φοιτητές. Στόχος δεν είναι ο ολικός έλεγχος των ξύλινων μελών, αλλά η ταχεία εκτίμηση ανεπαρκών διατομών που θα χρειαστούν αλλαγή στο προσομοίωμα.

ΔΡΩΣΣΑΞΟΝΙΚΕΣ	(kN)
μόνιμα φορτία (G)	10
κινητά (Q)	0
άνεμος (W)	0
χιόνι (S)	1.36
σεισμός (E)	0.384

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΡΑΣΕΩΝ και Kmod

		Nd	Kmod	γM	γM²Nd / Kmod
1.35G	μον	13.5	0.5	1.3	35.100
1.35G+1.35Q	μεσοχρ	13.5	0.65	1.3	27.000
1.35G+1.5S	βραχ	15.54	0.7	1.3	28.860
1.35G+1.5S+0.9W	στιγμ	15.54	0.9	1	17.267
G+E+0.3S	στιγμ	10.792	0.9	1	11.991
			max=		35.1

kmod	Nd
0.5	13.5

διανομή φορτίων ; ΟΧΙ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΥΤΙΣΜΟΥ

κατα γ

συνθήκες στήριξης

lef (m)	2.140
i (cm)	4.330
λ	105.761
λ,rel	1.844
k	2.354
kc	0.262

fc,0,d (N/mm²) 6.923076923
σc,0,d (kN/cm²) 0.06

σc,0,d < kc,γ * fc,0,d
600.000 1813.124

κατα z

	2.140
	4.330
	105.761
	1.844
	2.354
	0.262

6.923076923
0.06

σc,0,d < kc,z * fc,0,d
600.000 1813.124

Σύμφωνα με τους ελέγχους το υποστύλωμα **επαρκεί** σε λυγισμό.

2.13.2 Ελκυστήρας στέγης Α'

Το μέγιστο αξονικό φορτίο προκύπτει για τον σεισμικό συνδυασμό G+E και είναι N=43.27 kN. Από τους ελέγχους προκύπτει ελάχιστο αξονικό φορτίο για τον μόνιμο συνδυασμό 1.35G, ίσο με 71.46 kN. Το αντίστοιχο επιτρεπόμενο αξονικό για τον συνδυασμό G+E είναι μεγαλύτερο, συνεπώς η διατομή **επαρκεί**.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΞΥΛΕΙΑΣ	C18	
Διατομή		
Πλάτος : b	15	cm
Ύψος : h	18	cm
Εμβαδόν της διατομής : A	270	cm²
Ροπή αδρανείας : Iy	7290	cm⁴
Ροπή αντιστάσεως : Wy	810	cm³
Ροπή αδρανείας : Ix	5063	cm⁴
Ροπή αντιστάσεως : Wx	675	cm³

	ULS: 1.35G	ULS: G+E	ULS: 1.35G+1.5S	
$f_{md} = k_h k_{sys} k_{mod} f_{mk} / \gamma_m =$	9.14	15.84	13.71	N/mm²
$k_{mod} =$	0.6	0.8	0.9	
$\sigma_{md} = M_d / W_y =$	4.81	6.69	5.89	N/mm²
$f_{t,0,d} =$	5.58	7.45	8.38	N/mm²
$\sigma_{t,0,d} = (1 - \sigma_{md,b}) * f_{t,0,d} =$	2.65	4.30	4.78	N/mm²

Nεπιτρεπόμενο	71.46	kN
---------------	--------------	----

→ σύγκριση με τον εφελκυσμό στο προσομοίωμα

2.13.3 Αμείβοντας στέγης Α'

Για τον έλεγχο, δοκιμάστηκαν εντατικά μεγέθη από αρκετά σημεία του αμείβοντα με τις ανάλογες αξονικές. Έτσι, προκύπτει **ανεπάρκεια** στην πρώτη ενδιάμεση στήριξη για τον συνδυασμό μόνιμης φόρτισης, με λόγο δράσης προς αντίσταση 1.56. Προτείνεται η αντικατάσταση του μέλους με ίδιας διατομής κατηγορίας C24. Αν πάντως κατά τις διερευνητικές εργασίες, προκύψει μεγαλύτερη κατηγορία για την υφιστάμενη ξυλεία, η επάρκεια θα επαναξιολογηθεί.

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΟΚΟΥ			
Πλάτος	b	15	cm
Ύψος	h	19	cm
Εμβαδόν της διατομής	A	285	cm ²
Ροπή αδρανείας	I _y	8573.75	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως	W _y	902.5	cm ³
Ροπή αδρανείας	I _z	5343.75	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως	W _z	712.5	cm ³
Συνολικό Μήκος Δοκού	L	8.5	m
Μήκος δοκού L1	L1	2	m
Μήκος δοκού L2	L2	2	m
Μήκος δοκού L3	L3	4.5	m
Απόσταση μεταξύ ζευκτών-δοκών	w	1.97	m
Μήκος επιρροής	l _{επιρ}		m

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΙΣΤΟΧΙΑΣ (ULS)								
1.35G			G+E			1.35G+1.5S		
M _{b2}	8.02	(kNm)	M _{b2}	8.11	(kNm)	M _{b2}	9.53	(kNm)
M _{b4}	0.24	(kNm)	M _{b4}	1.28	(kNm)	M _{b4}	0.26	(kNm)
M ₁	5.50	(kNm)	M ₁	9.05	(kNm)	M ₁	6.50	(kNm)
M ₃	5.07	(kNm)	M ₃	8.22	(kNm)	M ₃	5.48	(kNm)
M ₅	1.52	(kNm)	M ₅	2.17	(kNm)	M ₅	1.80	(kNm)
Nd =	35	kN	Nd =	42	kN	Nd =	40.98	kN

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ 1:

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΡΕΠΤΟΚΑΜΠΤΙΚΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ (ΩΣ ΔΟΚΟΣ)

$$\left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} \leq 1$$

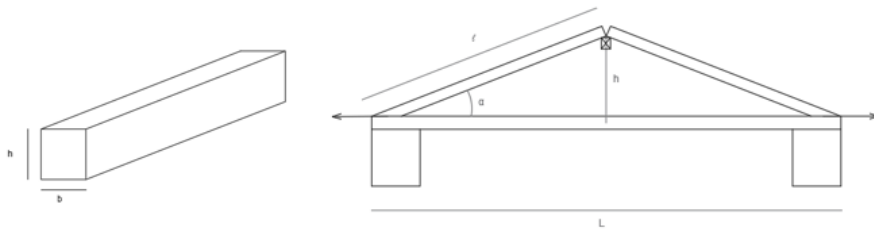
	ΜΟΝΙΜΗ 1.35G	ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ G+E		ΒΡΑΧΥΧΡΟΝΙΑ 1.35G+1.5S			
		ΕΛΕΓΧΟΙ (1), (2)	ΕΛΕΓΧΟΙ (1), (2)	ΕΛΕΓΧΟΙ (1), (2)	ΕΛΕΓΧΟΙ (1), (2)		
f _{m,y,d} =	k ₁ k ₂ k ₃ k _{mod} f _{m,y,k} /γ _M =	8.22	N/mm ²	11.34	N/mm ²	12.34	N/mm ²
f _{c,0,d} =	k ₃ k ₃₂ k _{mod} f _{c,0,k} /γ _M =	9.14	N/mm ²	19.80	N/mm ²	13.71	N/mm ²
σ _{m,y,z,b} =	M _z / W _y =	8.89	N/mm ²	8.99	N/mm ²	10.56	N/mm ²
σ _{m,z,1} = σ _{m,z,3} =	M _z / W _y =	6.09	N/mm ²	10.03	N/mm ²	7.20	N/mm ²
σ _{m,z} =	M _z / W _y =	5.62	N/mm ²	9.11	N/mm ²	6.07	N/mm ²
σ _{c,0,d} =	Nd/A =	1.23	N/mm ²	1.47	N/mm ²	1.44	N/mm ²

2.13.4 Αμείβοντας χαγιάτιου πτέρυγας Α'

Η δοκός ελέγχθηκε ως αμφιέρειστη για μόνιμα φορτία και φορτίο χιονιού.

Προέκυψε **επαρκής**.

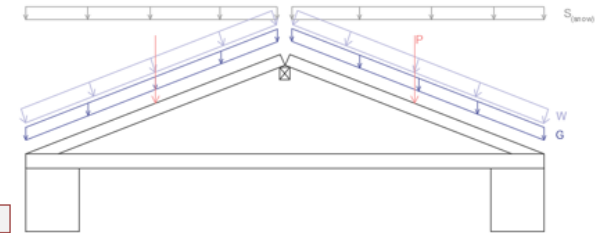
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΜΕΙΒΟΝΤΑ



Πλάτος	b	15	cm	Μήκος αμείβοντα:	ℓ	3.88	m
Υψος	h	20	cm	κλίση στέγης	α	6.18	μοίρες
Εμβαδόν της διατομής	A	300	cm ²			0.11	rad
Ροπή αδρανείας	I _y	10000.00	cm ⁴		h	0.418	m
Ροπή αντιστάσεως	W _y	1000.00	cm ³		L	7.715	m
Ροπή αδρανείας	I _x	5625.00	cm ⁴	Κατηγορία αντοχής δοκού :			C18
Ροπή αντιστάσεως	W _x	750.00	cm ³				

ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΙ ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Μόνιμα	G	0.741	kN/m
Χίονι	S	0.145	kN/m
Άνεμος	W	0	kN/m
Κινητό	P	0	kN



Κατηγορία λειτουργίας κατασκευής: 3

Συνδ. φόρτισης	διαρκ.φορτ.	kmod	γM	q _y (kN/m)	q _x (kN/m)	M _{yd} =	V _d =	N _d =
1.35G	μόνιμη	0.5	1.3	0.995	0.108	1.872	1.929	0.263
1.35G+1.5S	βραχυχρόνια	0.7	1.3	1.212	0.131	2.281	2.351	0.354
1.35G+1.5S+0.9W	στιγμιαία	0.9	1.3	1.212	0.131	2.281	2.351	0.354

1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΜΨΗΣ

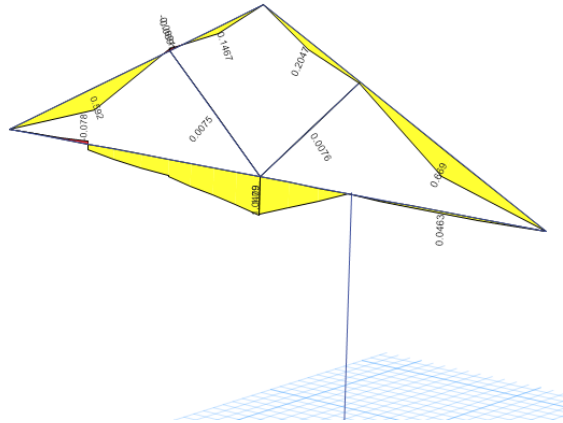
kh =	1.000
k _{sys} =	1.1
k _{mod} =	0.7
f _{m,y,k} =	18 N/mm ²
γ _M =	1.3

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d} / W_{y,e} = 4.724 \text{ N/mm}^2$$

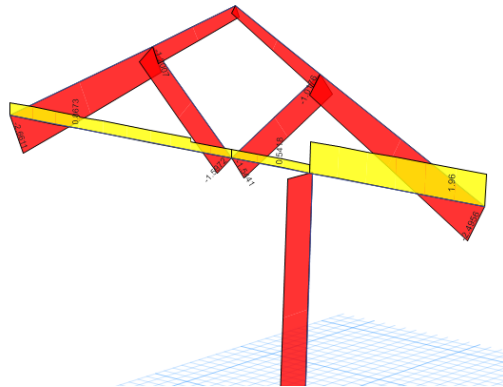
$$f_{m,y,d} = k_h \cdot k_{sys} \cdot k_{mod} \cdot f_{m,y,k} / \gamma_M = 10.662 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Έλεγχος κάμψης} \quad \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \quad \boxed{\times}$$

$$(\sigma_{m,y,d}) / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.443 \leq 1$$



Σχήμα Γ35 Διάγραμμα ροπών στέγης B' για φορτίο 1.35G



Σχήμα Γ36 Διάγραμμα αξονικών στέγης B' για φορτίο 1.35G

2.13.5 Αμείβοντας στέγης B'

Από το διάγραμμα ροπών παρατηρείται πως, λόγω της μη ύπαρξης ορθοστάτη, δεν μπορούν να αναπτυχθούν αρνητικές ροπές στη σύνδεση αμείβοντα-αντηρίδας. Ουσιαστικά, η αντηρίδα λειτουργεί σαν ελαστική στήριξη που εξαρτάται από την ευκαμψία του ελκυστήρα ο οποίος αναλαμβάνει τα φορτία. Όμως, υπέρ της ασφαλείας θα ελεγχθεί σαν δοκός δύο ανοιγμάτων.

Ως κατηγορία λειτουργίας επιλέγεται «3», διότι μέρος του αμείβοντα στεγάζει το χαγιάτι που αποτελεί ανοιχτό χώρο. Το μέλος προκύπτει **επαρκές**, τόσο σε απλή κάμψη, όσο και σε έλεγχο στρεπτοκαμπτικής ευστάθειας παρουσία αξονικής θλίψης.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΞΥΛΕΙΑΣ	C18	
Διατομή		
Πλάτος : b	10	cm
Ύψος : h	9	cm
Εμβαδόν της διατομής: A	90	cm ²
Ροπή αδρανείας : I _y	608	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως : W _y	135	cm ³
Ροπή αδρανείας : I _z	750	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως : W _z	150	cm ³
Πολική ροπή αδρανείας: I _p	1629	cm ⁴

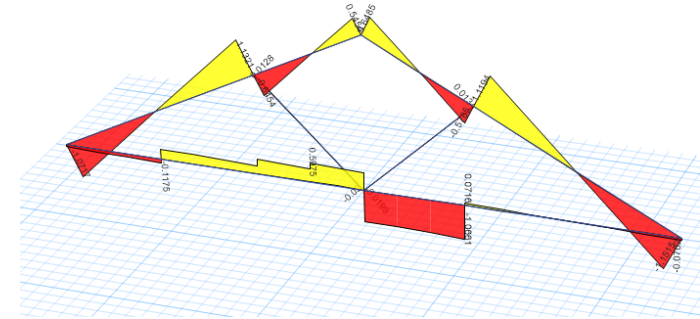
Οι μέγιστες δυνάμεις που μπορούν να αναληφθούν ανά συνδυασμό φόρτισης έχουν ως εξής και είναι μεγαλύτερες των επιβαλλόμενων:

$N_{d,max}$	<u>ULS: 1.35G</u>	<u>ULS: 1.35G+1.5Q</u>	<u>ULS: 1.35G+1.5Q+1.5S</u>	<u>ULS: 1.35G+1.5Q+1.5S+0.9W</u>	kN
	2.70	5.69	3.16	7.30	

2.13.6 Ελκυστήρας στέγης Β'

Ομοίως με τον αμείβοντα, θεωρείται κατηγορίας «3». Ελέγχεται σε κάμψη και αξονικό εφελκυσμό και κρίνεται **επαρκής**, με κρίσιμο συνδυασμό φόρτισης αυτό των μονίμων. Προκύπτει η μέγιστη αξονική δύναμη που μπορεί να αναλάβει, η οποία δεν ξεπερνά τη δρώσα.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΞΥΛΕΙΑΣ		C18	
Διατομή			
Πλάτος : b	12		cm
Ύψος : h	9		cm
Εμβαδόν της διατομής: A	108		cm ²
Ροπή αδρανείας : I _y	729		cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως : W _y	162		cm ³
Ροπή αδρανείας : I _x	1296		cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως : W _x	216		cm ³



Σχήμα Γ37 Διάγραμμα τεμνουσών στέγης για φορτίο 1.35G

Έλεγχος κάμψης και αξονικού εφελκυσμού (χωρίς πρόβλημα στρεπτοκαμπτικής ευστάθειας)

$$\sigma_{md} < f_{md}$$

	<u>ULS: 1.35G</u>		<u>ULS: 1.35G+1.5Q</u>		<u>ULS: 1.35G+1.5Q+1.5S</u>		
$f_{md} = k_h k_{sys} k_{mod} f_{mk} / \gamma_m =$	8.43		10.96		11.81		N/mm ²
$k_{mod} =$	0.5		0.65		0.7		
$\sigma_{md_b} = M_d / W_y =$	4.03	0.48	4.03	0.37	4.03	0.34	N/mm ²
$\sigma_{md_x} = M_d / W_y =$	3.54	0.42	3.54	0.32	3.54	0.30	N/mm ²
$\sigma_{md_z} = M_d / W_y =$	0.19	0.02	0.19	0.02	0.19	0.02	N/mm ²
$f_{t,0,d} =$	5.15		6.70		7.22		N/mm ²
$\sigma_{t,0,d_b} = (1 - \sigma_{md_b}) * f_{t,0,d} =$	2.69		4.24		4.75		N/mm ²
$\sigma_{t,0,d_x} = (1 - \sigma_{md_x}) * f_{t,0,d} =$	1.56		4.54		5.05		N/mm ²
$\sigma_{t,0,d_z} = (1 - \sigma_{md_z}) * f_{t,0,d} =$	1.53		6.58		7.10		N/mm ²

N _{επιτρεπόμενο}	16.48	kN
---------------------------	--------------	----


→ σύγκριση με τον εφελκυσμό στο προσομοίωμα

2.13.7 Έλεγχος ξύλινων δοκών πατώματος πτέρυγας Α'

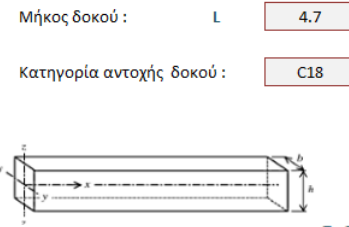
Οι δοκοί ελέγχονται για κινητό φορτίο 5 kN/m² και πρόσθετα μόνιμα που αντιστοιχούν στο βάρος των εσωτερικών τοίχων που πρόκειται να εγκατασταθούν. Η υφιστάμενη διατομή κρίνεται **επαρκής**.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΟΥΣ: Ξύλινες δοκοί πατώματος παλαιάς πτέρυγας (1991)

1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΜΨΗΣ



Πλάτος	b	16	cm
Υψος	h	24	cm
Εμβαδόν της διατομής	A	384	cm ²
Ροπή αδρανείας	I _y	18432.00	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως	W _y	1536.00	cm ³
Ροπή αδρανείας	I _x	8192.00	cm ⁴
Ροπή αντιστάσεως	W _x	1024.00	cm ³



kh =	1.0
k _{sys} =	1.1
k _{mod} =	0.8
f _{m,y,k} =	18 N/mm ²
γ _M =	1.3

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d} / W_{y,e} = 7.280 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,y,d} = k_h k_{sys} k_{mod} f_{m,y,k} / \gamma_M = 12.185 \text{ N/mm}^2$$

Έλεγχος κάμψης

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$(\sigma_{m,y,d}) / (k_{crit} * f_{m,y,d}) = 0.597$$

5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

Στιγμαία παραμόρφωση λόγω μόνιμων φορτίων (u_{inst,G})

$$u_{inst,G} = U_{inst,flex} + U_{inst,shear} = 0.088 \text{ cm}$$

Στιγμαία παραμόρφωση λόγω επιβαλλόμενων φορτίων (u_{inst,Q,1})

$$u_{inst,Q,1} = U_{inst,flex} + U_{inst,shear} = 1.28 \text{ cm} < L/300 = 1.57 \text{ cm}$$

Τελική παραμόρφωση λόγω μόνιμων φορτίων (u_{fin,G})

$$u_{fin,G} = U_{inst,G} (1 + k_{def}) = 0.14 \text{ cm}$$

Τελική παραμόρφωση λόγω επιβαλλόμενων φορτίων (u_{fin,Q1})

$$u_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} (1 + \psi_2(q) * k_{def}) = 1.74 \text{ cm}$$


Συνολική τελική παραμόρφωση (u_{fin})

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q} = 1.879 \text{ cm} < L/250 = 1.88$$

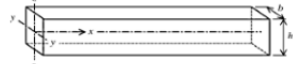
2.13.8 Έλεγχος ξύλινων δοκών πατωμάτων πτέρυγας Β'

Τα πατώματα ορόφου και μεσοπατώματος έχουν το ίδιο άνοιγμα, συνεπώς θα χρησιμοποιηθούν ίδιες δοκοί. Το φορτίο είναι 5 kN/m² και οι υφιστάμενες διαστάσεων 17 x 9 **δεν επαρκούν** στον έλεγχο κάμψης και παραμόρφωσης. Έτσι, προτείνεται η εγκατάσταση δοκών 21 x 15 ποιότητας C22 και στις δύο στάθμες.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΟΥΣ: Ξύλινες δοκοί πατώματος νέας πτέρυγας (1980) [χώρος μουσείου q=5 kN/m², συναθροίσεων ψ₂=0.6]
Υφιστάμενες δοκοί ανεπαρκείς. Αντικατάσταση με ΕΔ 22/13 ποιότητας C22



Πλάτος	b	9	cm	Μήκος δοκού :	L	4.5	m
Υψος	h	17	cm	Κατηγορία αντοχής δοκού :		C18	
Εμβαδόν της διατομής	A	153	cm ²				
Ροπή αδρανείας	I _y	3684.75	cm ⁴				
Ροπή αντιστάσεως	W _y	433.50	cm ³				
Ροπή αδρανείας	I _x	1032.75	cm ⁴				
Ροπή αντιστάσεως	W _x	229.50	cm ³				



1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΜΨΗΣ

$$kh = 1.0$$

$$k_{sys} = 1.1$$

$$k_{mod} = 0.8$$

$$f_{m,y,k} = 18 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1.3$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d} / W_{y,e} = 18.455 \quad \text{N/mm}^2$$


$$f_{m,y,d} = k_n \cdot k_{sys} \cdot k_{mod} \cdot f_{m,y,k} / \gamma_M = 12.185 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \leq 1$$

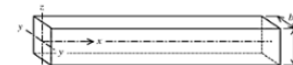
$$(\sigma_{m,y,d}) / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 1.515$$

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΟΥΣ: Ξύλινες δοκοί μεσοπατώματος νέας πτέρυγας (υπό σχεδιασμό)

Υφιστάμενες δοκοί δεν υπάρχουν.



Πλάτος	b	15	cm	Μήκος δοκού :	L	4.5	m
Υψος	h	21	cm	Κατηγορία αντοχής δοκού :		C22	
Εμβαδόν της διατομής	A	315	cm ²				
Ροπή αδρανείας	I _y	11576.25	cm ⁴				
Ροπή αντιστάσεως	W _y	1102.50	cm ³				
Ροπή αδρανείας	I _x	5906.25	cm ⁴				
Ροπή αντιστάσεως	W _x	787.50	cm ³				



1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΜΨΗΣ

$$kh = 1.0$$

$$k_{sys} = 1.1$$

$$k_{mod} = 0.8$$

$$f_{m,y,k} = 22 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1.3$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d} / W_{y,e} = 7.477 \quad \text{N/mm}^2$$

$$f_{m,y,d} = k_n \cdot k_{sys} \cdot k_{mod} \cdot f_{m,y,k} / \gamma_M = 14.892 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$(\sigma_{m,y,d}) / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.502$$

5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

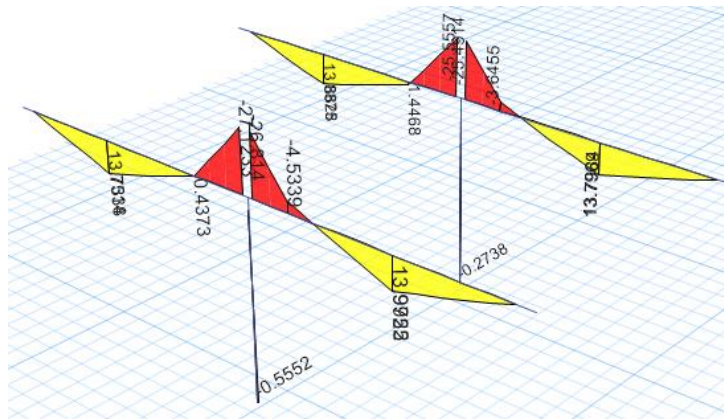
Συνολική τελική παραμόρφωση (u_{fin})

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q} = 1.746 \quad \text{cm} < L/250 = 1.8$$

2.13.9 Έλεγχος μεταλλικών υποστυλωμάτων

Τα μεταλλικά υποστυλώματα, διατομής HEA 200 και ποιότητας S235 (ερήμην εκτίμηση), ελέγχονται σύμφωνα με τον EN1993 και κρίνονται **επαρκή**.

