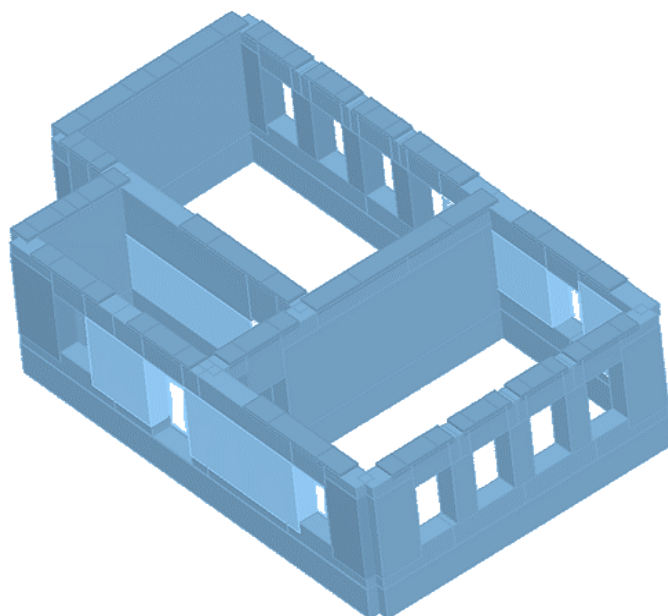




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
Σχολή Μηχανικών – Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
MSc: Αντισεισμική & Ενεργειακή Αναβάθμιση Κατασκευών
& Αειφόρος Ανάπτυξη

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΚΕΝΤΙΑΝΑ Β. ΡΑΠΑΪ
Πτυχιούχος Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε. Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας

Επιβλέπων καθηγητής:
ΧΡΙΣΤΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ
Δομοστατικός Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π, Msc

ΑΘΗΝΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2020

UNIVERSITY OF WEST ATTICA

CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT

POSTGRADUATE PROGRAMME:

Seismic & Energy Retrofit of Structures & Sustainable Development



MSc Dissertation:

«STRUCTURAL & ENERGY UPGRADING INTERVENTIONS
ON AN EXISTING MASONRY BUILDING»

GENTIANA V. RPAJ

Graduate Civil Engineer T.E.I. of Thessaly

SUPERVISOR

CHRISTOS PAPADOPOULOS

Structural Civil Engineer N.T.U.A., MSc

ATHENS, NOVEMBER 2020

Ράπαϊ Β. Γκ. (2020).
Επεμβάσεις Δομητικής & Ενεργειακής Αναβάθμισης σε
υφιστάμενο κτίριο φέρουσας τοιχοποιίας.
Μ.Π.Σ. Αντισεισμική & Ενεργειακή Αναβάθμιση Κατασκευών & Αειφόρος
Ανάπτυξη, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα.

Rapaj V. G. (2020).
Structural & Energy Upgrading Interventions on an Existing Masonry Building,
MSc Seismic & Energy Retrofit of Structures & Sustainable Development,
University of West Attica, Athens, Greece



*«Ανάθεσέ μου μια δουλειά όπου μπορώ να βάλω μέσα ένα κομμάτι από τον εαυτό μου,
και δεν είναι πια δουλειά. Είναι χαρά. Είναι τέχνη.»*

~ Bliss Carman, 1861-1929, Καναδός ποιητής

Στην ανιψιά μου, Κατερίνα...

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες και αναφορά αξίζουν στα πρόσωπα που συνέβαλαν στην εκπόνηση της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας. Τα πρόσωπα αυτά ανήκουν τόσο στο ακαδημαϊκό περιβάλλον όπου άνηκα κατά την φοίτηση μου στο εν λόγω μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών του ΠΑ.Δ.Α., όσο και στο εργασιακό και οικογενειακό μου περιβάλλον.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ακαδημαϊκούς του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΠΑ.Δ.Α. και πρωτίστως τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, κύριο Παπαδόπουλο Χρίστο, Δομοστατικό Πολιτικό Μηχανικό Ε.Μ.Π. (MSc) για την επικοινωνιακή συνεργασία και την πολύτιμη καθοδήγησή του καθόλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής. Επίσης, οφείλω να ευχαριστήσω τον κύριο Ζερεφό Στυλιανό, Αρχιτέκτονα Μηχανικό Α.Π.Θ και καθηγητή Ε.Α.Π., για την συμβολή του και τις συμβουλές του στο υπολογιστικό μέρος της ενεργειακής αναβάθμισης.

Τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω στους εργοδότες μου, κυρία Ανδρινοπούλου Θεοδώρα, Υπεύθυνη Εταιρείας Συμβούλων Μηχανικών ΝΤΑΤΑΓΚΡΙΝΤ Ε.Ε. (DATAGRID) και κύριο Γεώργιζα Ιωάννη, Γενικό Διευθυντή του Δικτύου Πόλεων «ΒΙΩΣΙΜΗ ΠΟΛΗ», για την παρότρυνση ενασχόλησης με το συγκεκριμένο έργο καθώς και την απλόχερη παραχώρηση δικαιοδοσίας για χρήση υλικού και δεδομένων του γραφείου στην εργασία αυτή.