Διατομή	HEA200	L=3.50 m
h	190	mm
b	200	mm
h-2c	134	mm
r	18	mm
ts	6.5	mm
tg	10	mm
As	11.7	cm ²
A	53.8	cm ²
I2	3690	cm ⁴
I3	1340	cm ⁴
W3,pl	429	cm ³
W2,pl	204	cm ³
fy	235	MPa
fu	360	MPa



Σχήμα Γ38 Καμπτικές ροπές M₃ για τον συνδυασμό 1.35G+1.5S

1. Ορισμός κατηγορίας διατομής

	c/t	Κατηγορία
Κορμός	20.6 < 72	1
Πέλμα	6.9 < 9	1

2. Έλεγχος διάτμησης 2-2

Συνδυασμός	Av (mm ²)	Ved (kN)	Vpl,Rd (kN)	Ved/Vpl,Rd
1.35G+0.6L+1.5S	871	0.13	118.17	0.00
G+0.6L+E	871	57.06	118.17	0.48

3. Έλεγχος διάτμησης 3-3

Συνδυασμός	Av (mm ²)	Ved (kN)	Vpl,Rd (kN)	Ved/Vpl,Rd	<1
1.35G+0.6L+1.5S	871	0.16	118.17	0.00	Ok
G+0.6L+E	871	5.49	118.17	0.05	Ok

4. Κάμψη και διάτμηση

Συνδυασμός	
1.35G+0.6L+1.5S	Δεν χρειάζεται απομείωση της αντοχής
G+0.6L+E	Δεν χρειάζεται απομείωση της αντοχής

5. Κάμψη και αξονική δύναμη

Συνδυασμός	Ned	M3,ed	M2,ed	Ned<	Ned<
1.35G+0.6L+1.5S	59.78	0.55	0.36	484.2	10234.25
G+0.6L+E	57.06	8.91	9.94	20468.5	-

Συνδυασμός	Mpl,3,Rd	Mpl,2,Rd	5n	Έλεγχος	<1
1.35G+0.6L+1.5S	100.815	47.94	0.154326724	0.00753915	Ok
G+0.6L+E	100.815	47.94	0.147304833	0.21515348	Ok

6. Λιγισμός 3-3 (ασθενής άξονας)

n1	n2
0.36	0

Lcr/L	λ	χ	Nrd	Έλεγχος
0.56	2.52039398	0.20911	264.3773	Ok

6. Λιγισμός 2-2 (ισχυρός άξονας)

n1	n2
0.99	0

Lcr/L	λ	χ	Nrd	Έλεγχος
0.7	3.15049248	0.149869	189.4794	Ok

7. Στρεπτοκαμπτικός λιγισμός

k	1	-
kw	1	-
C1	3.149	-
Iw	108000	cm ⁶
It	21.1	cm ⁴
Mcr	1270.63	kNm
Med/Mcr	0.007823	<0.04

Δε χρειάζεται έλεγχος στρεπτοκαμπτικού

2.13.10 Έλεγχος μεταλλικών δοκών

Οι μεταλλικές δοκοί, διατομής HEA 220 και ποιότητας S235 (ερήμην εκτίμηση), ελέγχονται σύμφωνα με τον EN1993 και κρίνονται **επαρκείς**. Η αστοχία σε λυγισμό δεν εξετάστηκε καθώς η δοκός είναι κινηματικά δεσμευμένη από την σύνδεσή της με τους ελκυστήρες και το διάφραγμα που θα προταθεί.

Διατομή	HEA200	L 5.70 m
h	210	mm
b	220	mm
h-2c	152	mm
r	18	mm
ts	7	mm
tg	11	mm
As	13.9	cm ²
A	64.3	cm ²
I2	5410	cm ⁴
I3	1950	cm ⁴
W3,pl	568	cm ³
W2,pl	271	cm ³
fy	235	MPa
fu	360	MPa

1. Ορισμός κατηγορίας διατομής

	c/t	Κατηγορία
Κορμός	21.7 < 72	1
Πέλμα	7.0 < 9	1

2. Έλεγχος διάτμησης 2-2

Συνδυασμός	Av (mm ²)	Ved (kN)	Vpl,Rd (kN)	Ved/Vpl,Rd <1
1.35G+0.6L+1.5S	1064	31.19	144.36	0.22 Ok
G+0.6L+E	1064	31.02	144.36	0.21 Ok

3. Έλεγχος διάτμησης 3-3

Συνδυασμός	Av (mm ²)	Ved (kN)	Vpl,Rd (kN)	Ved/Vpl,Rd <1
1.35G+0.6L+1.5S	1064	0.16	144.36	0.00 Ok
G+0.6L+E	1064	5.49	144.36	0.04 Ok

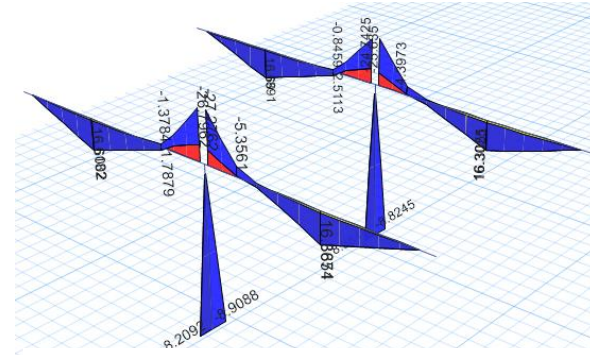
4. Κάμψη και διάτμηση

Συνδυασμός	
1.35G+0.6L+1.5S	Δεν χρειάζεται απομείωση της αντοχής
G+0.6L+E	Δεν χρειάζεται απομείωση της αντοχής

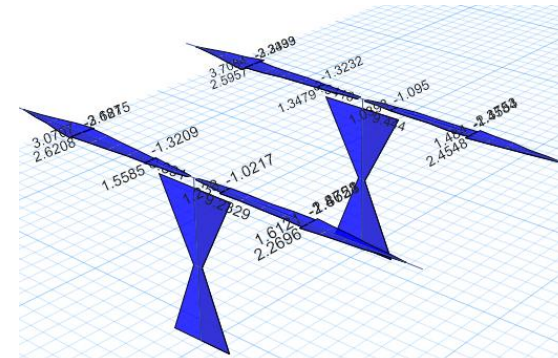
5. Κάμψη και αξονική δύναμη

Συνδυασμός	Ned	M3,ed	M2,ed	Ned <	Ned <
1.35G+0.6L+1.5S	3.40	27.12	0.16	578.70	12502
G+0.6L+E	40.00	27.27	1.00	25004.00	-

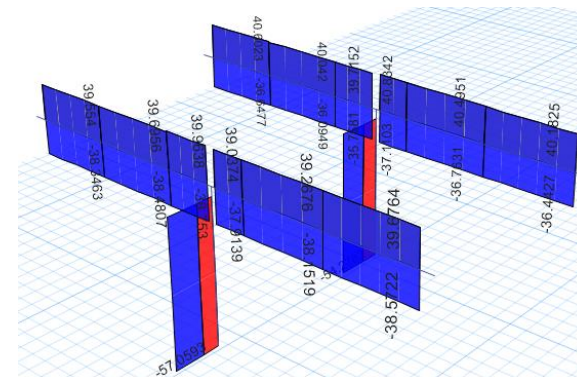
Συνδυασμός	Mpl,3,Rd	Mpl,2,Rd	5n	Έλεγχος	<1
1.35G+0.6L+1.5S	133.48	63.69	0.01	0.04	Ok
G+0.6L+E	133.48	63.69	0.09	0.06	Ok



Σχήμα Γ39 Καμπτικές ροπές M3 για τον συνδυασμό G+E



Σχήμα Γ40 Καμπτικές ροπές M2 για τον συνδυασμό G+E



Σχήμα Γ41 Αξονικές δυνάμεις N για τον συνδυασμό G+E

Μέρος Δ΄

[προσομοίωση επεμβάσεων και πρόταση]



Σχήμα Δ1 Όψη νοτιοδυτική (εγκεκριμένη πρόταση 2011, πηγή: Δήμος Σπάρτης)

1 Αναφορά στην αρχιτεκτονική πρόταση



Σχήμα Δ2 Όψη βορειοανατολική (εγκεκριμένη πρόταση 2011, πηγή: Δήμος Σπάρτης)



Σχήμα Δ3 Τομή Β-Β (εγκεκριμένη πρόταση 2011, πηγή: Δήμος Σπάρτης)

Η μετατροπή του κτηρίου σε μουσείο ελληνικής λαϊκής τέχνης πρέπει να έχει ως στόχο όχι απλά τη φιλοξενία εκθεμάτων αλλά και την ανάδειξη του ίδιου του κτηρίου, το οποίο αποτελεί τοπόσημο του νέου Μυστρά. Άλλωστε, η μορφή του αρχοντικού προδίδει από μόνη της την αστική ταυτότητα των παλιών ιδιοκτητών του και μπορεί να ενσωματώσει πτυχές του βίου της εποχής. Αποτελεί επίσης τεκμήριο της αρχιτεκτονικής του 19^{ου} αιώνα στην ευρύτερη περιοχή της Λακεδαίμονος. Ιδανική συνθήκη θα ήταν να φιλοξενήσει αντικείμενα της οικοσκευής Σαλβαρά εάν υπάρχουν και φυλάσσονται κάπου. Επίσης, στους πρώην εμπορικής χρήσης χώρους του ισογείου ή στο μεσοπάτωμα, θα μπορούσε να στεγαστεί ένα αναγνωστήριο και κέντρο μελέτης του αρχείου Δ. Κ. Σαλβαρά το οποίο θα εξυπηρετεί συγχρόνως και άλλες ανάγκες της κοινότητας. Σε συνεργασία με τα Γ.Α.Κ. Λακωνίας, μπορεί να κριθεί αν και πώς το κτήριο δύναται να φυλάξει τα ίδια τα αυθεντικά έγγραφα. Σε κάθε περίπτωση, η σύνταξη ενός ικανού κτηριολογικού προγράμματος, η αναψηλάφηση της αυθεντικής εικόνας και μορφής και τέλος η διατύπωση της πρότασης αποκατάστασης αποτελεί έργο του αρχιτέκτονα μηχανικού.

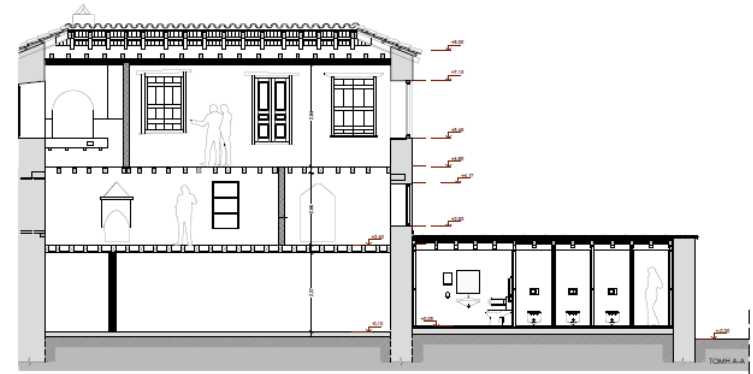
Το 2011 η Εφορεία Αρχαιοτήτων Λακωνίας και το Υπουργείο Πολιτισμού ενέκριναν την αρχιτεκτονική πρόταση που εκπόνησε ο αρχιτέκτων Δ. Κροκίδης¹ και παρουσιάζεται στα σχήματα Δ1-Δ7. Δεδομένου ότι το κτήριο έχει απωλέσει ουσιαστικά αρχιτεκτονικά

¹ Εγκρίθηκε ως ενιαία μελέτη αποκατάστασης-στερέωσης με τη συνεργασία των γραφείων των Δ. Κροκίδη, Ν. Ζυγούρη, Α. Φρουδάκη, Ν. Ανδρονόπουλου και Κ. Κοκκονού με ανάθεση από τον Δήμο Μυστρά. Το 2018 η στατική μελέτη δεν έγινε αποδεκτή για την έκδοση οικοδομικής άδειας καθώς δεν πληρούσε τις απαιτήσεις του ισχύοντος αντισεισμικού κανονισμού. Ειδικότερα, λάμβανε υπόψη σεισμική επιτάχυνση που αντιστοιχεί σε πιθανότητα υπέρβασης 50% σε 50 έτη, ήτοι 0.14g.

χαρακτηριστικά, η μελέτη αναπαράγει στοιχεία από την παλαιά πρόταση του 1980 και ανασυνθέτει το αρχοντικό βάσει φωτογραφιών και τυπολογικών χαρακτηριστικών. Η εγκεκριμένη αρχιτεκτονική μελέτη, θα αποτελέσει την αφετηρία της πρότασης στερέωσης της εργασίας.

Σύμφωνα με την πρόταση, στο ισόγειο της πτέρυγας Α' τοποθετείται μια αίθουσα πολλαπλών χρήσεων με δυνατότητα προβολών (χώρος 1), ένα πωλητήριο με δυνατότητα πρόσβασης και από τον δρόμο (χώρος 2) και σημείο υποδοχής-πληροφοριών (χώρος 3). Το δε ισόγειο της πτέρυγας Β' πρόκειται να μετατραπεί σε αποθήκη, ενώ το μεσοπάτωμα της ίδιας πτέρυγας σε γραφείο. Όσον αφορά ολόκληρο τον ανώτερο όροφο, πρόκειται να αποκτήσει τη διαρρύθμιση που είχε προταθεί το 1980 και πιθανώς ταυτίζεται με την αυθεντική. Τέλος, το ερειπωμένο κτίσμα που συνορεύει με την πτέρυγα Β' πρόκειται να φιλοξενήσει τους χώρους υγιεινής.

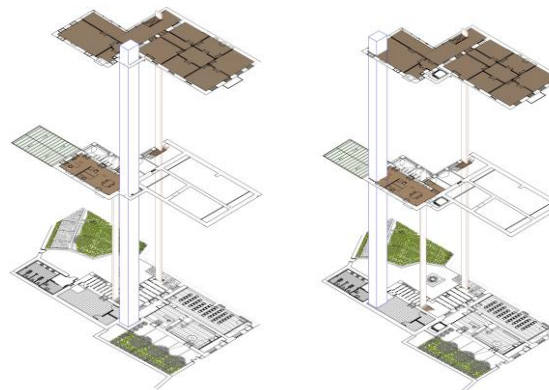
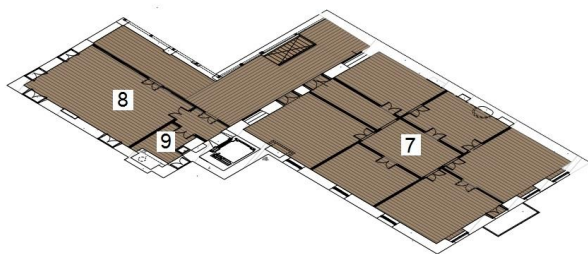
Επί των σχεδίων, προτείνεται μια μόνο τροποποίηση. Η μετατροπή της πτέρυγας Γ' σε φρεάτιο ανελκυστήρα αποτελεί τολμηρή αρχιτεκτονική επιλογή. Άλλωστε, όπως διατυπώθηκε προηγουμένως, η μετατροπή σε μουσείο είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανάδειξη του κτηρίου ως κατοικίας και όχι ως απλού εκθεσιακού χώρου. Έτσι, η ανά χειράς εργασία προτείνει τη μεταφορά του ανελκυστήρα εντός της πτέρυγας Β' (ενιαίος χώρος μουσαφίρ οντά), όπου θα εξυπηρετεί και το μεσοπάτωμα. Πέρα από την αρχιτεκτονική σκοπιά, η εγκατάσταση του ανελκυστήρα στην πτέρυγα Γ' είναι δυσμενής πρωτίστως για την στατική επάρκεια. Δεδομένου ότι το ισόγειο της πτέρυγας Γ' δεν διαθέτει άνοιγμα προς την πτέρυγα Α', θα απαιτείτο διάνοιξη θυρώματος κοντά στη γωνία του κτηρίου. Μια τέτοια επέμβαση θα άλλαζε δραστικά τη συμπεριφορά της κατασκευής και πρέπει να αποφευχθεί. Τέλος, προτιμότερη είναι η εγκατάσταση ενός αυτοφερόμενου ελαφρού αναβατορίου αντί ενός ανελκυστήρα κλειστού τύπου. Σε κάθε περίπτωση, η νέα θέση αποτελεί ζήτημα προς διερεύνηση και επίλυση για τον μελετητή αρχιτέκτονα και δεν αποτελεί στόχο της παρούσας εργασίας.



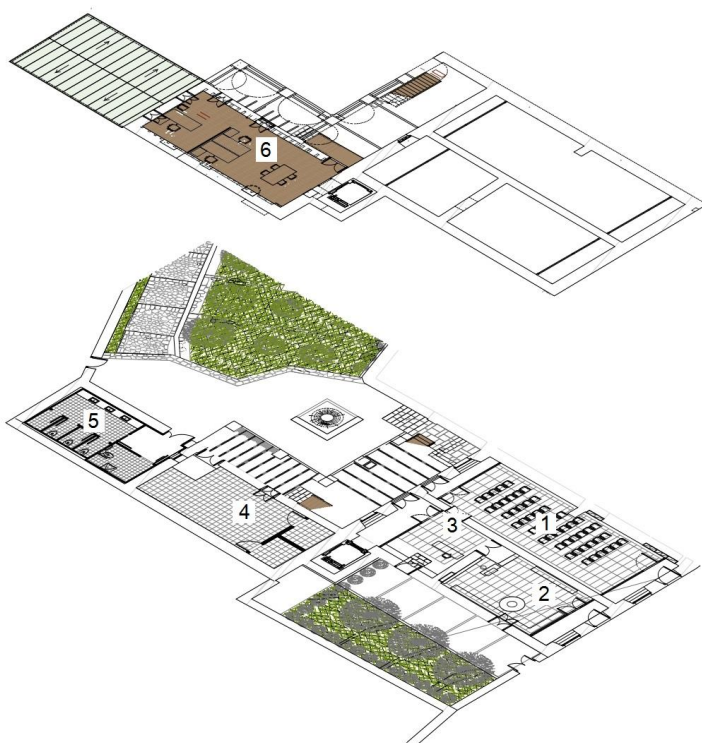
Σχήμα Δ4 Τομή Α-Α (εγκεκριμένη πρόταση 2011, πηγή: Δήμος Σπάρτης)



Σχήμα Δ5 Τομή Δ-Δ (εγκεκριμένη πρόταση 2011, πηγή: Δήμος Σπάρτης)



Σχήμα Δ6 Επισημάνση της κατακόρυφης επικοινωνίας



Σχήμα Δ7 Απεικόνιση των κατόψεων της πρότασης με επισημάνση κατακόρυφης επικοινωνίας

Στο **σχήμα Δ6** παρουσιάζονται οι κατόψεις της πρότασης αποκατάστασης.. Η σύσταση για αλλαγή θέσης του ανελκυστήρα, εικονίζεται στο **σχήμα Δ7**. Ειδικότερα, με γαλάζιο ορίζεται η θέση του ανελκυστήρα, ενώ με καφέ η θέση των ξύλινων κλιμάκων. Στο **σχήμα Δ6**, οι χώροι αριθμούνται και συνοπτικά έχουν ως εξής:

1. Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων
2. Πωλητήριο
3. Φουαγιέ - Υποδοχή
4. Αποθήκη και μηχανολογικές εγκαταστάσεις (προτείνεται να αποκτήσει προθάλαμο για πρόσβαση στον ανελκυστήρα)
5. WC κοινού και ΑΜΕΑ
6. Γραφεία
7. Κύριοι χώροι της οικίας – βασικός εκθεσιακός χώρος
8. «Μουσαφίρ οντάς» – δευτερέων εκθεσιακός χώρος
9. Μαγειρείο και παλαιό WC – δευτερέων εκθεσιακός χώρος

2 Προσομοίωση και επιρροή επεμβάσεων

2.1 Ομογενοποίηση μάζας τοιχοποιίας μέσω ενεμάτων

Αποτελεί παραδοχή της προσομοίωσης ο ομογενοποιημένος χαρακτήρας της τοιχοποιίας, καθώς οποιαδήποτε (εμφανής ή αφανής) ασυνέχεια θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση των βλαβών και μορφές αστοχίας που δεν προβλέπει η αριθμητική επίλυση. Έτσι, το εν λόγω κεφάλαιο προηγείται της αριθμητικής διερεύνησης και η επιρροή των ενεμάτων θα αξιολογηθεί.

Γενικά, η εφαρμογή των κατάλληλων υδραυλικών ενεμάτων αποτελεί την πλέον ενδεδειγμένη λύση για την ομογενοποίηση σε κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας. Το ένεμα είναι ρευστό υλικό που εισέρχεται στην τοιχοποιία με ρευστό τρόπο και πληρώνει τα κενά χωρίς να επεμβαίνει στην εξωτερική εμφάνιση. Εξαλείφοντας τις ασυνέχειες αποκαθιστά τη συνοχή και αντοχή των αρχιτεκτονικών μελών, χωρίς μεταβολή του στατικού συστήματος. Η εφαρμογή των ενεμάτων καλείται ενεμάτωση και διέπεται από την ίδια ιδέα των χυτών τοιχοποιιών των ρωμαϊκών χρόνων.

Το επιλεγόμενο ένεμα οφείλει να πληροί ορισμένες απαιτήσεις και στις τρεις του φάσεις. Πριν την ενεμάτωση, πρέπει να διαθέτει συγκεκριμένη *διεισδυτικότητα*, *ρευστότητα* και *σταθερότητα*². Η στερεοποίηση οφείλει να γίνεται σε λογικό χρόνο, χωρίς ανεπιθύμητες χημικές αντιδράσεις και με χαμηλή συστολή ξήρανσης. Στην τελική-στερεά φάση πρέπει να

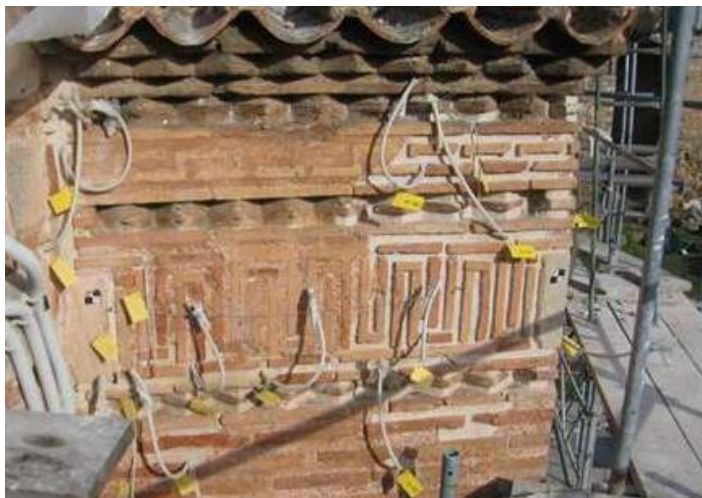


Εικόνα Δ1 Είδη κονιών με χρήση σε τοιχοποιία (πηγή: Διδακτικές Σημειώσεις «Δομικών υλικών Ι», ΑΠΘ)

² Τα τρία χαρακτηριστικά συνιστούν την *ενεσιμότητα*. Η διεισδυτικότητα αφορά την ικανότητα του υλικού να εισδύει σε ρωγμές συγκεκριμένου ονομαστικού εύρους και καθορίζεται από την κοκκομετρία. Λεπτές ρωγμές της τάξης του 0.10 mm αποτελούν υποχρεωτική δίοδο προκειμένου να επανασυγκολλούνται οι διεπιφάνειες λίθου-κονιάματος.

διαθέτει συνάφεια με τα υπάρχοντα υλικά, ανθεκτικότητα καθώς και σταθερότητα όγκου σε συνθήκες υγρασίας (αποφυγή εξανθήσεων διαλυτών αλάτων).

Γενικά, τα υδραυλικά ενέματα υπερέχουν έναντι των πολυμερών διότι είναι μηχανικά και χημικά συμβατά με τα υφιστάμενα υλικά. Αποκτούν επίσης συνάφεια και διαθέτουν σταθερή εν χρόνω συμπεριφορά. Ιδιαίτερα ενδεδειγμένα για χρήση σε ιστορικές κατασκευές είναι τα ενέματα υδραυλικής ασβέστου (NHL) που ομοιάζουν με τα παραδοσιακά υλικά και αναπτύσσουν ικανοποιητικές πρώιμες αντοχές. Πριν από κάθε επιλογή σύνθεσης, είναι αναγκαία η περαιτέρω τεκμηρίωση του τρόπου δόμησης, η «χαρτογράφηση» των κενών και εκτίμηση του ονομαστικού εύρους ρωγμής W_{nom} .



Εικόνα Δ2 Σωληνίσκοι σε τοιχοποιία της Μονής Δαφνίου
(πηγή: Α. Μιλτιάδου, διδακτικές σημειώσεις)

Ως βασικές εργασίες της ενεμάτωσης σημειώνονται η καθαίρεση των επιχρισμάτων, ο καθαρισμός της τοιχοποιίας και η βαθιά αρμολόγηση όπου χρειάζεται. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δοθεί στη σφράγιση των ρωγμών στις όψεις. Διανοίγονται οπές και σε αυτές τοποθετούνται σωληνίσκοι κατάλληλης διαμέτρου και βάσει κανάβου με διάσταση που δεν ξεπερνά το πάχος της τοιχοποιίας. Στις τοιχοποιίες που είναι αμφίπλευρα προσβάσιμες οι σωληνίσκοι τοποθετούνται εκατέρωθεν. Στην περίπτωση της μεσοτοιχίας, θα τοποθετηθούν μονόπλευρα.

Στην παρούσα εργασία επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί ένεμα υδραυλικής ασβέστου (NHL) προς επίτευξη συγκεκριμένων αντοχών στην τοιχοποιία. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά του στερεοποιημένου ενέματος ορίζονται σε $f_{g,c}=5$ MPa (θλιπτική αντοχή) και $f_{g,t}=3$ MPa (εφελκυστική). Περαιτέρω θέματα σύνθεσης και εφαρμογής δεν θα αναλυθούν.

Στην §8.9.5.1, ο ΚΑΔΕΤ διατυπώνει τη σχέση υπολογισμού της αυξημένης θλιπτικής αντοχής μετά την ενεμάτωση. Η σχέση (8.2) έχει ως εξής:

$$f_{wc,f} = f_{wc,o} + \Delta f_o + \lambda n f_{gc},^3$$

όπου:

³ Συνιστάται να μη λαμβάνεται υπόψη όγκος ενέματος μεγαλύτερος του 8% του όγκου της τοιχοποιίας ή αύξηση της αντοχής μεγαλύτερη του 50%.

$f_{wc,f}$ και $f_{wc,o}$, η τελική και η αρχική θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας .

n , ο λόγος του όγκου του εισαγόμενου ενέματος ως προς τον συνολικό όγκο του κονιάματος (συνιστάται να μη λαμβάνεται υπόψη ένεμα μεγαλύτερο του 30% του κονιάματος, δηλαδή $n < 0.3$).

F_{gc} , η θλιπτική αντοχή του ενέματος.

Και:

$$\Delta f_o = f_o : \left(1 + \frac{1}{10n}\right),$$

όπου:

f_o , συντελεστής που λαμβάνει υπόψη τον βαθμό λάξευσης των λίθων και λαμβάνει τιμές, 0.00 για λαξευτή λιθοδομή.

0.50 έως 1.00 για λιθοδομή από ημικανονικούς λίθους.

1.50 έως 2.50 για αργολιθοδομή ανάλογα με την ποιότητα δομήσεως.

Αντίστοιχη σχέση θλιπτικής νέας αντοχής παρέχεται και για τις τρίστρωτες τοιχοποιίες ως εξής (8.3, §8.9.5.2):

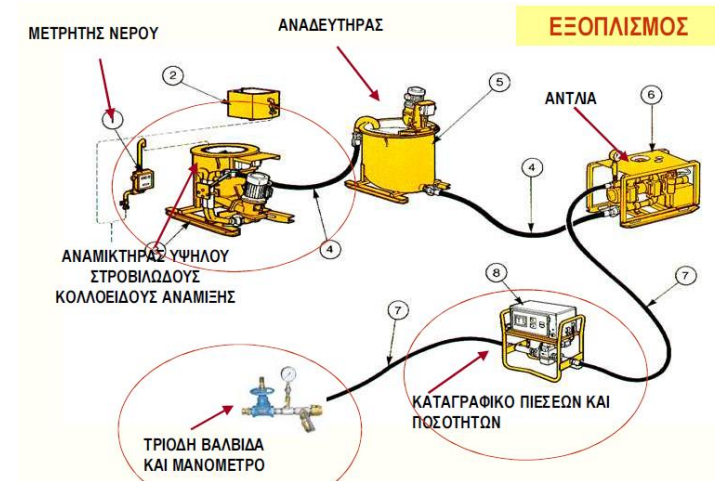
$$f_{wc,f} = f_{wc,o} \left[1 + 1.25 \frac{V_i \sqrt{f_{gr,c}}}{V_w f_{wc,o}}\right],$$

όπου:

V_i , ο όγκος μεταξύ των δύο εξωτερικών παρειών.

V_w , ο όγκος της τοιχοποιίας.

Όσον αφορά τις εφελκυστικές αντοχές, βάσει του ΚΑΔΕΤ και σε περίπτωση δίστρωτης ή μονόστρωτης, μπορεί να ληφθεί υπόψη η αντοχή του μικτού κονιάματος, με χρήση του λόγου n και κατά την κρίση του μελετητή. Στην περίπτωση των τρίστρωτων, και ελλείψει ακριβέστερων στοιχείων, συστήνει την αύξηση της αντοχής κατά 100%. Ο ΚΑΔΕΤ δεν διατυλώνει σχέση υπολογισμού της διατμητικής αντοχής υπό μηδενικό αξονικό φορτίο f_{wvo} ,



Σχήμα Δ8 Εξοπλισμός εφαρμογής ενεμάτων (πηγή: Α. Μιλτιάδου, διδακτικές σημειώσεις)

έτσι λαμβάνεται μια ερήμην χαμηλή τιμή 0.05 MPa, που όμως αναμένεται μεγαλύτερη ειδικά μετά την ενεμάτωση. Με εφαρμογή των ανωτέρω σχέσεων ανά θέση προκύπτουν τα ακόλουθα:

Θλιπτική αντοχή (8.2)			Εφελκυστική αντοχή		
$f_{wc,f}$	4.08	MPa	$f_{wt,f}$	0.47	MPa
Δf_o	0.94	MPa	$f_{wt,o}$	0.2	MPa
$f_{wc,o}$	3.06	MPa	$f_{mt,f}$	0.89	MPa
f_{gc}	5	MPa	$f_{mt,o}$	0.38	MPa
n	0.17	-	f_{gt}	3	MPa
λ	0.1	-			
f_o	1.5	MPa			

Πίνακας Δ1 Βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά τοιχοποιίας θέσης I μετά την ενεμάτωση

Θλιπτική αντοχή (8.2)			Εφελκυστική αντοχή		
$f_{wc,f}$	2.73	MPa	$f_{wt,f}$	0.50	MPa
Δf_o	1.63	MPa	$f_{wt,o}$	0.2	MPa
$f_{wc,o}$	1.82	MPa	$f_{mt,f}$	0.93	MPa
f_{gc}	5	MPa	$f_{mt,o}$	0.37	MPa
n	0.19	-	f_{gt}	3	MPa
λ	0.1	-			
f_o	2.5	MPa			

Πίνακας Δ2 Βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά τοιχοποιίας θέσης II μετά την ενεμάτωση

Θλιπτική αντοχή (8.3)		
$f_{wc,f}$	1.24	MPa
$f_{wc,o}$	0.94	MPa
$f_{gr,c}$	5	MPa
V_i	0.17	m ³
V_w	0.53	m ³

Πίνακας Δ3 Βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά τοιχοποιίας θέσης III μετά την ενεμάτωση

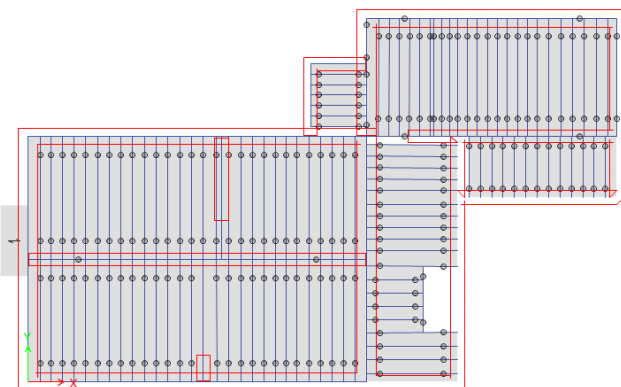
Όσον αφορά την εφελκυστική αντοχή, ο ΚΑΔΕΤ δεν προτείνει σχέση υπολογισμού. Βάσει των σχολίων της §6.5, λαμβάνεται ερήμην εφελκυστική αντοχή 0.2 MPa, δεδομένου ότι η αντοχή του μικτού κονιάματος μετά την ενεμάτωση υπερβαίνει τα 2 MPa.

Όσον αφορά τους πεσσούς της τοξοστοιχίας, η ενεμάτωσή τους ή μη θα κριθεί κατόπιν ερευνητικών εργασιών για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν αξιοσημείωτα κενά στις διεπιφάνειες λίθου κονιάματος και στον πυρήνα της διατομής τους. Βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά δεν θα ληφθούν υπόψη επί του παρόντος.

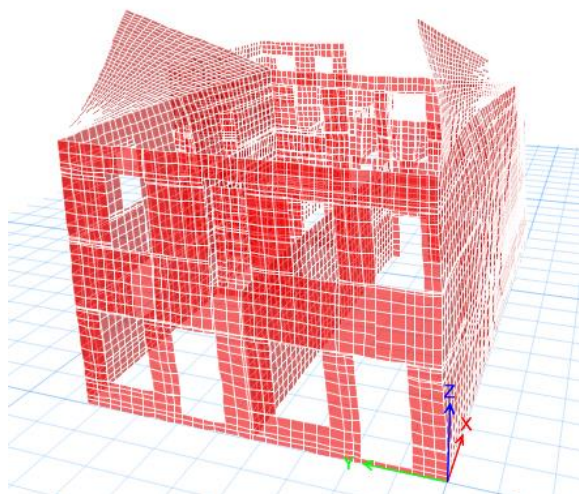
Σημειώνεται τέλος ότι η ενεμάτωση δεν μεταβάλλει την παραμορφωσιακή ικανότητα των στοιχείων, ενώ επηρεάζει το μέτρο ελαστικότητας. Η σύσταση του ΚΑΔΕΤ είναι να πραγματοποιηθεί επιπλέον ανάλυση με αύξηση του μέτρου ελαστικότητας κατά 60%.

Τα αποτελέσματα της ενεμάτωσης συνοψίζονται κάτωθι:

	Θέση I	Θέση II	Θέση III	Πεσ. Τοξ.	
f_{wc}	4.08	2.73	1.24	5.25	MPa
$f_{wt,v}$	0.40	0.40	0.20	0.10	MPa
$f_{wt,h}$	0.80	0.80	0.40	0.20	MPa
f_{wvo}	0.00	0.00	0.00	0.00	MPa
$E_{wc,average}$	1545	1505	995	2098	MPa
ν	0.25	0.25	0.25	0.25	-
$f_{gr,c}$	5.00	5.00	5.00	-	MPa



Σχήμα Δ9 Το διάφραγμα στη στάθμη του ορόφου



Σχήμα Δ10 Η παραμορφωμένη εικόνα του R1 για τον σεισμικό συνδυασμό κατά y

f_{mc}	2.26	2.21	0	0.89	MPa
f_{mt}	0.38	0.37	0	0.15	MPa
f_{bc}	30.00	30.00	30.00	50.00	MPa
f_{bt}	3.00	3.00	3.00	5.00	MPa
w	22.14	21.05	20.00	23.00	kN/m ³

Πίνακας Δ4 Βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά μετά την ενεμάτωση κατά ΚΑΔΕΤ

2.2 Διαφραγματοποίηση και αντικατάσταση διαζωμάτων

2.2.1 Συμπεράσματα ιδιομορφικών αναλύσεων

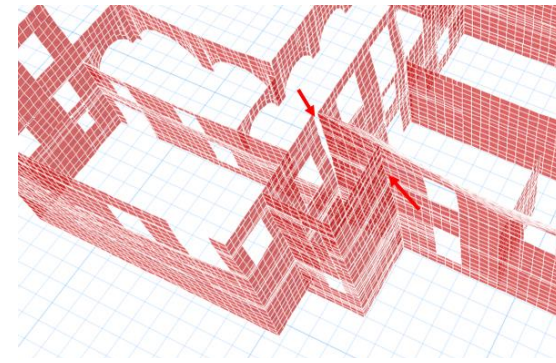
Βάσει των ελέγχων που έγιναν στα προηγούμενα κεφάλαια, επιλέγεται η διατήρηση τόσο των ξύλινων στεγών όσο και των δύο μεταλλικών υποστυλωμάτων και δοκών. Η στέγη Β΄ είναι καθιστού τύπου και δεν παρουσιάζει διαφορές σε σχέση με την αυθεντική, όπως προκύπτει από τις λίγες φωτογραφίες. Εξάιρεση αποτελούν δύο μεταλλικές ντίζες που αναρτούν δύο ελκυστήρες από τον κορφιά και έχουν ευνοϊκή δράση στον περιορισμό των παραμορφώσεων. Μικτού τύπου πρέπει να χαρακτηριστεί η στέγη Α΄ ως προς τη στατική της λειτουργία, παρά την ύπαρξη αναρτημένου κεντρικού ορθοστάτη που παραπέμπει σε ζευκτό. Οι επιπλέον ορθοστάτες και αντηρίδες που διαθέτει κάθε δισδιάστατος φορέας μεταφέρουν φορτίο από τους αμείβοντες στον ελκυστήρα και λειτουργούν χάρις στη στήριξη του φορέα επί των μεταλλικών δοκών. Είναι βέβαιο πως και η αυθεντική στέγη Α΄ διέθετε ενδιάμεσες στηρίξεις, πιθανόν στις ίδιες θέσεις. Η απόπειρα σχεδιασμού ενός συστήματος χωρίς ενδιάμεσες στηρίξεις, θα οδηγούσε σε θηριώδεις διατομές που επουδενί παραπέμπουν στην αυθεντική μορφή. Αντίστοιχα, ο εξ αρχής σχεδιασμός ενός αμιγώς «καθιστού» συστήματος θα οδηγούσε σε έναν φορέα χωρίς ουσιώδεις διαφορές από τον σημερινό. Δεδομένου ότι η αυθεντική τους μορφή (προ των επεμβάσεων 1980 και 1991) δεν είναι γνωστή, ο σχεδιασμός νέων μελών «παλαιότερης» μορφής δεν έχει νόημα και θα πραγματοποιηθεί μόνο σε συνεργασία με αρχιτέκτονα. Τέλος, στις πρώτες επιλύσεις

επιλέγεται να παραμείνουν και τα διαζώματα ωπλισμένου σκυροδέματος ως έχουν, για να διαπιστωθεί η συμβολή τους.

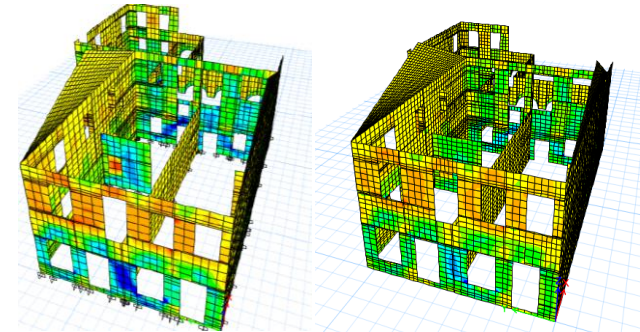
Η δημιουργία διαφραγμάτων στις στάθμες των ορόφων αποτελεί συνήθη πρακτική στην ενίσχυση κτηρίων από φέρουσα τοιχοποιία. Γενικά, διάφραγμα ονομάζεται ένα σώμα απαραμόρφωτο εντός του επιπέδου του που συνδέεται με τα κατακόρυφα μέλη και διανέμει σε αυτά τα οριζόντια φορτία ανάλογα με την δυσκαμψία του καθενός. Οι πλάκες από σκυρόδεμα αποτελούν παραδείγματα απολύτως στερεών διαφραγμάτων. Σε κατασκευές από φέρουσα τοιχοποιία, όπου πολύ μεγάλο μέρος της ταλαντούμενης μάζας βρίσκεται στους κατακόρυφους τοίχους, τα διαφράγματα σε κάθε στάθμη προσδίδουν λειτουργία «κιβωτίου» και περιορίζουν τις εκτός επιπέδου μετακινήσεις των τοίχων.

Τα παραδοσιακά κτήρια εξασφαλίζουν μια στοιχειώδη διαφραγματική λειτουργία χάρις τις ξύλινες δοκούς και το σανίδωμα που αποτελούν το πάτωμα κάθε ορόφου. Τέτοια πατώματα όμως δεν μπορούν να θεωρηθούν ικανά διαφράγματα, καθώς οι δοκοί δεν είναι συνδεδεμένες με την τοιχοποιία (απλά εδράζονται σε δοκοθήκες) και τα μονά σανιδώματα είναι εύτμητα εντός του επιπέδου τους.

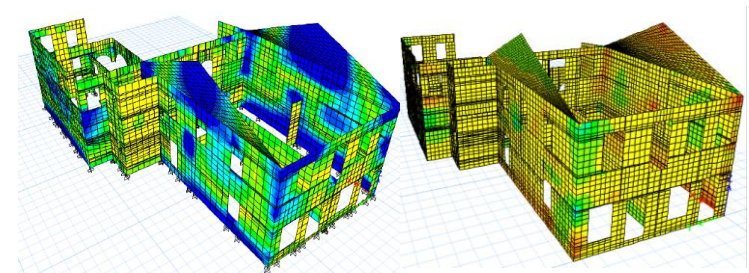
Στο αριθμητικό προσομοίωμα που έχει ήδη δημιουργηθεί («2021»), προστίθενται τα φορτία λειτουργίας της νέας χρήσης μουσείου (5 kN/m^2). Τα ξύλινα σανιδώματα που είχαν οριστεί αρχικά αντικαθίστανται με φύλλα κόντρα πλακέ πάχους 25 mm τα οποία ορίζονται ως στοιχεία κελύφους με τα ανάλογα μηχανικά χαρακτηριστικά. Αντίστοιχα, οι ξύλινες δοκοί παραμένουν και αποτελούν ενιαίο σύνολο με τα κελύφη. Το διάφραγμα ολοκληρώνει ξύλινη δοκός 14x15 (C22) που τοποθετείται περιμετρικά και εφάπτεται της τοιχοποιίας όπου δεν υπάρχει διάζωμα σκυροδέματος. Οι στάθμες που διαφραγματοποιούνται είναι η στάθμη του πατώματος και των ελκυστήρων της στέγης για την πτέρυγα Α' και οι στάθμες μεσοπατώματος, πατώματος ορόφου και ελκυστήρων στέγης για την πτέρυγα Β'. Τέλος, τα διαφράγματα των ορόφων επεκτείνονται και στο χαγιάτι μέχρι και την τοξοστοιχία. Όσον αφορά τον ορισμό τους στο ETABS, τα διαφράγματα χαρακτηρίζονται «semi-rigid», που σημαίνει πως το πρόγραμμα συνυπολογίζει την πραγματική δυσκαμψία τους στην μόρφωση του μητρώου στιβαρότητας και δεν τα θεωρεί απολύτως στερεά.



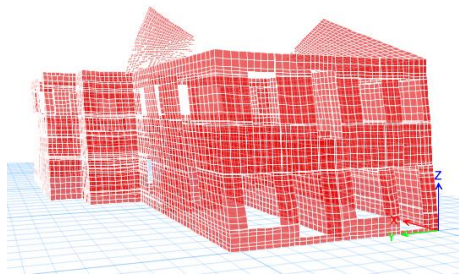
Σχήμα Δ12 Σχετικές μετακινήσεις μεταξύ των τοίχων διαφορετικών φάσεων στο R1 για σεισμικό συνδυασμό κατά y



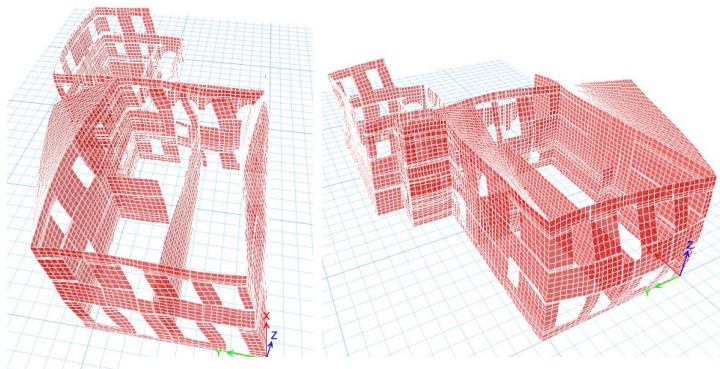
Σχήμα Δ11 Οι τέμνουσες F12 πριν και μετά την προσθήκη των διαφραγμάτων R1 για τον συνδυασμό G+0.6L+Ey, st+0.3Ex, st



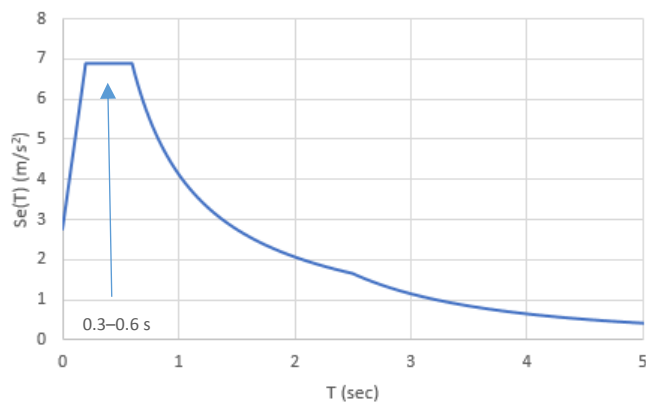
Σχήμα Δ13 Οι ροπές περί κατακόρυφο άξονα M11 πριν και μετά την προσθήκη των διαφραγμάτων R1 για τον συνδυασμό G+0.6L+Ey, st+0.3Ex, st



Σχήμα Δ14 Η παραμορφωμένη εικόνα του R2 για τον σεισμικό συνδυασμό κατά y



Σχήμα Δ15 Θεμελιώδεις ιδιομορφές του R2 κατά y (αριστερά) και κατά x (δεξιά)



Σχήμα Δ16 Το φάσμα απόκρισης της κατασκευής με επισήμανση της θέσης μέγιστων επιταχύνσεων

Το προσομοίωμα που περιγράφηκε καλείται «R1». Πρέπει να σημειωθεί ότι σε όλες τις προσθήκες μελών ενίσχυσης λαμβάνεται υπόψη η αλληλουχία των φάσεων φόρτισης - κατασκευής. Δηλαδή, τα φορτία ιδίων βαρών της τοιχοποιίας επιβάλλονται στα φέροντα στοιχεία πριν από την εισαγωγή των στοιχείων της διαφραγματοποίησης και των συνδέσμων καθ' ύψος των αρμών.