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ από καρδιάς αξίζουν οι ήρωες της ζωής μου, οι γονείς μου, η αδερφή μου και ο σύντροφος μου που αποτελούν κίνητρο σε κάθε μου βήμα και μου παρέχουν πάντα ψυχική υποστήριξη και κατανόηση. Τέλος, αφιερώνω την παρούσα διπλωματική εργασία στο νέο μέλος της οικογένειά μας, την ανιψιά μου.

Γκεντιάνα Ράπαϊ,

Αθήνα, Νοέμβριος 2020

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Περίληψη.....	1
Abstract.....	2
Εισαγωγή – Αντικείμενο Εργασίας.....	3
ΕΝΟΤΗΤΑ 1η: ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ:	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ, ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ	
1.1 Περιοχή μελέτης.....	6
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	7
1.3 Ταυτότητα & περιγραφή κτιρίου.....	11
1.4 Δομική μορφολογία & αρχιτεκτονική αποτύπωση κτιρίου.....	13
1.5 Αποτύπωση του φορέα & τεκμηρίωση της παθολογίας του.....	17
ΕΝΟΤΗΤΑ 2η: Η ΔΟΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ & Η ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ	
ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ	
2.1 Σχήμα Επέμβασης.....	30
2.2 Υπολογιστική Τεκμηρίωση	
2.2.1 Το λογισμικό.....	38
2.2.2 Το προσομοίωμα ανάλυσης.....	39
2.2.3 Κατακόρυφες & οριζόντιες δράσεις ανελαστικής στατικής ανάλυσης....	43
2.2.4 Αποτελέσματα ανελαστικής στατικής ανάλυσης.....	44
ΕΝΟΤΗΤΑ 3η: Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ –	
ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ	
3.1 Γενικά.....	72
3.2 Πρόταση νέα χρήσης – Δεοντολογία επανάχρηση	
3.2.1 Αντικείμενο και σκοπός της επανάχρησης.....	73
3.2.2 Αρχές Σχεδιασμού – Σκοπιμότητα.....	73
3.2.3 Αντίκτυπος στην ευρύτερη περιοχή.....	75
3.2.4 Ανάλυση και περιγραφή της προτεινόμενης λύσης.....	75

3.3 Διάταξη & διαμόρφωση χώρων πρότασης	77
3.4 Περιβάλλον χώρος	80
3.5 Πυροπροστασία	81
3.6 Φωτοτεχνική ανάλυση πρότασης.....	81
3.7 Σχεδιαστική & Φωτορεαλιστική τεκμηρίωση αρχιτεκτονικής πρότασης.....	87

ΕΝΟΤΗΤΑ 4η: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.1 Ενέργεια & ενεργειακή κατανάλωση	94
4.2 Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.).....	95
4.3 Μεθοδολογία & Στόχος της ενεργειακής μελέτης.....	98
4.3.1 Παράμετροι μελέτης.....	100
4.3.2 Διεκπεραίωση υπολογισμών & ανάλυση αποτελεσμάτων.....	102
4.4 Μέθοδος ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίου Ίκλαινας.....	103
4.4.1 Παρεμβάσεις στο δομικό κέλυφος – Συντελεστές Ενεργειακής Αναβάθμισης.....	108
4.4.2 Δημιουργία προσομοιώματος.....	110
4.5 Ενεργειακή απόδοση κτιρίου Ίκλαινας.....	111
4.5.1 Συνοπτικά δεδομένα κτιρίου για εισαγωγή στο πρόγραμμα.....	111
4.5.2 Κτίριο αναφοράς.....	113
4.6 Αποτελέσματα υπολογισμών – Κατανάλωση ενέργειας κτιρίου.....	113
4.7 Ενεργειακή κατάταξη χρήσης κτιρίου.....	116
Βιβλιογραφία.....	117

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ – ΤΜ. ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Μ.Π.Σ. – ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ & ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΕ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ

ΡΑΠΑΪ Β. ΓΚΕΝΤΙΑΝΑ (Επιβλέπων: Χρ. Παπαδόπουλος)

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τον δομητικό και ενεργειακό ανασχεδιασμό ενός παλαιού κτιρίου φέρουσας τοιχοποιίας από αργολιθοδομή.

Για το υφιστάμενο κτίριο πρώην διθέσιου δημοτικού σχολείου επαρχίας, προβλέπεται μια σειρά από εκτεταμένες αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις αισθητικής και λειτουργικής αναβάθμισης, στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής πρότασης επανάχρησης που έχει γίνει για αυτό. Για να καθίσταται μια επανάχρηση κατάλληλη και δυνατή να πραγματοποιηθεί, πρέπει να ληφθούν υπόψη πολλές παράμετροι και αρκετοί συντελεστές που έχουν να κάνουν με την καταλληλότητα και κρισιμότητα της κατάστασης του κτιρίου, με τη νέα προτεινόμενη χρήση και το ευρύτερο περιβάλλον, με τους εμπλεκόμενους φορείς και τους χρηματικούς πόρους σε συνάρτηση με τον προεκτιμώμενο προϋπολογισμό του έργου.