Παρά την αύξηση του κινητού φορτίου, τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στα σχήματα Δ12-Δ13 είναι ιδιαίτερος πιο ευνοϊκά. Όμως, από παρατήρηση του παραμορφωμένου σώματος προκύπτει η έντονη τάση των αετωμάτων για ανατροπή, παρά την σύνδεσή τους με τη στέγη. Η σχετική μετακίνηση κάθε αετώματος σε σχέση με τη βάση του ανέρχεται σε 38 mm, ενώ το ύψος τους είναι 3 m. Ομοίως προβληματική φέρεται να είναι και η θέση των αρμών της τοιχοποιίας όπου παρατηρείται μεγάλη ελεύθερη εκτός επιπέδου κίνηση των κατακόρυφων τοίχων. Αφού «διαγνώστηκαν» τα ανωτέρω προβλήματα, στο προσομοίωμα προστίθενται πλέον σύνδεσμοι (links) καθ' ύψος των αρμών που συνδέουν τις πτέρυγες. Κάθε σύνδεσμος επιτρέπει ελεύθερα τη στροφή αλλά παρεμποδίζει την σχετική μετακίνηση των τοίχων. Επίσης, προστίθεται κεκλιμένο κέλυφος από κόντρα πλακέ 25 mm και στη στάθμη των αμειβόντων της στέγης Α΄, για να περιοριστεί η εκτός επιπέδου μετακίνηση των αετωμάτων. Το ανανεωμένο προσομοίωμα καλείται «R2».

Το νέο παραμορφωμένο σώμα υπό τον σεισμικό συνδυασμό κατά y αποδεικνύει την συνεισφορά του κεκλιμένου κόντρα πλακέ στην στέγη Α΄. Πλέον, η σχετική μετακίνηση του αετώματος περιορίστηκε σε 4 mm και η ανατροπή αποφεύγεται. Επίσης, οι πτέρυγες παραμορφώνονται πλέον «ενιαία» στη σύνδεσή τους.

Ένα άλλο φαινόμενο που εντοπίζεται τόσο στο R1, όσο και στο R2, μετά την αύξηση του κινητού φορτίου, είναι οι μεγάλες παραμορφώσεις του ισογείου σε σεισμό κατά y. Τέτοιες παραμορφώσεις δεν παρατηρούνται στην άλλη διεύθυνση. Η εικόνα του παραμορφωμένου σώματος παραπέμπει στους «μηχανισμούς ορόφου» που εμφανίζονται σε σύγχρονα πλαισιωτά κτήρια όταν ένας από τους ορόφους (καλείται «μαλακός» όροφος) παρουσιάζει μειωμένη δυσκαμψία σε σχέση με τους άλλους. Πράγματι, στην υπό εξέταση διεύθυνση η δυσκαμψία του κτηρίου και ειδικά της πτέρυγας Α΄ είναι μικρή και όλα τα φέροντα στοιχεία

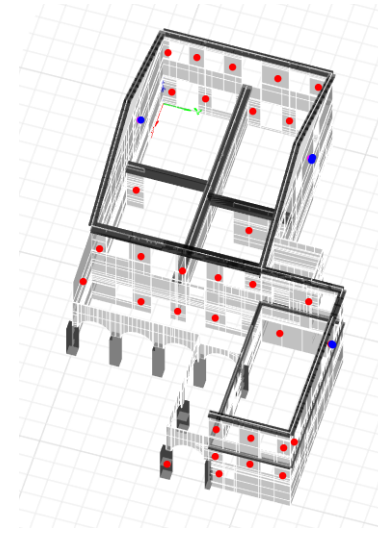
είναι πεσσοί σχεδόν τετραγωνικής διατομής αντί για επιμήκη τοιχία. Υπέρ της ασφαλείας επιλέγεται η επανεπίλυση του προσομοιώματος λαμβάνοντας υπόψη φαινόμενα δευτέρας τάξης.

Χάρης στην προσθήκη των διαφραγμάτων, εντοπίζονται πλέον σημαντικές ιδιομορφές και κατά τις δύο διευθύνσεις⁴. Η διεύθυνση y παρουσιάζει θεμελιώδη ιδιομορφή για ιδιοπερίοδο $T=0.28$ sec ($m_y=32.56$ %), ενώ η x για $T=0.09$ sec ($m_x=23.9$ %). Ομοίως, όλες οι σημαντικές ιδιομορφές της y εμφανίζονται για ιδιοπερίοδο μεγαλύτερη αυτών της x . Έτσι, όλα τα αποτελέσματα εντός επιπέδου φόρτισης των μελών κατά y είναι δυσμενέστερα λόγω της επιτάχυνσης που προσεγγίζει το κορυφαίο σημείο του φάσματος σχεδιασμού (σχήμα Δ16).

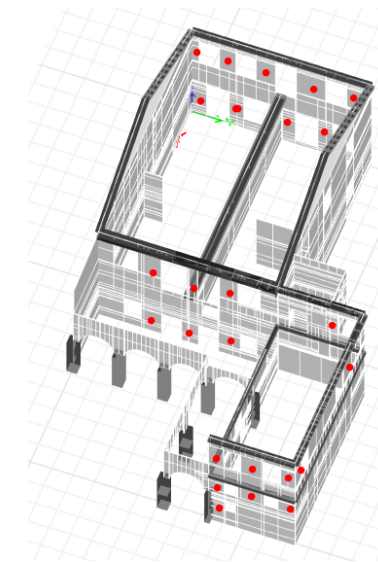
Οι θεμελιώδεις ιδιομορφές του σχήματος Δ14 αποδεικνύουν την αξία των διαφραγμάτων. Άλλωστε, οι απόπειρες ιδιομορφικής ανάλυσης στο R1 απέβησαν άκαρπες καθώς οι ευρισκόμενες ιδιομορφές συγκέντρωναν μάζα κάτω του 75% και για τις δύο διευθύνσεις. Επίσης, ουδεμία εξ αυτών δεν μπορούσε να χαρακτηριστεί θεμελιώδης μιας και οι πλέον σημαντικές δεν ξεπερνούσαν το 10% της μάζας. Πάντως, στη διεύθυνση y πολλές εκ των σημαντικών είχαν ιδιοπερίοδο περί τα 0.60 sec. Είναι σαφές πως η διαφραγματοποίηση συνέβαλε στην ευνοϊκή μείωση της ιδιοπεριόδου. Συγχρόνως, ευνοϊκή αποδεικνύεται και η παρουσία του διαμήκους διαζώματος της πτέρυγας Α' (επί του διαχωριστικού τοίχου του ισογείου), δεδομένου ότι περιορίζει την εντός επιπέδου παραμόρφωση του ξύλινου διαφράγματος.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα, πολλοί πεσσοί που διατάσσονται στην διεύθυνση y εμφανίζουν εφελκυσμό. Η επίλυσή τους με τον κώδικα της εργασίας αναδεικνύει τις αστοχίες και τον μηχανισμό τους. Η αστοχία των πεσσών σε όλη την y διεύθυνση δεν οφείλεται μόνο στον εφελκυσμό που εμφανίζεται σαν εντατικό μέγεθος αλλά και στη μεγάλη εκκεντρότητα της φόρτισης (λόγος M/N) που στερεί τις διατομές από επαρκή θλιβόμενη ζώνη. Αντίθετα, τα αποτελέσματα εκτός επιπέδου κάμψης είναι ευμενή (οι λίγες

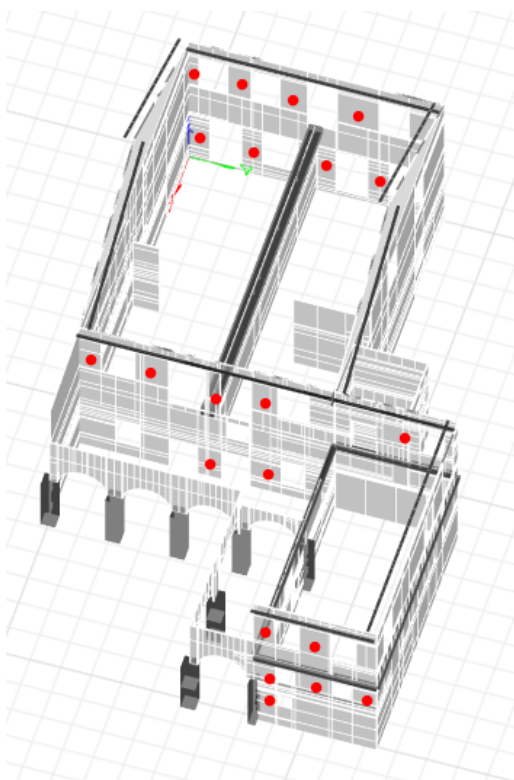
⁴ Καλούνται 65 ιδιομορφές μέχρι ιδιοπερίοδο $T=0.068$ sec. Προκύπτουν $\Sigma m_x=83$ % και $\Sigma m_y=87.5$ %.



Σχήμα Δ17 Πεσσοί του R2 που αστοχούν εντός (κόκκινο) και εκτός επιπέδου (μπλε) με στάθμη επιτελεστικότητας μεγαλύτερη της ΠΖ



Σχήμα Δ18 Πεσσοί του R3 που αστοχούν εντός επιπέδου με στάθμη επιτελεστικότητας μεγαλύτερη της ΠΖ



Σχήμα Δ19 Πεσοί του R4 που αστοχούν εντός επιπέδου με στάθμη επιτελεστικότητας μεγαλύτερη της ΠΖ

αστοχίες σε πεσσούς και υπέρθυρα δεν υπερβαίνουν τη στάθμη επιτελεστικότητας ΠΖ), όπως προϋποθέτει και το σχήμα Δ13. Τα αποτελέσματα, συνοπτικά, παρουσιάζονται στο σχήμα Δ17.

Στη συνέχεια, από το προσομοίωμα R2 θα αφαιρεθούν τα εσωτερικά διαζώματα ω.σ. της πτέρυγας Α΄, πλην του διαχωριστικού που συνεισφέρει στην διαφραγματική λειτουργία. Το νέο προσομοίωμα ονομάζεται «R3» και δεν έχει άλλη ουσιαστική αλλαγή. Πράγματι, τα αποτελέσματα διαπιστώνονται ευμενέστερα και τα μέλη που αστοχούν είναι τρία λιγότερα. Οι αστοχίες των υπέρθυρων είναι πιο περιορισμένες και δεν υπερβαίνουν τη στάθμη επιτελεστικότητας ΠΖ. Το ίδιο συμβαίνει και με τις αστοχίες εκτός επιπέδου.

Στο σημείο αυτό επιχειρείται η αφαίρεση των διαζωμάτων σκυροδέματος από τις στάθμες της στέγης και η αντικατάστασή τους από ξυλοδεσιά (προσομοίωμα «R4»). Έτσι, εν είδει διαζώματος τοποθετούνται δύο ξυλοδεσιές 7x12 (ποιότητα C22) επί της στέψης της τοιχοποιίας με 26 εκατοστά απόσταση μεταξύ τους. Από τα αποτελέσματα παρατηρείται ήπια ελάττωση των τεμνουσών δυνάμεων ανά κατακόρυφο μέλος που οφείλεται στη μείωση του ίδιου βάρους της κατασκευής από την αφαίρεση των στοιχείων σκυροδέματος. Χάρη στη συνδυασμένη δράση του ξύλινου ελαφρού διαζώματος και των ξύλινων διαφραγμάτων, αστοχούν πλέον 22 πεσοί αντί για 25. Τα υπέρθυρα που αστοχούν είναι τα ίδια με τις προηγούμενες περιπτώσεις αλλά δεν παρουσιάζουν υπέρβαση της στάθμης επιτελεστικότητας. Το ίδιο ισχύει και για τους ελέγχους εκτός επιπέδου.

2.2.2 Συμπεράσματα ανάλυσης χρονοϊστορίας

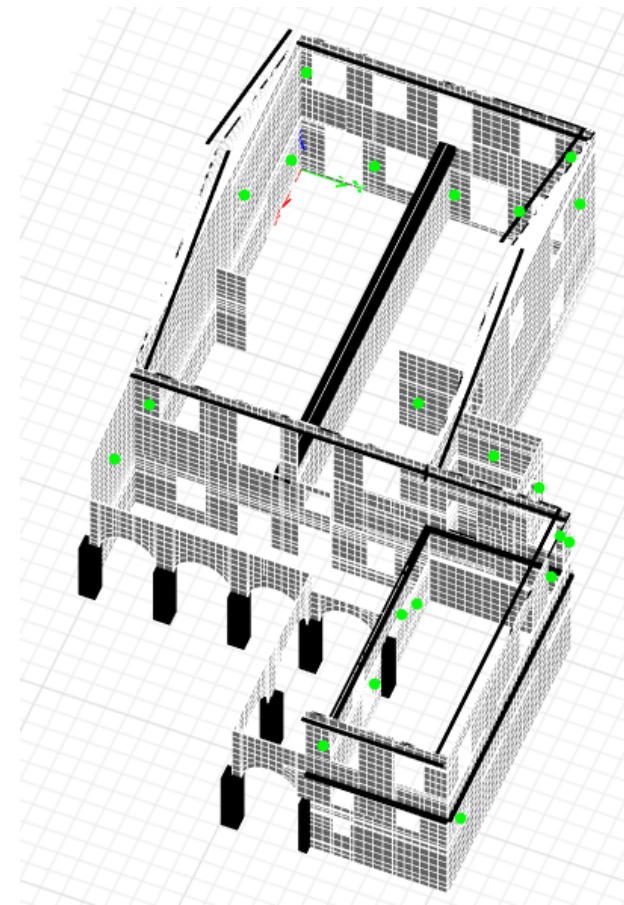
Μετά από δεκάδες ιδιομορφικές αναλύσεις προέκυψε το βέλτιστο σενάριο δομητικών επεμβάσεων με μέτρα που δεν αλλοιώνουν το στατικό σύστημα και είναι συμβατά με τα παραδοσιακά υλικά. Τα αποτελέσματα όμως των ιδιομορφικών αναλύσεων που παρέχει το ETABS είναι ακραία εντατικά μεγέθη και όχι ταυτόχρονα. Δηλαδή, πρόκειται για περιπτώσεις φόρτισης όπου συνυπάρχει η ελάχιστη αξονική δύναμη με τη μέγιστη τέμνουσα και ροπή. Έτσι, ενώ εκ πρώτης όψεως πρόκειται για έλεγχο υπέρ της ασφαλείας, μπορεί να οδηγήσει σε υπερδιαστασιοποιημένες μη συμβατές ενισχύσεις.

Στην προηγούμενη παράγραφο η τελευταία ιδιομορφική ανάλυση φάσματος απόκρισης κατέδειξε όλους τους πεσσούς οι οποίοι αστοχούν βάσει των (ακραίων) εντατικών μεγεθών τους (σχήμα Δ19). Η αστοχία τους οφείλεται σε απουσία θλιβόμενης ζώνης στη διατομή των πεσσών και είναι απότοκο του συνδυασμού της ελάχιστης αξονικής με τη μέγιστη ροπή. Προκύπτει έτσι η ανάγκη ελέγχου του κτηρίου με ταυτόχρονα μεγέθη που ανταποκρίνονται σε ένα ρεαλιστικό σενάριο φόρτισης. Κατάλληλη μέθοδος είναι η ανάλυση χρονοϊστορίας με βάση τις κλιμακωμένες καταγραφές πραγματικών σεισμικών γεγονότων που ορίζονται στο μέρος Γ' της εργασίας.

Στο προσομοίωμα R4 προστίθενται επτά νέα σενάρια φόρτισης (loadcases), ένα για κάθε σεισμικό γεγονός. Έκαστο σενάριο διαθέτει τα επιταχυνσιογραφήματα του σεισμού και κατά τις τρεις διευθύνσεις (x,y,z) συγχρόνως. Τα αποτελέσματα σε όρους εντατικών μεγεθών παρέχονται από το ETABS ανά χρονικό βήμα (time step) 0.02 sec και εξάγονται σε αρχείο λογιστικού φύλλου Excel. Ειδικά για τα αποτελέσματα εντατικών μεγεθών, οι καταγραφές διαιρούνται με τον συντελεστή συμπεριφοράς $q=1.5$. Αντίθετα, για την εξεύρεση και αποθήκευση των παραμορφώσεων, το προσομοίωμα επιλύεται ξανά για $q=1$. Οι δύο επιλύσεις είναι αναγκαίες καθώς η άθροιση των σεισμικών μεγεθών και των οιονεί μονίμων (G+0.6L) γίνεται από το πρόγραμμα αυτόματα.

Για όλη τη διάρκεια κάθε σεισμού και ανά χρονικό βήμα, πραγματοποιείται επίλυση κάθε πεσσού εντός επιπέδου με χρήση του κώδικα της εργασίας. Ο χρήστης, μέσω αρχείου .txt που εκτυπώνεται, ενημερώνεται για το αν συμβαίνει αστοχία, σε ποια χρονική στιγμή, τι μορφής είναι και αν υπερβαίνεται η στάθμη επιτελεστικότητας βάσει της παραμόρφωσης.

Τόσο η ανάλυση στο ETABS, όσο και η εκτέλεση του κώδικα απαιτούν πλέον πολλαπλάσια υπολογιστική ισχύ και μνήμη. Όμως, χάρις στον έλεγχο ταυτόχρονων μεγεθών, αποδεικνύεται πως όλοι οι πεσσοί διαθέτουν επαρκή θλιβόμενη ζώνη και οι όποιες αστοχίες βρίσκονται στα αποδεκτά όρια της Προστασίας Ζωής (στάθμη επιτελεστικότητας B). Οι επεμβάσεις και η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας λόγω ενεμάτωσης κρίνονται επιτυχείς.



Σχήμα Δ20 Πεσσοί του R4 που αστοχούν και δεν υπερβαίνουν τη στάθμη επιτελεστικότητας (πράσινο) σε ανάλυση χρονοϊστορίας για τον σεισμό της L' Aquila

3 Σχεδιασμός επεμβάσεων

3.1 Διαφράγματα και διαζώματα

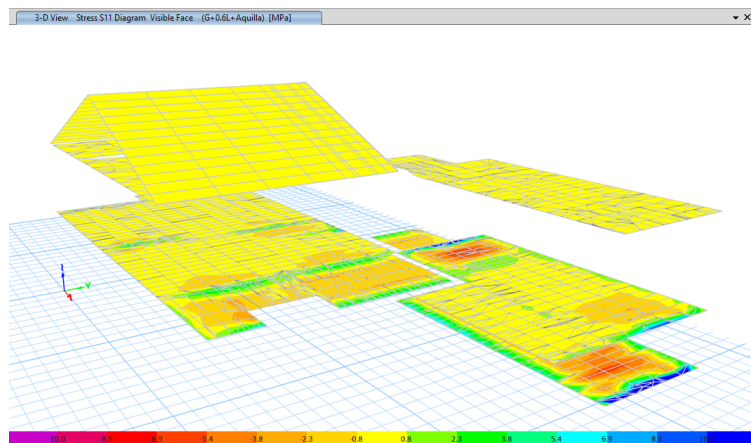
Το κόντρα πλακέ θαλάσσης (αντικολλητή ξυλεία) πάχους 25 mm που αποτελεί τα διαφράγματα έχει ελάχιστη εφελκυστική αντοχή 27.6 MPa και θλιπτική 31 MPa⁵. Επίσης ισχύει $\gamma_m=1.00$ για τυχηματική-σεισμική φόρτιση και $k_{mod}=1.1$ ή 0.9 για κατηγορία λειτουργίας 2 και 3 υπό στιγμιαία δράση (EN1995-1). Έτσι, όλα τα κόντρα πλακέ που βρίσκονται σε εξωτερικό χώρο έχουν εφελκυστική αντοχή 24.8 MPa και θλιπτική 27.9 MPa. Αντίστοιχα, τα κόντρα πλακέ των εσωτερικών χώρων έχουν εφελκυστική 30.3 MPa και θλιπτική 34.1 MPa.

Αντίστοιχα προς τα ανωτέρω, η αντοχή σε εφελκυσμό των ξύλινων περιμετρικών δοκών (14x15, C22) είναι 11.7 MPa για όσες βρίσκονται στο χαγιάτι και 14.3 MPa για τις υπόλοιπες. Συνεπώς, το μέγιστο αξονικό φορτίο τους είναι 245.7 kN και 300.3 kN αντίστοιχα. Όσον αφορά την νέα ξυλοδεσιά στέψης (δύο 7x12, C22), αυτή μπορεί να αναλάβει αξονική δύναμη 196.5 kN. Τα λίγα διαζώματα ω.σ. που παραμένουν⁶ στην μπορούν να αναλάβουν εφελκυσμό ίσο με τη δύναμη διαρροής του οπλισμού⁷ τους, δηλαδή 60.1 kN. Αντίστοιχα,

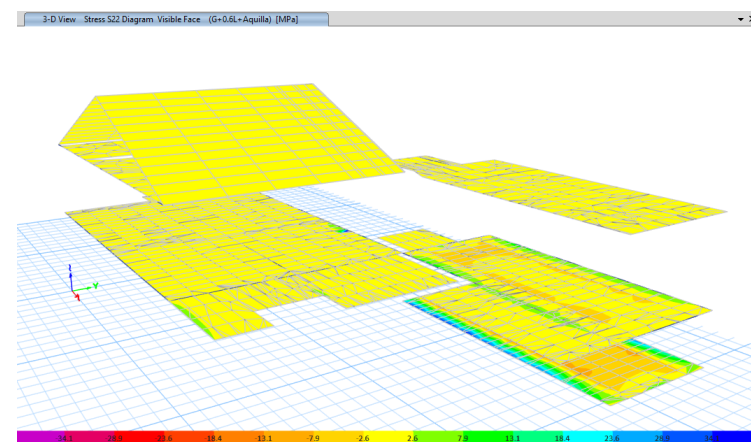
⁵Πηγή:https://www.matweb.com/search/datasheet_print.aspx?matguid=bd6620450973496ea2578c283e9fb807

⁶ Πρόκειται για τα «χαντρωμένα» διαζώματα στη στάθμη του ορόφου στην πτέρυγα Β'. Η πλήρης απομάκρυνσή με ταυτόχρονη αποκατάσταση της λιθοδομής και εγκατάσταση μεταλλικού διαζώματος θα ήταν θεωρητικά η καλύτερη λύση ενίσχυσης, όμως στις εργασίες καθαίρεσης ελλοχεύει ο κίνδυνος μη αναστρέψιμων βλαβών στην τοιχοποιία που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην οριστική μελέτη. Εν προκειμένω εξετάζεται η δυνατότητα ενίσχυσης με ταυτόχρονη διατήρησή τους.

⁷ Σύμφωνα με τα μέρη Β' και Γ' διαθέτουν τέσσερις διαμήκεις ράβδους $\Phi 10$ και ποιότητας S220.



Σχήμα Δ21 Μέγιστες εντός επιπέδου τάσεις των διαφραγμάτων στη διεύθυνση x (S11) για τον συνδυασμό G+0.6L+E_{TH,L}Aquila. Χρωμ. κλίμακα από -10 έως +10 MPa



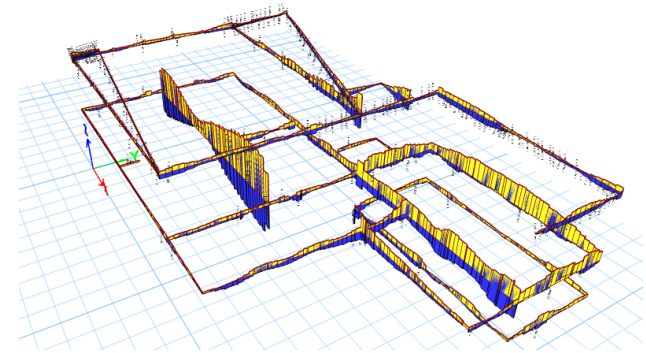
Σχήμα Δ22 Μέγιστες εντός επιπέδου τάσεις των διαφραγμάτων στη διεύθυνση y (S22) για τον συνδυασμό G+0.6L+E_{TH,L}Aquila. Χρωμ. κλίμακα από -34 έως 34 MPa

αυτό που παραμένει στην Α', δύναμη 163.95 kN. Τέλος, στις στάθμες της στέγης και του πατώματος της πτέρυγας Γ', τοποθετείται συνεχής περιμετρική μεταλλική δοκός διατομής U120 που αγκυρώνεται στη λιθοδομή.

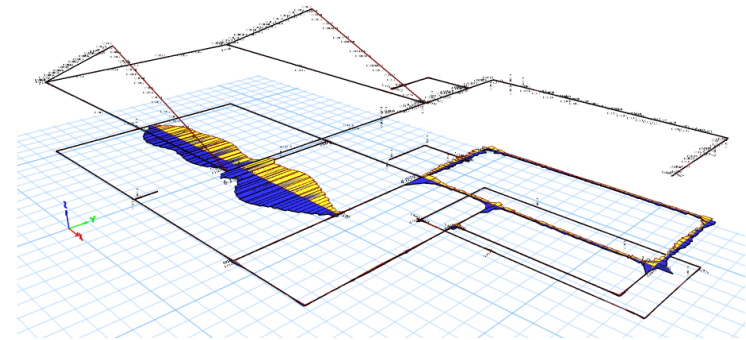
Τα διαφράγματα και τα διαζώματα αποτελούν μία ενιαία δομική ενότητα και σχεδιάζονται συγχρόνως. Δεσμεύουν την εκτός επιπέδου κίνηση των κατακόρυφων τοίχων και αναλαμβάνουν τα φορτία που προκύπτουν στο οριζόντιο επίπεδο σαν υψίκορμη δοκός. Με αυτή τη λογική, το διάφραγμα αποτελεί τον κορμό της δοκού, ενώ οι περιμετρικές δοκοί άνω και κάτω αποτελούν τα πέλματα.

Από το προσομοίωμα προκύπτει πως σε κανένα εκ των διαφραγμάτων η τάση δεν υπερβαίνει τα όρια αντοχής σε θλίψη και εφελκυσμό του κόντρα πλακέ - για όλους τους σεισμικούς συνδυασμούς που προέκυψαν από την ανάλυση ιστορίας. Η σύγκριση γίνεται με τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές που προκύπτουν στα κελύφη, σε όλη τη διάρκεια κάθε σεισμικού γεγονότος (σχήματα Δ21 και Δ22). Το ίδιο ισχύει και για τα διαζώματα, όπου οι μέγιστες δρώσες δυνάμεις δεν υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες (σχήμα Δ23). Ειδικά στα διαζώματα ω.σ. συνυπάρχουν μη αμελητέες ροπές (στο οριζόντιο επίπεδο) με τις αξονικές δυνάμεις. Τα μέλη αυτά ελέγχονται από το ETABS με βάση τις διατομές που έχουν οριστεί και κρίνονται επαρκή σε συνδυασμό κάμψης - αξονικής δύναμης.

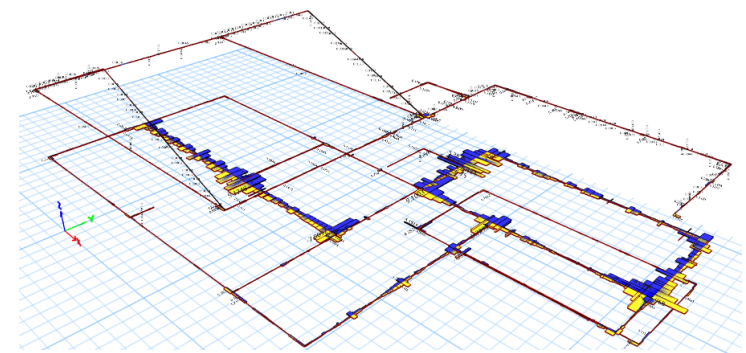
Πλέον, το κρίσιμο μέγεθος στον σχεδιασμό των μελών είναι η αντοχή της σύνδεσης διαζώματος - τοιχοποιίας. Στην περίπτωση των διαζωμάτων, η διεπιφάνεια καλείται να αναλάβει την οριζόντια σεισμική τέμνουσα. Παρά την συνύπαρξη τριβής, η σύνδεση προβλέπεται να γίνει με βλήτρα ανοξειδωτου νευροχάλυβα. Μετά την τοποθέτησή τους, στις οπές εισπίζεται ρητινούχο ένεμα για την αποκατάσταση της συνάφειας. Το όριο διαρροής τους είναι $f_{sy}=500$ MPa και το μήκος αποτελεί αντικείμενο του σχεδιασμού. Η αντοχή της λιθοδομής στη δράση βλήτρου (οιονεί σύνθλιψη άντυγας) θα θεωρηθεί 10 MPa, δεδομένου ότι τα αγκύρια διατρήουν τόσο λίθους ($f_{b,c}=30$ MPa) όσο και ενεματωμένους αρμούς κονιάματος. Η διάμετρος τους επιλέγεται σκόπιμα να μην υπερβαίνει τα 12 mm, ενώ ο συντελεστής ασφαλείας επιλέγεται ίσος με 2 λόγω αβεβαιοτήτων.



Σχήμα Δ23 Μέγιστες και ελάχιστες αξονικές δυνάμεις διαζωμάτων για τον συνδυασμό $G+0.6L+ETH,L'Aquila$



Σχήμα Δ24 Μέγιστες και ελάχιστες καμπτικές ροπές διαζωμάτων στο οριζόντιο επίπεδο για τον συνδυασμό $G+0.6L+ETH,L'Aquila$

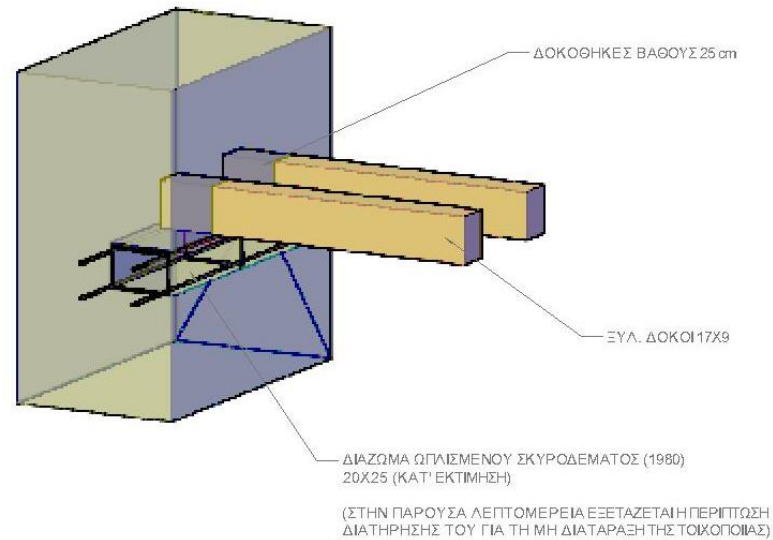


Σχήμα Δ25 Μέγιστες και ελάχιστες τέμνουσες δυνάμεις διαζωμάτων στο οριζόντιο επίπεδο για τον συνδυασμό $G+0.6L+ETH,L'Aquila$

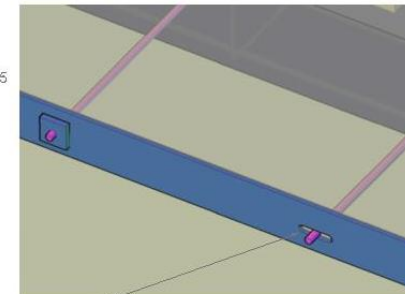
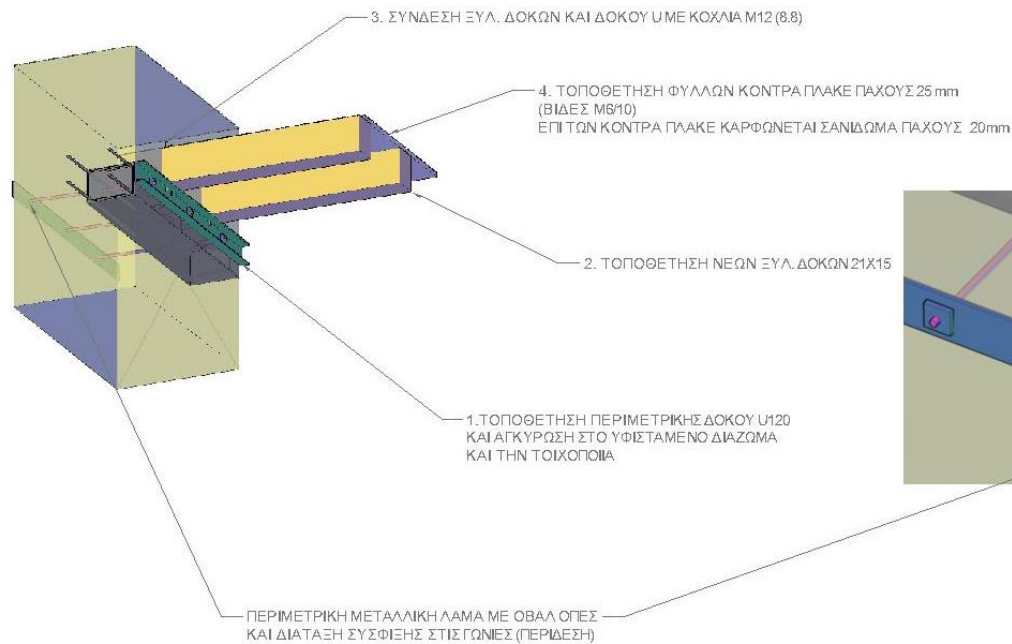
Πτέρυγα	Στάθμη	Είδος	Υλικό	Διατομή	$V_{3\text{ed,max}}$ (kN)	Αντοχή βλήτρου Φ12 B500	Μήκος εντός της τοιχοποιίας	Αντοχή «άντυγας» λιθοδομής	Ελάχιστος αριθμός βλήτρων ανά μέτρο
Α'	Πάτωμα	Περ. δοκός διαφράγματος	Εύλο C22	14x15	1.92	16.3	20	6.528	1
	Πάτωμα	Διάζωμα στον διαχ. τοιίχο	Ω.Σ. C12/15+6Φ10	40x57	7.00	16.3	35	7.644	2
	Πάτωμα (χαγιάτι)	Περ. δοκός διαφράγματος	Εύλο C22	14x15	2.05	16.3	35	11.424	1
	Οροφή ορόφου	Περ. δοκός διαφράγματος	Εύλο C22	14x15	0.73	16.3	35	11.424	1
	Στέγη	Διάζωμα (ξυλοδεσιά)	Εύλο C22	ΔΥΟ 7x12	0.75	16.3	30	9.792	1
Β'	Μεσοπάτωμα	Περ. δοκός διαφράγματος	Εύλο C22	14x15	2.23	16.3	35	3.472	1
	Πάτωμα	Διάζωμα στην εσ. παρειά	Ω.Σ. C12/15+4Φ10	20x25	6.75	16.3	25	2.48	4
	Πάτωμα (χαγιάτι)	Περ. δοκός διαφράγματος	Εύλο C22	14x15	2.00	16.3	35	3.472	1
	Στέγη	Διάζωμα (ξυλοδεσιά)	Εύλο C22	ΔΥΟ 7x12	0.95	16.3	35	3.472	1
Γ'	Πάτωμα	Περ. δοκός διαφράγματος	Χάλυβας S235	U120	0.19	16.3	35	3.472	1
	Στέγη	Διάζωμα (ξυλοδεσιά)	Εύλο C22	ΔΥΟ 7x12	0.54	16.3	35	3.472	1

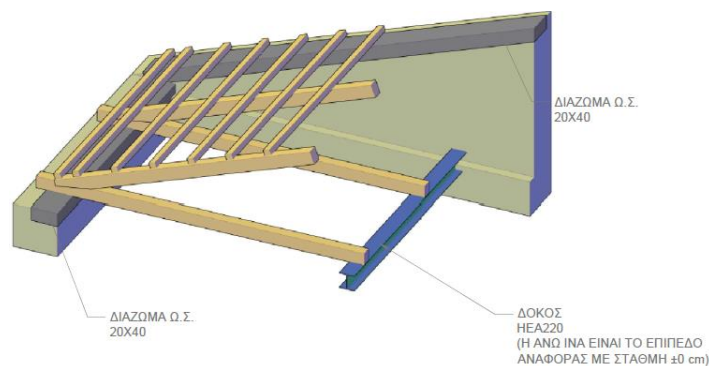
Πίνακας Δ5 Υπολογισμός απαιτούμενων βλήτρων ανά μέλος για τον δυσμενέστερο συν/μό φόρτισης

1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

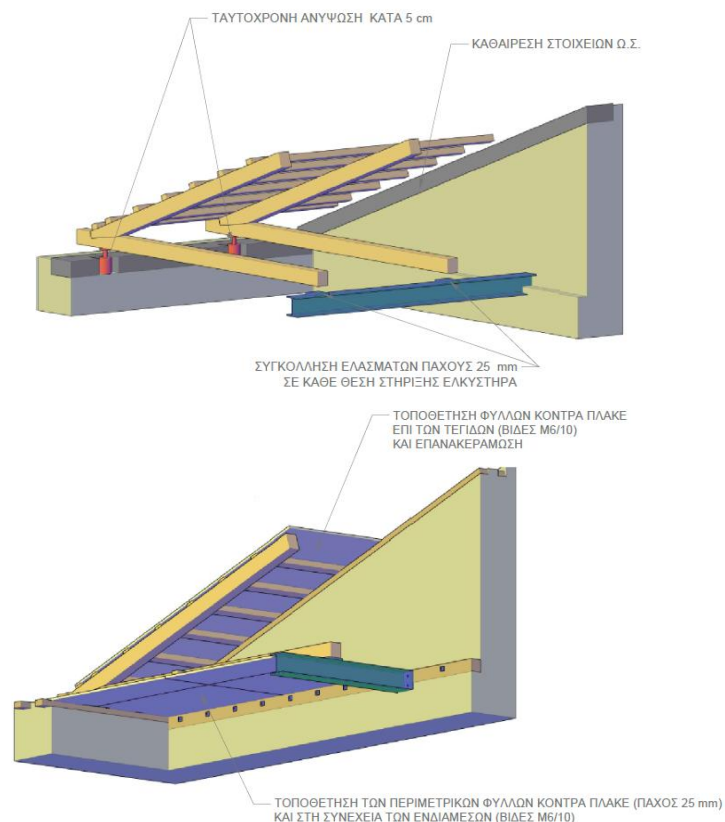


2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ





Σχήμα Δ27 Υφιστάμενη κατάσταση στέγης Α΄



Σχήμα Δ28 Ενδεικτική φάση αποκατάστασης στέγης Α΄ και προτεινόμενη τελική κατάσταση (κάτω)

3.2 Αντικατάσταση διαζωμάτων στέγης

Ειδικά για την αντικατάσταση των διαζωμάτων στην στέγη του κτηρίου, αποτελεί στόχο η μη αποσυναρμολόγηση του ξύλινου φορέα. Βέβαια, όπως έχει διατυπωθεί, η διατήρηση ή μη της υφιστάμενης στέγης είναι στη διακριτική ευχέρεια του μελετητή αρχιτέκτονα. Στην εργασία, πάντως, αναλύεται η δυσκολότερη από κατασκευαστικής άποψης περίπτωση, δηλαδή αυτή της διατήρησης. Προϋπόθεση για την εργασία είναι η προσωρινή αφαίρεση της κεράμωσης και της πεταύρωσης. Αυτό επρόκειτο ούτως ή άλλως να γίνει, ακόμη και αν δεν αντικαθίσταντο τα διαζώματα, προκειμένου να διαφραγματοποιηθεί η κεκλιμένη επιφάνεια της στέγης.

Ακριβώς κάτω από τους ελκυστήρες θα καθαρευθεί τμήμα του υφιστάμενου διαζώματος σκυροδέματος. Το βάθος της «φωλιάς» που θα δημιουργηθεί θα είναι περί τα 20 cm και θα εξασφαλίζει ότι ο ελκυστήρας διαθέτει ακόμη ικανό μήκος έδρασης στο υπολειπόμενο διάζωμα. Στη συνέχεια θα εξομαλυνθεί η οριζόντια επιφάνεια της «φωλιάς» με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα και εντός αυτής θα τοποθετηθεί οικοδομικός γρύλλος. Η ανύψωση θα είναι ταυτόχρονη σε όλες τις στηρίξεις των ζευκτών και δεν θα ξεπερνά τα 5 cm. Ο φορέας αναμένεται να ανασηκωθεί και από τις ενδιάμεσες στηρίξεις του, αλλά δεν πρόκειται να αστοχήσει λόγω πολύ χαμηλού φορτίου και παρά την αλλαγή του στατικού συστήματος. Ομοίως, οι παραμορφώσεις δεν θα είναι μεγάλες. Επίπεδο αναφοράς για τις νέες στάθμες αποτελεί η άνω ίνα των μεταλλικών δοκών.

Όσο η στέγη θα στηρίζεται στους γρύλλους, όλα τα παλαιά στοιχεία σκυροδέματος θα απομακρυνθούν προσεκτικά και η τοιχοποιία θα αποκατασταθεί έως την στάθμη -4.5 cm σε σχέση με τα προηγούμενα διαζώματα. Κατά τη διάρκεια της εργασίας θα τοποθετηθεί και η περιμετρική ξύλινη δοκός στη στάθμη της οροφής και θα βλητρωθεί στην τοιχοποιία. Η εσωτερική παρειά των οριζόντιων τοίχων θα παραμείνει μερικώς άχτιστη σε πλάτος 15 cm ενώ οι κεκλιμένοι τοίχοι θα αποκατασταθούν σε όλο το πλάτος. Αμέσως μετά η εξωτερική ξυλοδεσιά στους οριζόντιους τοίχους θα τοποθετηθεί με τελική άνω στάθμη την +2.5 cm. Αντίστοιχα, στους κεκλιμένους θα τοποθετηθούν και οι δύο ξυλοδεσιές που προβλέπονται στο σχέδιο συγχρόνως. Ακολούθως, ο φορέας της στέγης θα κατέβει

ταυτόχρονα και θα εδρασθεί στην εξωτερική ξυλοδεσιά και οι γρύλλοι θα αφαιρεθούν. Μαζί τους θα απομακρυνθεί και η ισχυρή τσιμεντοκονία.

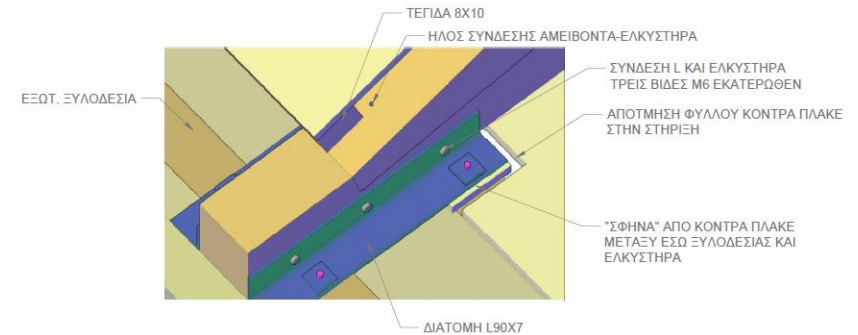
Δεδομένου ότι ο φορέας βρίσκεται στην τελική του θέση, θα τοποθετηθεί η εσωτερική ξυλοδεσιά με την άνω επιφάνειά της σε στάθμη ± 0 cm. Στην θέση των ζευκτών, μεταξύ ελκυστήρα και ξυλοδεσιάς, θα σφηνωθεί τεμάχιο κόντρα πλακέ πάχους 25 mm. Συγχρόνως μπορούν να τοποθετηθούν όλα τα μεταλλικά αγκύρια που προβλέπονται μεταξύ λιθοδομής και ξύλινων μελών.

Τέλος, τόσο στην κεκλιμένη επιφάνεια της στέγης, όσο και στην στάθμη της οροφής θα τοποθετηθούν τα φύλλα κόντρα πλακέ πάχους 25 mm. Πρώτα πρέπει να τοποθετηθούν τα περιμετρικά φύλλα, ούτως ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμες οι αστράχες της στέγης. Ακολούθως θα τοποθετηθούν οι προβλεπόμενες δοκίδες μεταξύ των ελκυστήρων και θα βιδωθούν τα ενδιάμεσα φύλλα. Η αποκατάσταση της στέγης θα ολοκληρωθεί με την προσθήκη επιτεγίδων, μόνωσης και νέας ημικολυμβητής κεράμωσης.

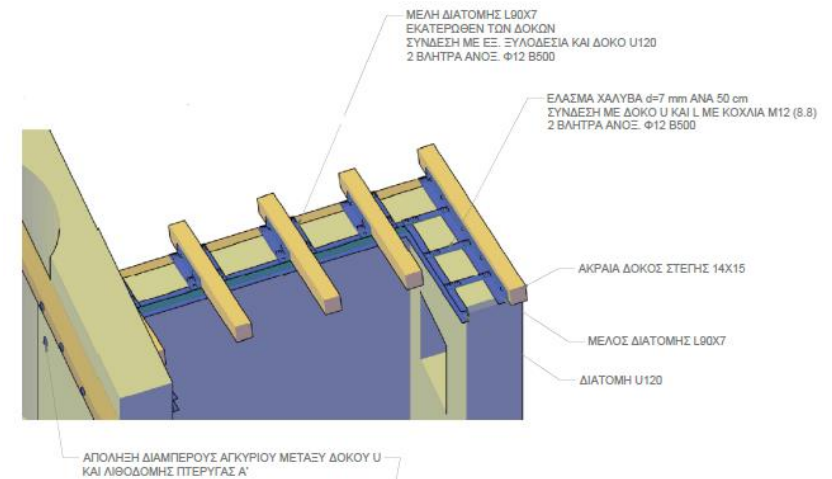
3.3 Σύνδεση πτερύγων

Για την επίτευξη της «ενιαίας» συμπεριφοράς των πτερύγων, θα συνδεθούν τόσο οι τοίχοι που συμβάλλουν κάθετα, όσο και αυτοί που συμβάλλουν οριζόντια. Όπου παρουσιάζεται αρμός, η σύνδεση των κάθετων τοίχων θα γίνει με την μέθοδο της λιθοσυρραφής. Η τεχνική που παρουσιάζεται χονδρικά στο **σχήμα Δ32** θα εφαρμοστεί και στις δύο παρειές του εκάστοτε εγκάρσιου τοίχου ανά 70 cm καθ' ύψος. Ειδικότερα, αφού αφαιρεθούν «συζυγείς» λίθοι από τον κάθε τοίχο, τοποθετούνται νέοι σε πλούσιο κονίαμα και υπό γωνία. Τέλος, το ελάχιστο διάκενο του αρμού που θα παραμείνει θα πληρωθεί με κονίαμα.

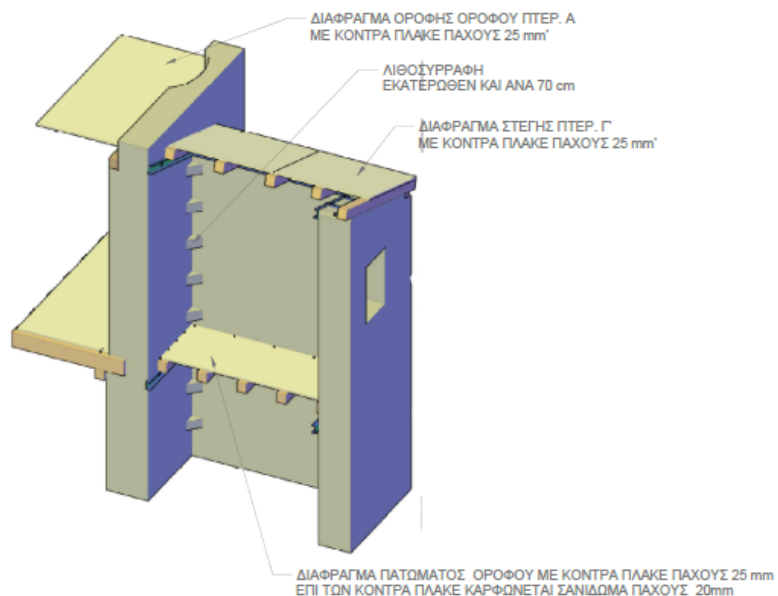
Επικουρικά προς την ανωτέρω σύνδεση, θα τοποθετηθούν μεταλλικές «ντίζες» για τη σύνδεση των διαζωμάτων των πτερύγων σε κάθε στάθμη διαφραγματοποίησης. Πρόκειται για ράβδους ανοξείδωτου νευροχάλυβα, όμοιες με τα βλήτρα (ή αγκύρια) της προηγούμενης παραγράφου. Στο άκρο τους θα δημιουργηθεί σπείρωμα στο οποίο θα εφαρμοστεί περικόχλιο.



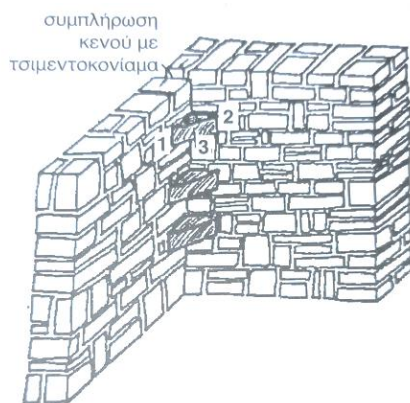
Σχήμα Δ29 Λεπτομέρεια έδρασης φορέα στέγης Α' στη νέα ξυλοδεσιά



Σχήμα Δ30 Νέο διάζωμα στέγης Γ'

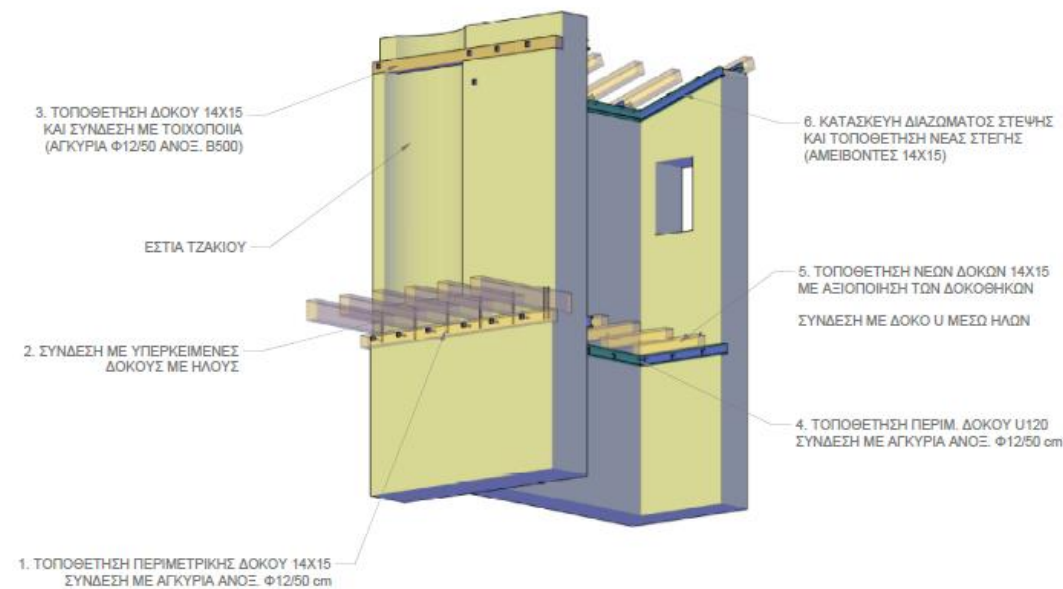


Σχήμα Δ33 Σύνδεση πτερώγων Α΄ και Γ΄



Σχήμα Δ31 Τεχνική λιθοσυρραφής (πηγή: Φ. Καραντώνη)

Οι ράβδοι που θα χρησιμοποιηθούν καταπονούνται αξονικά σε εφελκυσμό. Βάσει της §8.9.10 του ΚΑΔΕΤ που αφορά τον σχεδιασμό ελκυστήρων, θα ληφθεί υπόψη το ήμισυ της τάσης διαρροής του μέλους, δηλαδή $f_{st,max} = 250 \text{ MPa}$ και $\gamma = 1.25$. Για την εύρεση της μέγιστης εφελκυστικής δύναμης που καταπονεί την σύνδεση, εξετάζονται τα στοιχεία συνδέσμων (links) που έχουν τεθεί στο προσομοίωμα για όλους τους συνδυασμούς φόρτισης. Η μέγιστη απαντάται στη στέψη της τοιχοποιίας (σύνδεση πτ. Α΄ και Γ΄) και είναι 16.4 kN (σεισμικό γεγονός L΄ Aquila). Άρα, δεδομένου του συντελεστή ασφαλείας, η δρώσα δύναμη σχεδιασμού είναι $N_{ed,max} = 20.5 \text{ kN}$. Η δύναμη μπορεί να αναληφθεί επαρκώς από ένα μόνο αγκύριο Φ12, αφού ισχύει $N_{rd,max} = \pi \times 0.12^2 / 4 \text{ cm}^2 \times 25 \text{ kN/cm}^2 = 28.2 \text{ kN}$.



Σχήμα Δ32 Επιμέρους αλληλουχία εργασιών στη σύνδεση των πτερώγων και την διαφραγματοποίηση

4 Σύνοψη πρότασης

4.1 Άμεσα μέτρα προστασίας

Όπως έχει αναφερθεί, ένα από τα μεταλλικά φουρούσια του εξώστη της ΝΔ όψης έχει απαγκιστρωθεί από την τοιχοποιία, ενώ και τα άλλα παρουσιάζουν ολίσθηση. Επίσης, η πλάκα που υποστηρίζουν είναι κατασκευασμένη από ωπλισμένο σκυρόδεμα το οποίο βρίσκεται σε κάκιστη κατάσταση λόγω προχωρημένης οξείδωσης του οπλισμού της. Αποτελεί, δε, μεταγενέστερη επέμβαση και δεν ανταποκρίνεται στην αυθεντική μορφή του 19^{ου} αιώνα. Συνεπώς, η φέρουσα ικανότητα του εξώστη είναι αμφίβολη ακόμη και ως προς τα ίδια βάρη του.

Δεδομένου ότι ο εξώστης υπέρκειται του πεζοδρομίου στο πλέον πολυσύχναστο τμήμα του οικισμού του (νέου) Μυστρά, συστήνεται η προσεκτική καθαίρεση της πλάκας με διατήρηση όμως των φουρουσιών κατά χώραν. Επιβάλλεται επίσης η απόσπαση του σιδηρού κιγκλιδώματος προς συντήρηση και φύλαξη μέχρι την αποκατάσταση. Ο εξώστης θα αποκατασταθεί⁸ αφού ενεματωθεί η τοιχοποιία και αγκυρωθεί ξανά το φουρούσι που έχει αστοχήσει με τοπική ανακατασκευή της τοιχοποιίας. Ομοίως και τα άλλα φουρούσια θα ελεγχθούν κατάλληλα. Εξυπακούεται πως πριν από οποιαδήποτε επέμβαση θα πραγματοποιηθεί λεπτομερέστατη αποτύπωση της αρχικής διάταξης και των μελών.

Επιπλέον, συστήνεται ο άμεσος έλεγχος του γείσου και η αποκατάσταση όσων κεραμιδιών έχουν αποκολληθεί. Απαραίτητη κρίνεται και η αποκατάσταση της στέγης της πτέρυγας Β΄,



Εικόνα Δ3 Ο εξώστης πάνω από το πεζοδρόμιο και τον δρόμο

⁸ Είτε στη σημερινή μορφή είτε σε όποια άλλη επιλέξει ο μελετητής αρχιτέκτονας.



Εικόνα Δ4 Η αυλόθυρα του Αρχοντικού (Αυγ. '19)

όπου η κεράμωση έχει αποσαθρωθεί κατά τόπους και τα όμβρια ύδατα εισέρχονται στο κτήριο θέτοντας σε βέβαιη απειλή τον ξύλινο φορέα της στέγης και το πάτωμα.

Τέλος, για λόγους ασφαλείας είναι επιβεβλημένη η αυστηρή απαγόρευση της εισόδου τόσο στο κτήριο όσο και στις αυλές σε οποιονδήποτε μη αρμόδιο. Μέχρι σήμερα, το κτήριο έχει βανδαλιστεί κατά καιρούς με graffiti σε πολλούς εσωτερικούς χώρους του. Πέρα όμως από τις όποιες καταστροφές, δεν μπορεί να αγνοηθεί και η επικινδυνότητα των χώρων μιας και τα πατώματα δεν διαθέτουν σανίδωμα.

4.2 Συμπληρωματικές μελέτες προς εκπόνηση

1. Αποτύπωση και δημιουργία σχεδίων και για μη φέροντα στοιχεία, όπως κουφώματα, σωζόμενα τμήματα ταβανιού κλπ.
2. Επικαιροποίηση της αποτύπωσης μετά την καθαίρεση των επιχρισμάτων. Αναμένεται να προκύψουν νέα στοιχεία για την διατύπωση του σεναρίου των φάσεων και η ακριβής διάταξη των ξύλινων ενισχύσεων.
3. Μουσειολογική μελέτη (αν δεν έχει εκπονηθεί) σε συνεννόηση με τον Κύριο του Έργου και τα ΓΑΚ Λακωνίας για πιθανή στέγαση του αρχείου Δ. Κ. Σαλβαρά.
4. Πραγματοποίηση γεωτεχνικής έρευνας με διάνοιξη τριών γεωτρήσεων βάθους 30 μέτρων. Πρέπει να διευκρινιστεί το βάθος της θεμελίωσης και να υπολογιστούν στοιχεία για το έδαφος (μέσω των γεωτρήσεων), όπως η κατηγορία κατά τον EN1998, η μέγιστη τάση, η σταθερά εδάφους, οι αναμενόμενες καθιζήσεις κλπ.
5. Διερευνητικές εργασίες στα φέροντα στοιχεία για να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων κατά ΚΑΔΕΤ και ΚΑΝΕΠΕ (για στοιχεία σκυροδέματος). Αξιολόγηση κατηγορίας ξυλείας υφιστάμενων μελών.

Με βάση τα συμπεράσματα των ανωτέρω μελετών, θα απαιτηθεί επαλήθευση/προσαρμογή τόσο της αρχιτεκτονικής μελέτης όσο και της πρότασης δομητικών επεμβάσεων με συνεργασία των αρμόδιων μηχανικών.

4.3 Σύνοψη επεμβάσεων στερέωσης

Οι ακόλουθες επεμβάσεις αναλύθηκαν στα μέρη Γ' και Δ' της εργασίας και αναφέρονται σκοπίμως με τη σειρά που πρέπει να υλοποιηθούν:

1. Έλεγχος αγκύρωσης και στερέωση φουρουσιών εξώστη.
2. Καθαίρεση νεότερων ασύμβατων επιχρισμάτων και αρμολογημάτων.
3. Καθαίρεση διαζωμάτων ω.σ. στη στάθμη του ορόφου της πτέρυγας Α'. Διατήρηση «χαντρωμένων» διαζωμάτων ω.σ. στην πτέρυγα Β' ή προσεκτική-τμηματική καθαίρεση τους υπό προϋποθέσεις με ταυτόχρονη υποστύλωση υπερκείμενων τοίχων (στην εργασία εξετάζεται η περίπτωση της διατήρησης).
4. Διατήρηση των δύο νεότερων μεταλλικών υποστυλωμάτων και δοκών και βαφή με ειδικό primer κατά της οξειδωσης.
5. Εργασίες λιθοσυρραφής στους αρμούς.
6. Νέα αρμολόγηση και ενεμάτωση λιθοδομών.
7. Τοποθέτηση ξύλινων δοκών πτέρυγας Β'.
8. Τοποθέτηση περιμετρικών δοκών στην στάθμη των διαφραγμάτων και σύνδεση δοκών πατώματος με αυτές.
9. Διαφραγματοποίηση μεσοπατώματος και ορόφου με φύλλα κόντρα πλακέ 25 mm.
10. Αντικατάσταση διαζωμάτων ω.σ. στη στέψη του κτηρίου κατά τμήματα, χωρίς αποσυναρμολόγηση των στεγών. Σύνδεση με τον ξύλινο φορέα και την τοιχοποιία. Εάν ζητηθεί από τον αρχιτέκτονα του έργου, οι στέγες θα αντικατασταθούν και αυτές.

Διαφραγματοποίηση οροφής ορόφου και κεκλιμένων επιπέδων στέγης με κόντρα πλακέ 25 mm.



Εικόνα Δ5 Η αυλή Β' από τον δρόμο (Αυγ. '19)

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

Armijo, R., Lyon-Caen, H. & Papanastassiou, D., 1991. A possible normal-fault rupture for the 464 B.C. Sparta earthquake. *Letters to nature*.

De Chateaubriand, F., 1835. *Travels to Jerusalem and the Holy Land: Through Egypt*. London: Published for Henry Colburn.

Ελληνική

Αϊβαλής, Π. Δ., 2006. *Μυστράς: Ταξίδι στο χρόνο*. Αθήνα: Εκδόσεις Αθηναϊκού Πρακτορείου Ειδήσεων Α.Ε..

Βούλτος, Γ., 2005. *Μυστράς: η αρχιτεκτονική των σημαντικότερων υστεροβυζαντινών ναών του*. Σπάρτη: Εκδόσεις Ιδιομορφή.

Γαβαλά, Π., 1992. *Το Αρχείο του Τμήματος Πολεοδομίας και Πολεοδομικών Εφαρμογών Ν. Λακωνίας (1927 - 1956)*. Σπάρτη: ΓΑΚ-Αρχαία Νομού Λακωνίας.

Γαβαλά, Π., 2001. *Αρχείο Δημητρίου Κ. Σαλβαρά: Αναλυτικό ευρετήριο Τόμος Α' (1709-1831)*. Σπάρτη: ΓΑΚ-Αρχαία Νομού Λακωνίας.

Γαβαλά, Π., 2012. *Αρχείο Δημητρίου Κ. Σαλβαρά: Αναλυτικό ευρετήριο Τόμος Β' (1832-1843)*. Σπάρτη: ΓΑΚ-Αρχαία Νομού Λακωνίας.

Γεωργιάδης, Β., n.d. *Απεικονίσεις του Μυστρά από περιηγητές του XVII, XVIII και XIX αιώνα*. Σπάρτη: Φωτογραφικός Οίκος Γεωργιάδη.

Γεωργιάδης, Ν., 2014. *Περί Σπάρτης: Από την ανίδρυση της πόλεως έως τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο*. Σπάρτη: Εκδόσεις Ιδιομορφή.

Γιαξόγλου, Γ. Κ., 2019. *Εικόνες παραδοσιακής αρχιτεκτονικής: Ο (νέος) Μυστράς*. Σπάρτη: Ιδιωτική έκδοση.

Δούκας, Π. Χ., 1922. *Η Σπάρτη διαμέσου των αιώνων*. Νέα Υόρκη: Ιδιωτική έκδοση.

Καλαγρή, Ά., Μιλτιάδου-Fezans, Α. & Βιντζηλαίου, Ε., n.d. *Ενέματα υδραυλικής ασβέστου για την επισκευή ιστορικών κατασκευών*, Αθήνα: Αρχείο ΔΙΤΕΑ, ΥΠΠΟ.

Καλονάρος, Π. Π., 1940. *Το Χρονικόν του Μορέως*. Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Δημητράκου.

Καραντώνη, Φ., 2012. *Κατασκευές από τοιχοποιία*. 2η Έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Καστάνης, Δ. Π., 2020. *Μυστράς*. Στο: *Λακωνικόν Ημερολόγιον 2020*. Σπάρτη: Εκδόσεις Ιδιομορφή.

Κοντσίνα, Έ., 2009. *Η βυζαντινή πόλη*. Αθήνα: Βιβλιοπωλείον της "Εστίας".

Κρεμμυδάς, Β., 2004. *Το καριοφίλι και το γρόσι: Στεριανές οικονομικές πραγματικότητες στη νότια Πελοπόννησο (1750-1840)*. Αθήνα: Ιστορικό Αρχείο-Πολιτιστική Συμβολή της Εμπορικής Τράπεζας της Ελλάδος.

Κροκίδης, Δ., 2011. *Αποκατάσταση-αναστήλωση-συντήρηση-στερέωση-αξιοποίηση «οικίας» Σαλβαρά*, Αθήνα: Δήμος Μυστρά.

Λοζιός, Σ., 2015. *Τεκτονική γεωλογία: Ρήγματα*, Αθήνα: Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος ΕΚΠΑ.

Μιλτιάδου, Α., 2021. *Μεθοδολογία εκπόνησης των μελετών στρέωσης και αποκατάστασης του Φ.Ο. των μνημείων*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Μιλτιάδου, Α., 2021. *Μέθοδοι και τεχνικές στερέωσης*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Πάντου, Ε., 2020. Ο Μυστράς μέσα από την έκθεση του Γενικού Επιθεωρητή Ανικοδομήσεως, Μιλτιάδη Μυλωνά, του έτους 1949 γύρω από την οργάνωση του αρχαιολογικού χώρου του Μυστρά. Στο: *Λακωνικόν Ημερολόγιον 2020*. Σπάρτη: Εκδόσεις Ιδιομορφή.

Παπαγιάννη, Ι., Οικονόμου, Ν. & Στεφανίδου, Μ., 2014. Κονίες-Κονιάματα. Στο: *Δομικά Υλικά Ι*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Παπαζάχος, Β. & Παπαζάχου, Κ., 2003. *Οι σεισμοί της Ελλάδος*. 3η Έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

Πετρονώτης, Α. Π., 2019. *Παράθυρα πετροπελεκητά αγροτικών σπιτιών Πελοποννήσου*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός οίκος Κ. & Μ. Σταμούλη.

Σινιόσογλου, Ν., 2017. *Αλλόκοτος Ελληνισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Κίχλη.

Σκάγκος, Ν. Ι., 2020. Ο Μυστράς μνημείο παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς. Στο: *Λακωνικόν Ημερολόγιον 2020*. Σπάρτη: Εκδόσεις Ιδιομορφή.

Σταθοπούλου, Β., 2012. *Ο νέος οικισμός Μυστρά*. Αθήνα: Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ.

Ψυχάρης, Γ. Ν., 2016. *Σημειώσεις Αντισεισμικής Τεχνολογίας*. Αθήνα: Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ.

Ψηφιακές πηγές

Gell, W., 1808. *Βιβλιοθήκη Βρετανικού Μουσείου*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://www.britishmuseum.org/collection/> [Πρόσβαση Μάιος 2022].

Computer and Structures Inc, 2022. *CSI Knowledge Base*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://wiki.csiamerica.com/display/etabs> [Πρόσβαση Μάιος 2022].

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, 2012. *Share: The European Database of Seismogenic Faults*. [Ηλεκτρονικό] Available at: https://edsf13.ingv.it/SHARE_WP3.2_Database.html [Πρόσβαση Απρίλιος 2022].

Matweb, 2022. *Plywood*. [Ηλεκτρονικό] Available at: https://www.matweb.com/search/datasheet_print.aspx?matguid=bd6620450973496ea2578c283e9fb807 [Πρόσβαση Μάρτιος 2022].

Pacific Earthquake Engineering Research Center, 2022. *Peer: Ground Motion Database*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://ngawest2.berkeley.edu/site>

[Πρόσβαση Απρίλιος 2022].

Photoglob Co., περ. 1890-1910. *Βιβλιοθήκη του Κογκρέσου, ΗΠΑ.*

[Ηλεκτρονικό].

Available at: <https://www.loc.gov/pictures/item/2017658125/>

[Πρόσβαση Μάιος 2022].

Άπρο και Μαύρο, 2019. *Facebook.* [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.facebook.com/fotografikesmnimes>

[Πρόσβαση Φεβρουάριος 2022].

Βαρδάκας, Λ., 2014. *Ο Ευρώτας.* [Ηλεκτρονικό]

Available at:

<https://eurotas.wordpress.com/tag/%cf%80%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b7%ce%b3%ce%b7%cf%84%ce%ad%cf%82/>

[Πρόσβαση Μάιος 2022].

Γιαξόγλου, Γ., 2022. *Sparta-Architecture.* [Ηλεκτρονικό]

Available at:

<http://spartaarchitecture.blogspot.com/>

[Πρόσβαση Ιούνιος 2022].

Εκλογικά συλλογής Γεωργίου Λαδά, 1843. *Αρχειομνήμων-Γενικά Αρχεία του Κράτους.* [Ηλεκτρονικό]

Available at:

<http://arxeiomnimon.gak.gr/browse/resource.html?tab=01&id=13477>

[Πρόσβαση Μάρτιος 2022].

Ινστιτούτο Ιστορικών Ερευνών, 2018. *Η Γαλλική επιστημονική αποστολή του Μοριά 1829.* [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://moree1829.gr/>

[Πρόσβαση Μάιος 2022].

Μελετόπουλος, Μ. Η., 2015. *Οικογένεια Κούτση: από την Βόρειο Ήπειρο στις Σπέτσες και από εκεί στην Λακωνία.* [Ηλεκτρονικό]

Available at:

https://www.meletopoulos.gr/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=14&Itemid=40

[Πρόσβαση Μάιος 2022].

Νεκρή Πολιτεία. 1951. [Φιλμ] Σκηνοθεσία: Φρίξος Ηλιάδης. Αθήνα: Φίνος Φιλμ.

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=nqY6aZAHZrU>

[Πρόσβαση Φεβρουάριος 2022].

ΟΑΣΠ, 2003. *Νέος Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας Ελλάδας.*

[Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.oasp.gr/node/87>

[Πρόσβαση Ιανουάριος 2022].

Διοικητικά έγγραφα

ΦΕΚ 30/παράρτημα/16.05.1978. *Περί αποδοχής δωρέας στο Ελληνικό Δημόσιο του Παναγιώτου Κω/νου Σαλβαρά κλπ.*

ΦΕΚ 30/Β/18.01.1985. *Χαρακτηρισμός οικίας ιδιοκτησίας Αφών Σαλβαρά στον Νέο Μυστρά Λακωνίας ως ιστορικού διατηρητέου μνημείου.*

ΦΕΚ 802/Β/21.11.1986. *Διεύρυνση ζώνης προστασίας του Αρχαιολογικού χώρου Μυστρά.*

ΦΕΚ 775/Β/26.10.1988. [Καθορισμός ζωνών και όρων προστασίας πέριξ του αρχαιολογικού χώρου Μυστρά - ΥΠΠΟ].

ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/73266/4232, 12.11.2004. Έγκριση παραχώρησης χρήσης του αρχοντικού Σαλβαρά στο Δήμο Μυστρά, για τη μετατροπή του σε Μουσείο Λαϊκής Τέχνης.

Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/7.6.2010). Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης.

ΥΠΠΟΤ/ΔΑΒΜΜ/76327/1732, 09.12.2011. Έγκριση μελέτης αποκατάστασης, αναστήλωσης, συντήρησης και αξιοποίησης της οικίας Σαλβαρά στο Νέο Μυστρά, π.ε. Λακωνίας, Π. Πελοποννήσου.

Κανονιστικά κείμενα

ΚΑΔΕΤ (σχέδιο), Μάρτιος 2021. Κανονισμός για Αποτίμηση και Δομητικές Επεμβάσεις Τοιχοποιίας.

Ευρωκώδικας 0 (EN1990), 2002. Βάσεις σχεδιασμού.

Ευρωκώδικας 1 (EN1991-1-1), 2002. Δράσεις επί των κατασκευών-Μέρος 1-1: Γενικές δράσεις-Πυκνότητες, ίδιον βάρος, επιβαλλόμενα φορτία σε κτήρια.

Ευρωκώδικας 1 (EN1991-1-3), 2003. Δράσεις επί των κατασκευών-Μέρος 1-3: Φορτία χιονιού.

Ευρωκώδικας 3 (EN1993-1-1), 2005. Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα-Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια.

Ευρωκώδικας 6 (EN1996-1-1), 2005. Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία-Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες για οπλισμένα και άοπλη τοιχοποιία.

Ευρωκώδικας 8 (EN1998-1), 2004. Αντισεισμικός σχεδιασμός-Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις και κανόνες για κτίρια.

Eurocode 8 (EN1998-3 final draft), 2018. *Design of structures for earthquake resistance-Part 3: Assessment and retrofitting of buildings and bridges.*

Παράρτημα

[τεκμήρια]

[κώδικας αποτίμησης]

Αριθ. αδείας 6/111
 Πρωτ. _____

Ελληνική Δημοκρατία
Στρατός Βασιλική Νοστήρα
ΑΔΕΙΑ

Κατασθέντης και εφόικης ο' υίας
 κ. Μυστραί του κ. Δημητρίου Χ. Σαλβαρά
 "Έχοντες όμ' όψεις:

1) Την όμ' αριθ. 44130 από 10-8-30 Έγκρίτων Διαταγήν Έπιχειρησών Συμμετοχίας 2) Την από 28 Μαΐου 1942 αίτησιν του κ. Χρήστου Χ. Σαλβαρά κατοίκου Μυστραί αλιευτικού αδείου κατασθέντης και εφόικης ο' υίας επί του χωριού Μυλίων αλιεύσιμος εφόικης ο' υίας 28

3) Το όμ' αριθ. 11159 Δηλώσεων τοποθεσίας 1049-10 από 27.4.1942 πληρωθείς όσον της Κοινότητας Μυστραί 4) Το όμ' αριθ. _____ εργαλίου από _____ επιδικαστικών ελεγχόμενης όσον της τερνικώς Έπιμελητηρίου της 'Ελλάδος (δ' όποιονός αρ. 5, διά μεταφορικούς οικόνομους αρ. 25, διά διορθοφους όσον. 50).

5) Το όμ' αριθ. _____ εργαλίου από _____ επιδικαστικών ελεγχόμενης 1 α) να επί του περιεχομένου του όργου όπός του Τερνικου Συναφούς Μηχανιων και Έργολητων όση. Έργων όσον.

6) Το από 17 Ίουλίου 1928 N. Α. περί σχεδίων κήλων και κρημνών του Κρησίου κλπ. και των συναφών μεταγενέστερων τοποθειών όσον τραπεζοποιος και σμυληροδοσι τοθες.

7) Το από 15-11-1929 N. Α. περί κωδικοποιήσεως των περί κατοικησών και σανατορησών όσον κρημνών διατάξεων όσον σανατορησών και διακοπών όσον διά μεταγενέστερων διατάξεων.

Χορηγόσμεν

ός τον διαφερόμενον την αίτηθεισιν αδείαν όπό τους έξθς όρους και περιωρισμοús:

α) Καθαρικός της οικοδομικής γραμμής Η Έπιπέδων Έπιπέδων
είναι επί της διαστάσεως του χωριού Μυλίων
και στην απόσταση των 50 μέτρων από την
επιπέδων έπιπέδων.

β) Άπαγορεύεται ή κατοικησών έξθσεων ες όσον των 3,00 μ. όπό του περιεχομένου και έξθσης μέτρος των 0,50 μ. και ή επί του περιεχομένου τοποθετησών βεθηόων όποιονός ή κατοικησών πλιόν της μέθς.

(43)

γ) Άπαγορεύεται ή κατοικησών τοποθετησών όργων μεταλλομθ όσ απείδ όποι όσον είσθδων διακοπών όσον όσον του Νομομηχανικού Διακοπών.

δ) Όφείλει τά συμφορήσθς προς άπάντας της μηροθεισών διατάξεας.

Έ παροδία όν όχθες δι' οικοδομής παρά Έθνικός έθους, παρά Έπιχειρησών τοποθεσών και παρά Κοινότησών (όπό την έννοσιαν όσι Κοινότητα έθω νοσθται όι σνθδούσι όμήρους Κοινότησας προς άλλθλα) έ' ός όι οικοδομικοί έθωσι τοποθετησών διατάξεας όπό του Γραφείου Νομομηχανικού Διακοπών.

σ') Έ παροδία όν όχθες διά μεταφορικούς οικοδομής και όν όι έ' ός ή οικοδομική άδεια τοποθετησών όπό του Γραφείου Νομομηχανικού.

ζ) Έ παροδία όχθες όσον δι' οικοδομής κλπ. έργων έθως της κώμας.

Αί άδειαι διά κατοικησών έθως της κώμας τοποθετησών όπό του Γραφείου Νομομηχανικού.

η) Έ παροδία όν άδεια φορησθς παρά του κ. Νομομηχανικού Διακοπών.

θ) Έ παροδία όχθες επί έξ (6) μήνως από σήμερον, πλός δε παρθθεις σανατορησών την απόστασιν και της κατά νόμον σανατορησών.

ι) Έ ός άνα κατοικησών τοποθετησών έθως της διά της διά έκθθεις της Έπιχειρησών Γραφείου Νομομηχανικού Διακοπών καθοριθεσών ός ακατοκησών περιόχθς, δεδομένου ότι όποις όποις όποις της ίδιης τοποθεσών όν έθθεις όν Γραφείου Νομομηχανικού Διακοπών.

ια) Έπιχειρησών διακοπών της οικοδομής έθωσι.

(πλιόν X μήνας X όμοις).

ιβ) Προϋπολογισμός έθως οικοδομής όσον. 200.000

ιγ) Γενικοί Παροδοφους

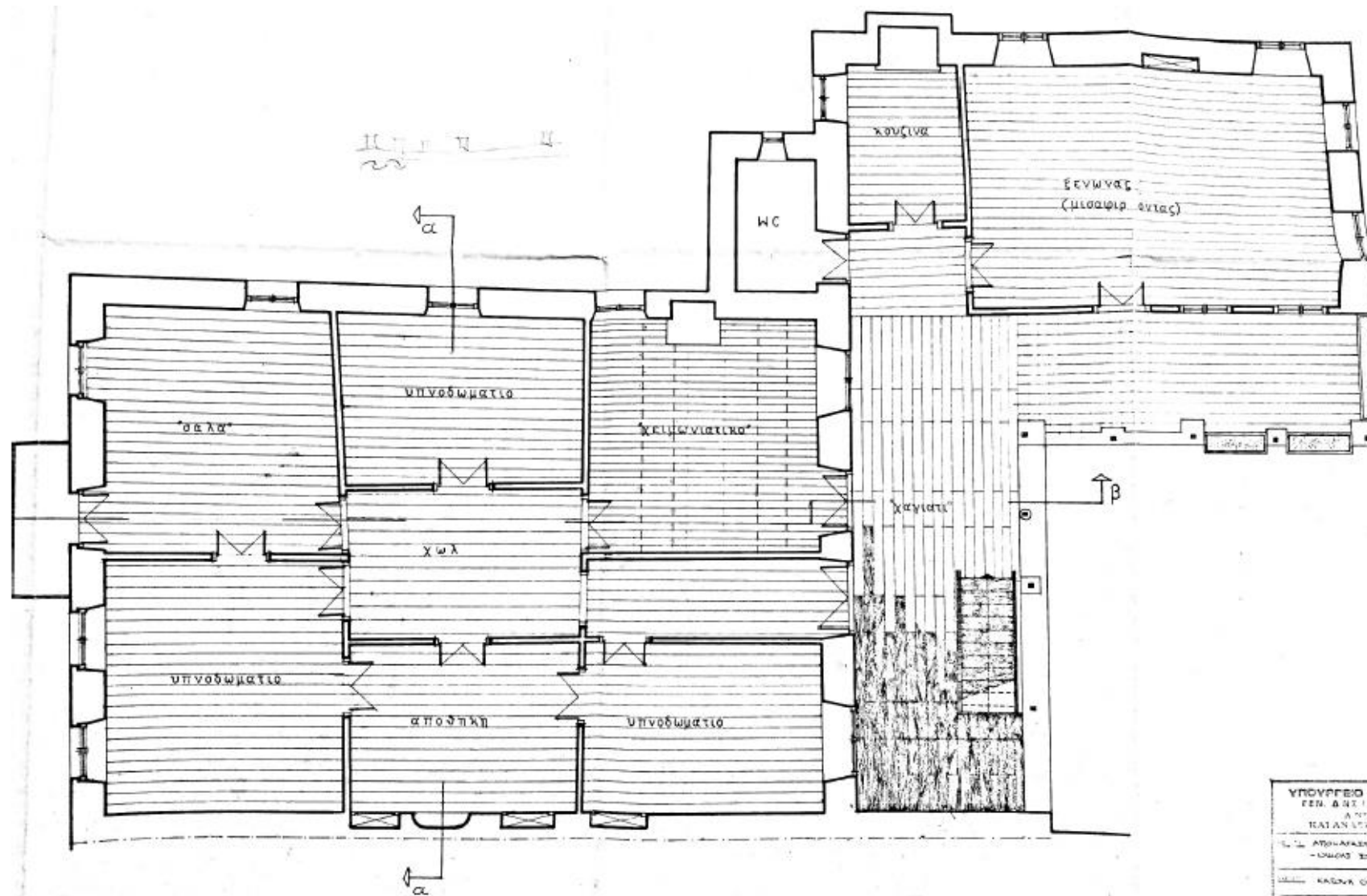
Ε. Μυστραί έθ 21 Μαΐου 1942

Επιμελητής
Δημητρίου Χ. Σαλβαρά

Έθωσόςθς
 Έν έθθς έθ 23 Μαΐου 1942
 Ο Νομομηχανικός Διακοπών

83-5-1942

Εικόνα Π1 Οικοδομική άδεια του 1942 που αφορά το Αρχοντικό Σαλβαρά (πηγή: ΓΑΚ Λακωνίας)



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ
 ΓΕΝ. ΔΙΕΥ. ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
 ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ
 ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ
 ΠΡΟΦΥΛΑΞΙΑΣ
 - ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
 ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Εικόνα Π3 Κάτοψη ορόφου από την μελέτη αποκατάστασης του αρχοντικού του 1980 η οποία εκπονήθηκε από το ΥΠΠΟ.
 (πηγή: αρχείο ΕΦΑΛΑΚ)

Κώδικας αποτίμησης πεσσών σε Matlab

```

clc; clear; close all;
% Έλεγχος πεσσών τοιχοποιίας βάσει ΚΑΔΕΤ
% εισαγωγή δεδομένων από excel
[~,~,F]=xlsread('INPUT.xlsx'); %εντατικά μεγέθη ανά πεσό
[~,~,info]=xlsread('pier_info.xlsx'); %στοιχεία πεσσών
[strain,~,~]=xlsread('STRAINS.xlsx'); %σχετική μετατόπιση άκρων
πεσσού εντός επιπέδου δια το ύψος του
[rot,~,~]=xlsread('ROTATIONS.xlsx'); %σχετική στροφή πεσσού εκτός
επιπέδου ως προς τη βάση του
rot=rot*2.00;
strain=strain*1.33;
text=fopen('in_plane_piers.txt','w');
fprintf(text,'ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΣΣΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΑΞΟΝΙΚΗ
ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΕΝΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΕΜΝΟΥΣΑ\r\n');
fprintf(text,'-----
-----\r\n');
fprintf(text,'
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ                               ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤ.\r\n');
fprintf(text,'-----
-----\r\n');
text2=fopen('out_plane_piers.txt','w');
fprintf(text2,'ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΣΣΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΑΞΟΝΙΚΗ
ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΚΑΜΨΗ\r\n');
fprintf(text2,'-----
-----\r\n');
fprintf(text2,'
[kNm]           AKPO           Med           Mrd
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ     ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤ. \r\n');
fprintf(text2,'-----
-----\r\n');

temp=4; %αύξων αριθμός πεσσού βάσει πίνακα F (i>=4)
str=1; %αύξων αριθμός πεσσού βάσει πίνακα strain (j>=1)
ro=1; %αύξων αριθμός πεσσού βάσει πίνακα rot (j>=1)
j=1;
while temp<=size(F,1)
%γεωμετρία και στοιχεία πεσσού
p=pier_info(temp,info,F);
name=cell2mat(p(1,1));
loadcase=cell2mat(F(temp,3));
maxmin=cell2mat(F(temp,5));
L=cell2mat(p(1,3)); %μήκος πεσσού
H=cell2mat(p(1,4)); %ύψος πεσσού
T=cell2mat(p(1,5)); %πάχος πεσσού
fc=fwc(p); %θλ. αντοχή σε MPa

```

```

ft=fwt(p); %εφελκ. αντοχή σε MPa
fv=fvw(p); %δilatm. αντοχή σε MPa για N=0
fprintf(text,'ONOMA ΠΕΣΣΟΥ : %s ',name);
fprintf(text2,'ONOMA ΠΕΣΣΟΥ : %s ANΩ ',name);
%1-->top
%2-->bottom

N=1.1*[cell2mat(F(temp,7)),(cell2mat(F(temp,7))+cell2mat(F(temp+1,7)
))/2,cell2mat(F(temp+1,7))]; %θλίψη αρνητική

V2=1.1*abs([cell2mat(F(temp,8)),(cell2mat(F(temp,8))+cell2mat(F(temp
+1,8)))/2,cell2mat(F(temp+1,8))]); %in plane
V3=1.1*abs([cell2mat(F(temp,9)),cell2mat(F(temp+1,9))]); %out
plane
M2=1.1*([cell2mat(F(temp,11)),cell2mat(F(temp+1,11))]); %out
plane
M3=1.1*([cell2mat(F(temp,12)),cell2mat(F(temp+1,12))]); %in plane
i=M3(1)/M3(2);
if i>=0
h1=abs(M3(1))/abs((abs(M3(2))-abs(M3(1))))*H;
h2=h1+H;
else
h1=abs(M3(1))/(abs(M3(1))+abs(M3(2)))*H;
h2=abs(H-h1);
end
e=[abs(M3(1)/N(1)),abs(M3(2)/N(3))];
if e(1)<=L/6
lc_top=L;
elseif e(1)<=L/2
lc_top=3*(L/2-e(1));
else
lc_top=0;
end
if e(2)<=L/6
lc_bot=L;
elseif e(2)<=L/2
lc_bot=3*(L/2-e(2));
else
lc_bot=0;
end
if N(1)<0&&N(3)<0&&lc_top>0&&lc_bot>0 %περίπτωση θλιπτικής
αξονικής-παραδοχής αδρανούς περιοχής
lc_mid=(lc_bot+lc_top)/2;
Vf=zeros(3,1);
Vf(1)=L*abs(N(1))/2/h1*(1-1.15*abs(N(1)))/L/T/fc/1000*1.5);
Vf(3)=L*abs(N(3))/2/h2*(1-1.15*abs(N(3)))/L/T/fc/1000*1.5);
Vs=zeros(3,1);

Vs(1)=lc_top*T*min(min(fv*1000/1.5+0.4*abs(N(1)))/lc_top/T,0.065*3000
0),0.3*1000*fc/1.5);

```


[κώδικας αποτίμησης]

```
Vs(2)=lc_mid*T*min(min(fv*1000/1.5+0.4*abs(N(2))/lc_mid/T,0.065*3000
0),0.3*1000*fc/1.5);
```

```
Vs(3)=lc_bot*T*min(min(fv*1000/1.5+0.4*abs(N(3))/lc_bot/T,0.065*3000
0),0.3*1000*fc/1.5);
```

```
Vt=L*T*sqrt(ft*1000*(ft*1000+abs(N(2))/lc_mid/T))/1.5;
```

```
results=[0 0 0 V2(1)/Vf(1) V2(1)/Vs(1) 0
0 0 0 0 V2(2)/Vs(2) V2(2)/Vt
0 0 0 V2(3)/Vf(3) V2(3)/Vs(3) 0 ];
```

```
no=0; %0=μη αστοχία, 1= αστοχία
[ratio,I]=max([results(:,4) results(:,5) results(:,6)]);
if ratio(1)>ratio(2)&&ratio(1)>ratio(3)
```

```
if ratio(1)>=1&&I(1)==1
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(1));
fprintf(text,' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
fprintf(text,' - Αστοχεύει λόγω ικαν. τέμνουσας
```

(κάμψη) . ');

```
d_b=0.008*h1/L;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note=' AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note=' ΠΖ - OK ';
else
note=' > OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
```

```
elseif ratio(1)>=1&&I(1)==3
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(3));
fprintf(text,' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
fprintf(text,' - Αστοχεύει λόγω ικαν. τέμνουσας
```

(κάμψη) . ');

```
d_b=0.008*h2/L;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note=' AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note=' ΠΖ - OK ';
else
note=' > OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
```

```
end
elseif ratio(2)>=ratio(3)
if ratio(2)>=1
```

```
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(I(2)));
fprintf(text,' V2/Vs=%7.2f ',max([ratio(2)
ratio(3)]));
```

);

```
fprintf(text,' - Αστοχεύει λόγω τέμνουσας.
```

```
);
d_b=0.004;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note='AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note='ΠΖ - OK ';
else
note='> OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
end
```

```
elseif ratio(3)>ratio(2)
if ratio(3)>=1
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(I(3)));
fprintf(text,' V2/Vs=%7.2f ',maxratio(3));
fprintf(text,' - Αστοχεύει λόγω τέμνουσας.');
```

```
d_b=0.004;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note='AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note='ΠΖ - OK ';
else
note='> OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
```

end

```
end
if no==0
fprintf(text,' V2=%7.2f ',max(V2));
fprintf(text,' V2/V= %7.2f ',max(ratio));
fprintf(text,' - Το στοιχείο δεν αστοχεύει.');
```

%%%

```
else %αξιοποίηση εφελκυστικής αντοχής
smin_top=N(1)/L/T-6*abs(M3(1))/L^2/T;
smax_top=N(1)/L/T+6*abs(M3(1))/L^2/T;
smin_mid=N(2)/L/T-6*abs(mean(M3))/L^2/T;
smax_mid=N(2)/L/T+6*abs(mean(M3))/L^2/T;
smin_bot=N(3)/L/T-6*abs(M3(2))/L^2/T;
smax_bot=N(3)/L/T+6*abs(M3(2))/L^2/T;
```

```

s=[smin_top smax_top
   smin_mid smax_mid
   smin_bot smax_bot];
test=zeros(3,6);
lc_top=abs(s(1,1))/(abs(s(1,2))+abs(s(1,1)))*L;
lc_mid=abs(s(2,1))/(abs(s(2,2))+abs(s(2,1)))*L;
lc_bot=abs(s(3,1))/(abs(s(3,2))+abs(s(3,1)))*L;
Nc_top=smin_top*lc_top*T/2;
Nc_mid=smin_mid*lc_mid*T/2;
Nc_bot=smin_bot*lc_bot*T/2;
Vf=zeros(3,1);
Vf(1)=L^2*T/6/h1*(ft*1000/1.5-N(1)/L/T);
Vf(3)=L^2*T/6/h2*(ft*1000/1.5-N(3)/L/T);
Vs=zeros(3,1);
Vs(1)=lc_top*T*min(min(fv*1000/1.5-
0.4*Nc_top/lc_top/T,0.065*30000),0.3*1000*fc/1.5);
Vs(2)=lc_mid*T*min(min(fv*1000/1.5-
0.4*Nc_mid/lc_mid/T,0.065*30000),0.3*1000*fc/1.5);
Vs(3)=lc_bot*T*min(min(fv*1000/1.5-
0.4*Nc_bot/lc_bot/T,0.065*30000),0.3*1000*fc/1.5);
Vt=L*T*sqrt(ft*1000*(ft*1000-Nc_bot/lc_mid/T))/1.5;

results=[smin_top          smax_top*1.5/ft/1000
abs(smin_top)*1.5/0.6/ft/1000  V2(1)/Vf(1)  V2(1)/Vs(1)  0
          smin_mid          smax_mid*1.5/ft/1000
abs(smin_mid)*1.5/0.6/ft/1000  0            V2(2)/Vs(2)  V2(2)/Vt
          smin_bot          smax_bot*1.5/ft/1000
abs(smin_bot)*1.5/0.6/ft/1000  V2(3)/Vf(3)  V2(3)/Vs(3)  0      ];

if results(:,1)>=0
display=max(results(:,1));
fprintf(text,' Ελάχιστη τάση -> %7.2f kPa',display);
fprintf(text,'
- Αστοχία. Η διατομή δεν έχει
θλιβόμενη ζώνη. ');
fprintf(text,'\r\n');
elseif results(:,2)>=1
display=max(results(:,2));
fprintf(text,' Τάση/αντοχή -> %7.2f ',display);
fprintf(text,'
- Αστοχία. Υπέρβαση εφεελκ. αντοχής
τοιχοποιίας. ');
fprintf(text,'\r\n');
elseif results(:,3)>=1
display=max(s(:,1));
fprintf(text,'Μέγιστη θλ. τάση ->%7.2f kPa',display);
fprintf(text,'
- Αστοχία. Υπέρβαση αντοχής λοξού
θλιπτήρα. ');
fprintf(text,'\r\n');
else
no=0; %0=μη αστοχία, 1= αστοχία
[ratio,I]=max([results(:,4) results(:,5) results(:,6)]);
if ratio(1)>ratio(2)&&ratio(1)>ratio(3)

```

```

if ratio(1)>=1&&I(1)==1
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(1));
fprintf(text,' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
fprintf(text,'
- Αστοχεί λόγω ικαν. τέμνουσας
(κάμψη). ');
d_b=0.008*h1/L;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note=' AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note=' ΠΖ - OK ';
else
note=' > OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
elseif ratio(1)>=1&&I(1)==3
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(3));
fprintf(text,' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
fprintf(text,'
- Αστοχεί λόγω ικαν. τέμνουσας
(κάμψη). ');
d_b=0.008*h2/L;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note=' AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note=' ΠΖ - OK ';
else
note=' > OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
end
elseif ratio(2)>=ratio(3)
if ratio(2)>=1
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(I(2)));
fprintf(text,' V2/Vs=%7.2f ',max([ratio(2)
ratio(3)]));
fprintf(text,'
- Αστοχεί λόγω τέμνουσας.
');
d_b=0.004;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note='AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note='ΠΖ - OK ';
else
note='> OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);

```

[κώδικας αποτίμησης]

```

end
elseif ratio(3)>ratio(2)
if ratio(3)>=1
no=1;
fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(I(3)));
fprintf(text,' V2/Vs=%7.2f ',maxratio(3));
fprintf(text,' - Αστοχεί λόγω τέμνουσας. ');
d_b=0.004;
d_c=4/3*d_b;
if abs(strain(str))<d_b
note='AX - ΠΖ ';
elseif abs(strain(str))<d_c
note='ΠΖ - OK ';
else
note='> OK ';
end
fprintf(text,' %17s\r\n',note);
end
end
if no==0
fprintf(text,' V2=%7.2f ',max(V2));
fprintf(text,' V2/V= %7.2f ',max(ratio));
fprintf(text,' - Το στοιχείο δεν αστοχεί. ');
fprintf(text,'\r\n');
end
end
end
fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text,'%16s %3s ',loadcase,maxmin);

```

%%%

```

%έλεγχος εκτός επιπέδου
if N(1)>=0
Mtop=0.5*L*T^2*N(1)/L/T*(1-N(1)/L/T/fc/1000);%kNm
else
Mtop=1/6*ft*1000*T^2*L;%kNm
end
if N(3)>=0
Mbot=0.5*L*T^2*N(3)/L/T*(1-N(3)/L/T/fc/1000);%kNm
else
Mbot=1/6*ft*1000*T^2*L;%kNm
end
Mrd=[Mtop Mbot];
if abs(M2(1))>=Mrd(1)
fprintf(text2,' %6.2f %6.2f',M2(1),Mrd(1));
if abs(rot(ro,7))>=abs(rot(ro+3,7))
theta=abs(rot(ro,7));
if rot(ro,1)>rot(ro+3,1)
ho=H/2;
else
ho=H;
end
end
else
theta=abs(rot(ro+3,7));
if rot(ro,1)>rot(ro+3,1)
ho=H;
else
ho=H/2;
end
end
end

```

```

ho=H;
end
else
theta=abs(rot(ro+3,7));
if rot(ro,1)>rot(ro+3,1)
ho=H;
else
ho=H/2;
end
end
Fy=Mrd(1)/ho;
if N(1)>=0
Frd=2*L*H*T^2*21/ho*(1+2*N(1)/(L*T*H*21));
else
Frd=2*L*H*T^2*21/ho;
end
th1=0.003*ho/T;
th2=T/ho*(1-Fy/Frd);
th3=T/ho;
th=min(th1,th2);
if theta<th
fprintf(text2,' - Αστοχεί. AX - ΠΖ \r\n');
elseif theta<th3
fprintf(text2,' - Αστοχεί. ΠΖ - OK <---\r\n');
else
fprintf(text2,' - Αστοχεί. > OK <---\r\n');
end
end
else
fprintf(text2,' %6.2f %6.2f',M2(1),Mrd(1));
fprintf(text2,' - Δεν αστοχεί. \r\n');
end
end
fprintf(text2,'\r\n');
fprintf(text2,'%16s %3s KATΩ',loadcase,maxmin);
if abs(M2(2))>=Mrd(2)
fprintf(text2,' %6.2f %6.2f',M2(2),Mrd(2));
if abs(rot(ro,7))>=abs(rot(ro+3,7))
theta=abs(rot(ro,7));
if rot(ro,1)>rot(ro+3,1)
ho=H/2;
else
ho=H;
end
end
else
theta=abs(rot(ro+3,7));
if rot(ro,1)>rot(ro+3,1)
ho=H;
else
ho=H/2;
end
end
end

```

```

end
Fy=Mrd(2)/ho;
if N(1)>=0
    Frd=2*L*H*T^2*21/ho*(1+2*N(1)/(L*T*H*21));
else
    Frd=2*L*H*T^2*21/ho;
end
th1=0.003*ho/T;
th2=T/ho*(1-Fy/Frd);
th3=T/ho;
th=min(th1,th2);
if theta<th
    fprintf(text2,' - Αστοχεΐ.          AX - ΠΖ  \r\n');
elseif theta<th3
    fprintf(text2,' - Αστοχεΐ.          ΠΖ - OK  <---\r\n');
else
    fprintf(text2,' - Αστοχεΐ.          > OK  <---\r\n');
end
else
    fprintf(text2,'          %6.2f    %6.2f',M2(2),Mrd(2));
    fprintf(text2,' - Δεν αστοχεΐ. \r\n');
end
fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text2,'\r\n');
fprintf(text2,'\r\n');
fprintf(text2,'\r\n');
temp=temp+2;
str=str+1;
if j<3
    ro=ro+1;
    j=j+1;
else
    ro=ro+4;
    j=1;
end
end
fclose(text);
fclose(text2);

function p=pier_info(i,info,F)
% pier_info(αύξων αριθ. πεσσού (βλ. excel), πίνακας info, πίνακας F)
%
% Η συνάρτηση επιστρέφει την γραμμή στοιχείων του πεσσού i
% από τον πίνακα info σε μορφή cell.
j=2;
while j<=size(info,1)
    if strcmp(info(j,1),F(i,2))
        p=info(j,1:6);
    end
end

```

```

        j=size(info,1)+1;
    else
        j=j+1;
    end
end
end

```

Κώδικας αποτίμησης υπέρθυρων δίσκων σε Matlab

```

clc; clear; close all;
% Έλεγχος υπέρθυρων τοιχοποιίας βάσει ΚΑΔΕΤ
%
%
% εισαγωγή δεδομένων από excel
[~,~,F]=xlsread('INPUT_span.xlsx'); %εντατικά μεγέθη ανά πεσσο
[~,~,info]=xlsread('spandrel_info.xlsx'); %στοιχεία πεσσών
[strain,~,~]=xlsread('STRAINS_span.xlsx'); %σχετική μετατόπιση
[rot,~,~]=xlsread('ROTATIONS_span.xlsx'); %σχετική στροφή πεσσού
% άκρων πεσσού εντός επιπέδου δια το ύψος του
% εκτός επιπέδου ως προς τη βάση του
text=fopen('in_plane_spandrels.txt','w');
fprintf(text,'ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΕΡΘΥΡΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΑΕΟΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ
ΕΝΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΕΜΝΟΥΣΑ\r\n');
fprintf(text,'-----
-----\r\n');
fprintf(text,'          [kN]          (εφελκ.+          Ned          Nrd          Ved
Vrd  ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ          ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤ.\r\n');
fprintf(text,'-----
-----\r\n');
text2=fopen('out_plane_spandrels.txt','w');
fprintf(text2,'ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΕΡΘΥΡΩΝ ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΑΕΟΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ
ΕΚΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΚΑΜΨΗ\r\n');
fprintf(text2,'-----
-----\r\n');
fprintf(text2,'          [kNm]          Med          Med
Mrd  ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ          ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤ.\r\n');
fprintf(text2,'          left          right
\r\n');
fprintf(text2,'-----
-----\r\n');
results=zeros(size(F,1),6);
temp=4; %αύξων αριθμός υπερθύρου βάσει πίνακα F (i>=4)
str=1; %αύξων αριθμός υπερθύρου βάσει πίνακα strain (j>=1)
while temp<=size(F,1)
    %γεωμετρία και στοιχεία πεσσού
    p=spandrel_info(temp,info,F);
    name=cell2mat(p(1,1));
end

```


[κώδικας αποτίμησης]

```

loadcase=cell2mat(F(temp,3));
maxmin=cell2mat(F(temp,5));
H=cell2mat(p(1,3)); %μήκος υπερθύρου
L=cell2mat(p(1,4)); %ύψος υπερθύρου
T=cell2mat(p(1,5)); %πάχος υπερθύρου
fc=fwc(p); %θλ. αντοχή σε MPa
ft=fwth(p); %εφελκ. αντοχή σε MPa
fv=fwv(p); %διατμ. αντοχή σε MPa για N=0

N=1.1*[cell2mat(F(temp,7)),(cell2mat(F(temp,7))+cell2mat(F(temp+1,7)))/2,cell2mat(F(temp+1,7))]; %θλίψη αρνητική

V2=1.1*abs([cell2mat(F(temp,8)),(cell2mat(F(temp,8))+cell2mat(F(temp+1,8)))/2,cell2mat(F(temp+1,8))]); %in plane
V3=1.1*abs([cell2mat(F(temp,9)),cell2mat(F(temp+1,9))]); %out plane
M2=1.1*([cell2mat(F(temp,11)),cell2mat(F(temp+1,11))]); %out plane
M3=1.1*([cell2mat(F(temp,12)),cell2mat(F(temp+1,12))]); %in plane
N=N-min(0.14*0.15*11000,0.4*L*T*fc*1000/1.5/2);%στοιχείο ανάλυσης
εφελκ. το διάζωμα του διαφράγματος
%έλεγχος εντός επιπέδου
fprintf(text,'ONOMA ΥΠΕΡΘΥΡΟΥ : %s ',name);
fprintf(text2,'ONOMA ΥΠΕΡΘΥΡΟΥ : %s ',name);
i=M3(1)/M3(2);
if i>=0
    h1=abs(M3(1))/abs(M3(1)-M3(2))*H;
    h2=h1-H;
else
    h1=abs(M3(1))/(abs(M3(1))+abs(M3(2)))*H;
    h2=H-h1;
end
e=[abs(M3(1)/N(1)),abs(M3(2)/N(3))];
if e(1)<=L/6
    lc_top=L;
elseif e(1)<=L/2
    lc_top=3*(L/2-e(1));
else
    lc_top=0;
end
if e(2)<=L/6
    lc_bot=L;
elseif e(2)<=L/2
    lc_bot=3*(L/2-e(2));
else
    lc_bot=0;
end
if N(1)<0&&N(3)<0&&lc_top>0&&lc_bot>0 %περίπτωση θλιπτικής
αξονικής-παραδοχή αδρανούς περιοχής
    lc_mid=(lc_bot+lc_top)/2;
    Vf=zeros(3,1);

```

```

Vf(1)=L*abs(N(1))/2/h1*(1-1.15*abs(N(1))/L/T/fc/1000*1.5);
Vf(3)=L*abs(N(3))/2/h2*(1-1.15*abs(N(3))/L/T/fc/1000*1.5);
Vs=zeros(3,1);

Vs(1)=lc_top*T*min(min(fv*1000/1.5+0.4*abs(N(1))/lc_top/T,0.065*3000
0),0.3*1000*fc/1.5);

Vs(2)=lc_mid*T*min(min(fv*1000/1.5+0.4*abs(N(2))/lc_mid/T,0.065*3000
0),0.3*1000*fc/1.5);

Vs(3)=lc_bot*T*min(min(fv*1000/1.5+0.4*abs(N(3))/lc_bot/T,0.065*3000
0),0.3*1000*fc/1.5);
Vt=L*T*sqrt(ft*1000*(ft*1000+abs(N(2))/lc_mid/T))/1.5;

results=[0 0 0 V2(1)/Vf(1) V2(1)/Vs(1) 0
0 0 0 0 V2(2)/Vs(2) V2(2)/Vt
0 0 0 V2(3)/Vf(3) V2(3)/Vs(3) 0 ];

no=0; %0=μη αστοχία, 1= αστοχία
[ratio,I]=max([results(:,4) results(:,5) results(:,6)]);
if ratio(1)>ratio(2)&&ratio(1)>ratio(3)
    if ratio(1)>=1&&I(1)==1
        no=1;
        fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(1));
        fprintf(text,' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
        fprintf(text,' - Αστοχεί λόγω ικαν. τέμνουσας
(κάμψη). ');
        d_b=0.008*h1/L;
        d_c=4/3*d_b;
        if abs(strain(str))<d_b
            note=' AX - ΠΖ ';
        elseif abs(strain(str))<d_c
            note=' ΠΖ - OK ';
        else
            note=' > OK ';
        end
        fprintf(text,' %17s\r\n',note);
    elseif ratio(1)>=1&&I(1)==3
        no=1;
        fprintf(text,' V2=%7.2f ',V2(3));
        fprintf(text,' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
        fprintf(text,' - Αστοχεί λόγω ικαν. τέμνουσας
(κάμψη). ');
        d_b=0.008*h2/L;
        d_c=4/3*d_b;
        if abs(strain(str))<d_b
            note=' AX - ΠΖ ';
        elseif abs(strain(str))<d_c
            note=' ΠΖ - OK ';
        else

```

```

        note=' > OK      ';
    end
    fprintf(text,' %17s\r\n',note);
end
elseif ratio(2)>=ratio(3)
    if ratio(2)>=1
        no=1;
        fprintf(text,' V2=%7.2f      ',V2(I(2)));
        fprintf(text,' V2/Vs=%7.2f      ',max([ratio(2)
ratio(3)]));
    ');
        d_b=0.004;
        d_c=4/3*d_b;
        if abs(strain(str))<d_b
            note='AX - ΠΖ  ' ;
        elseif abs(strain(str))<d_c
            note='ΠΖ - OK  ' ;
        else
            note='> OK      ' ;
        end
        fprintf(text,' %17s\r\n',note);
    end
    elseif ratio(3)>ratio(2)
        if ratio(3)>=1
            no=1;
            fprintf(text,' V2=%7.2f      ',V2(I(3)));
            fprintf(text,' V2/Vs=%7.2f      ',maxratio(3));
            fprintf(text,' - Αστοχεύει λόγω τρέμνουσας. ');
            d_b=0.004;
            d_c=4/3*d_b;
            if abs(strain(str))<d_b
                note='AX - ΠΖ  ' ;
            elseif abs(strain(str))<d_c
                note='ΠΖ - OK  ' ;
            else
                note='> OK      ' ;
            end
            fprintf(text,' %17s\r\n',note);
        end
    end
end
if no==0
    fprintf(text,' V2=%7.2f      ',max(V2));
    fprintf(text,' V2/V= %7.2f      ',max(ratio));
    fprintf(text,' - Το στοιχείο δεν αστοχεύει. ');
    fprintf(text,'\r\n');
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

else %αξιοποίηση εφελκυστικής αντοχής
    smin_top=N(1)/L/T-6*abs(M3(1))/L^2/T;
    smax_top=N(1)/L/T+6*abs(M3(1))/L^2/T;
    smin_mid=N(2)/L/T-6*abs(mean(M3))/L^2/T;
    smax_mid=N(2)/L/T+6*abs(mean(M3))/L^2/T;
    smin_bot=N(3)/L/T-6*abs(M3(2))/L^2/T;
    smax_bot=N(3)/L/T+6*abs(M3(2))/L^2/T;
    s=[smin_top smax_top
        smin_mid smax_mid
        smin_bot smax_bot];
    test=zeros(3,6);
    lc_top=abs(s(1,1))/abs(s(1,2)-s(1,1))*L;
    lc_mid=abs(s(2,1))/abs(s(2,2)-s(2,1))*L;
    lc_bot=abs(s(3,1))/abs(s(3,2)-s(3,1))*L;
    Nc_top=smin_top*lc_top*T/2;
    Nc_mid=smin_mid*lc_mid*T/2;
    Nc_bot=smin_bot*lc_bot*T/2;
    Vf=zeros(3,1);
    Vf(1)=L^2*T/6/h1*(ft*1000/1.5-N(1)/L/T);
    Vf(3)=L^2*T/6/h2*(ft*1000/1.5-N(3)/L/T);
    Vs=zeros(3,1);
    Vs(1)=lc_top*T*min(min(fv*1000/1.5-
0.4*Nc_top/lc_top/T,0.065*30000),0.3*1000*fc/1.5);
    Vs(2)=lc_mid*T*min(min(fv*1000/1.5-
0.4*Nc_mid/lc_mid/T,0.065*30000),0.3*1000*fc/1.5);
    Vs(3)=lc_bot*T*min(min(fv*1000/1.5-
0.4*Nc_bot/lc_bot/T,0.065*30000),0.3*1000*fc/1.5);
    Vt=L*T*sqrt(ft*1000*(ft*1000-Nc_bot/lc_mid/T))/1.5;

    results=[smin_top          smax_top*1.5/ft/1000
abs(smin_top)*1.5/0.6/ft/1000  V2(1)/Vf(1)  V2(1)/Vs(1)  0
        smin_mid          smax_mid*1.5/ft/1000
abs(smin_mid)*1.5/0.6/ft/1000  0          V2(2)/Vs(2)  V2(2)/Vt
        smin_bot          smax_bot*1.5/ft/1000
abs(smin_bot)*1.5/0.6/ft/1000  V2(3)/Vf(3)  V2(3)/Vs(3)  0          ];

    if results(:,1)>=0
        display=max(results(:,1));
        fprintf(text,' Ελάχιστη τάση -> %7.2f kPa',display);
        fprintf(text,' - Αστοχεία. Η διατομή δεν έχει
θλιβόμενη ζώνη. ');
        fprintf(text,'\r\n');
    elseif results(:,2)>=1
        display=max(results(:,2));
        fprintf(text,' Τάση/αντοχή -> %7.2f ',display);
        fprintf(text,' - Αστοχεία. Υπέρβαση εφελκ. αντοχής
τοιχοποιίας. ');
        fprintf(text,'\r\n');
    elseif results(:,3)>=1
        display=max(s(:,1));
        fprintf(text,'Μέγιστη θλ. τάση ->%7.2f kPa',display);

```

[κώδικας αποτίμησης]

```

        fprintf(text, '          - Αστοχία. Υπέρβαση αντοχής λοξού
θλιπτήρα. ');
        fprintf(text, '\r\n');
    else
        no=0; %0=μη αστοχία, 1= αστοχία
        [ratio,I]=max([results(:,4) results(:,5) results(:,6)]);
        if ratio(1)>ratio(2)&&ratio(1)>ratio(3)
            if ratio(1)>=1&&I(1)==1
                no=1;
                fprintf(text, ' V2=%7.2f ',V2(1));
                fprintf(text, ' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
                fprintf(text, ' - Αστοχεύει λόγω ικαν. τέμνουσας
(κάμψη). ');
                d_b=0.008*h1/L;
                d_c=4/3*d_b;
                if abs(strain(str))<d_b
                    note=' AX - ΠΖ ';
                elseif abs(strain(str))<d_c
                    note=' ΠΖ - OK ';
                else
                    note=' > OK ';
                end
                fprintf(text, ' %17s\r\n',note);
            elseif ratio(1)>=1&&I(1)==3
                no=1;
                fprintf(text, ' V2=%7.2f ',V2(3));
                fprintf(text, ' V2/Vf=%7.2f ',ratio(1));
                fprintf(text, ' - Αστοχεύει λόγω ικαν. τέμνουσας
(κάμψη). ');
                d_b=0.008*h2/L;
                d_c=4/3*d_b;
                if abs(strain(str))<d_b
                    note=' AX - ΠΖ ';
                elseif abs(strain(str))<d_c
                    note=' ΠΖ - OK ';
                else
                    note=' > OK ';
                end
                fprintf(text, ' %17s\r\n',note);
            end
        elseif ratio(2)>=ratio(3)
            if ratio(2)>=1
                no=1;
                fprintf(text, ' V2=%7.2f ',V2(I(2)));
                fprintf(text, ' V2/Vs=%7.2f ',max([ratio(2)
ratio(3)]));
                fprintf(text, '          - Αστοχεύει λόγω τέμνουσας.
');
                d_b=0.004;
                d_c=4/3*d_b;
                if abs(strain(str))<d_b

```

```

        note='AX - ΠΖ ';
    elseif abs(strain(str))<d_c
        note='ΠΖ - OK ';
    else
        note='> OK ';
    end
    fprintf(text, ' %17s\r\n',note);
end
elseif ratio(3)>ratio(2)
    if ratio(3)>=1
        no=1;
        fprintf(text, ' V2=%7.2f ',V2(I(3)));
        fprintf(text, ' V2/Vs=%7.2f ',maxratio(3));
        fprintf(text, ' - Αστοχεύει λόγω τέμνουσας. ');
        d_b=0.004;
        d_c=4/3*d_b;
        if abs(strain(str))<d_b
            note='AX - ΠΖ ';
        elseif abs(strain(str))<d_c
            note='ΠΖ - OK ';
        else
            note='> OK ';
        end
        fprintf(text, ' %17s\r\n',note);
    end
end
end
if no==0
    fprintf(text, ' V2=%7.2f ',max(V2));
    fprintf(text, ' V2/V= %7.2f ',max(ratio));
    fprintf(text, ' - Το στοιχείο δεν αστοχεύει. ');
    fprintf(text, '\r\n');
end
end
end
fprintf(text, '\r\n');
fprintf(text, '%16s %3s ',loadcase,maxmin);

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%έλεγχος εκτός επιπέδου
Mout_rd=1/6*ft*1000*T^2*L/1.5; %kNm
fprintf(text2, ' %7.2f %7.2f %7.2f',M2(1),M2(2),Mout_rd);
m=M2./Mout_rd;
if or(m(1)>=1,m(2)>=1)
    fprintf(text2, ' Αστοχεύει. ');

```

```

th1=0.003*L/2/T;
th2=4/3*th1;
if abs(rot(str))<th1
    note='AX - ΠΖ';
elseif abs(rot(str))<=th2
    note='ΠΖ - OK';
else
    note='>OK    ';
end
fprintf(text2,' %10s \r\n',note);
else
    fprintf(text2,' Δεν αστοχεί.\r\n');
end
fprintf(text2,'\r\n');
fprintf(text2,' %16s %3s    ',loadcase,maxmin);

fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text,'\r\n');
fprintf(text2,'\r\n');
fprintf(text2,'\r\n');
fprintf(text2,'\r\n');
temp=temp+2;
str=str+1;
clear fc ft fv
end
fclose(text);
fclose(text2);

```

Συμπληρωματικές συναρτήσεις

```

function f=fwc(p)
% fwc(μεταβλητή στοιχείων μέλους p)
% Η συνάρτηση αποδίδει την χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή της
% τοιχοποιίας ανάλογα με την θέση κάθε στοιχείου.
if strcmp(p(1,6),'OLD')
    f=4.08; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'INT')
    f=2.73; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'NEW')
    f=1.24; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'ARC')
    f=5.25; %MPa
end
end

```

```

function f=fwt(p)
% fwt(μεταβλητή στοιχείων μέλους p)
%
% Η συνάρτηση αποδίδει την χαρακτηριστική κατακόρυφη εφελκυστική
% αντοχή της τοιχοποιίας ανάλογα με την θέση κάθε στοιχείου.
if strcmp(p(1,6),'OLD')
    f=0.47; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'INT')
    f=0.5; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'NEW')
    f=0.2; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'ARC')
    f=0.1; %MPa
end
end

```

```

function f=fwn(p)
% fwn(μεταβλητή στοιχείων μέλους p)
%
% Η συνάρτηση αποδίδει την χαρακτηριστική διατμητική αντοχή της
% τοιχοποιίας χωρίς κατακόρυφο φορτίο ανάλογα με την θέση κάθε
στοιχείου.
if strcmp(p(1,6),'OLD')
    f=0.0; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'INT')
    f=0.0; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'NEW')
    f=0.0; %MPa
end
if strcmp(p(1,6),'ARC')
    f=0.0; %MPa
end
end

```