Έτσι, η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την πλήρη δομητική αποκατάσταση του κτιρίου για τη χρήση που αυτό προβλέπεται να έχει. Οι επεμβάσεις δομητικής αναβάθμισης ακολουθούν σύγχρονες αρχές και ευρωπαϊκούς κανονισμούς επεμβάσεων. Η υπολογιστική τεκμηρίωση τους διενεργήθηκε μέσω στατικών ανελαστικών αναλύσεων με τη χρήση λογισμικού H/Y.

Παράλληλα, το κτίριο, με σκοπό την βιωσιμότητα της πρότασης, θα ελεγχθεί εκτενώς ως προς την ενεργειακή απόδοση που θα έχει και θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι συντελεστές ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου τόσο ως προς το δομικό κέλυφος, όσο και ως προς τα συστήματα λειτουργίας του.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση μιας πλήρους πρότασης δομητικής και ενεργειακής αναβάθμισης ενός σημαντικού παλαιού κτιρίου, δίνοντας το παράδειγμα πως αντίστοιχα κτίρια με «μνήμες» και αξία για τον εκάστοτε τόπο και τους πολίτες του, θα πρέπει να μένουν αναλλοίωτα στο χρόνο.

Λέξεις-κλειδιά: διπλωματική, δομητικός, ενεργειακός, ανασχεδιασμός, φέρουσα τοιχοποιία, αρχιτεκτονική πρόταση, επανάχρηση, αποκατάσταση, ενεργειακή αναβάθμιση, βιωσιμότητα, δομικό κέλυφος

UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF ENGINEERING - CIVIL ENGINEERING DEPT.
MSC – SEISMIC & ENERGY RETROFIT OF STRUCTURES &
SUSTAIBANLE DEVELOPMENT

Structural & Energy Upgrading Interventions on an Existing Masonry Building

Rapaj V. Gentiana (supervised by Papadopoulos Chr.)

Abstract

The present dissertation deals with the structural and energy redesign of an old masonry building.

For the existing building of a former two-room primary school of a province city, a series of extensive architectural interventions of aesthetic and functional upgrade is foreseen, within the framework of the architectural proposal of reuse that has been made for it. In order for a reuse to be appropriate and feasible, it must be taken into account many parameters and several factors that have to do with the appropriateness and criticality of the condition of the building, the new proposed use and the wider environment, the stakeholders and the financial resources in relation to the estimated project budget.

Thus, the present dissertation deals with the complete structural restoration of the building for the use that it is intended to have. Structural upgrades follow modern principles and European intervention regulations. Their computational documentation was performed through static inelastic analyzes using computer software.

At the same time, aiming to the sustainability of the proposal, the building will be extensively controlled in terms of energy efficiency and the energy upgrade rates of the building will be presented in detail both in terms of the structural shell and its operating systems.

The aim of this dissertation is to present a complete proposal for a structural and an energy upgrading of an important old building, setting the example that respective buildings with "memories" and value for each place and its citizens, should remain unchanged over time.

Keywords: *dissertation, structural, energy, redesign, masonry building, architectural proposal, restoration, reuse, energy upgrade, sustainability, structural shell*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η ανοδική τάση της ενεργειακής κατανάλωσης σήμερα είναι εμφανής, το ίδιο και η ανάγκη αξιοποίησης διαφορετικών πηγών ενέργειας. Σε παράλληλο χρόνο αύξηση παρατηρείται και στην ανάγκη ενσωμάτωσης εγκαταλελειμμένων κτιρίων στο σύνολο ενός αστικού ή επαρχιακού ιστού. Το τελευταίο διακρίνεται και για το θετικό αντίκτυπο που έχει η αξιοποίηση και επανάχρηση κτιρίων χαμένων και φθαρμένων στο χρόνο που απλά στέκουν γύρω μας. Καθένας κατανοεί την ανάγκη ανάδειξης ιδιαίτερων κτιρίων και τα οφέλη του πολύ πιο εύκολα από το θέμα της κατανάλωσης ενέργειας και εξοικονόμησης αυτής, λόγω των απτών παραδειγμάτων στην πράξη. Εξίσου σημαντικό είναι και το ζήτημα της αξιοποίησης εναλλακτικών πηγών ενέργειας και των μεθόδων εξοικονόμησης, για το οποίο θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση ώστε να γίνει αντιληπτό από το ευρύ κοινό.

Τα ζητήματα αυτά έρχεται να παρουσιάσει η παρούσα διπλωματική εργασία με ένα πραγματικό παράδειγμα. Πρέπει να γίνει κατανοητό πως η εξοικονόμηση ενέργειας εκκινεί κατά βάση από το δομικό «κέλυφος» ενός κτιρίου και στη συνέχεια από τα βοηθητικά συστήματα χρήσης. Ταυτόχρονα, σήμερα υπάρχουν πολλές εναλλακτικές μέθοδοι ενίσχυσης του πυρήνα ενός κτιρίου προκειμένου να αποκτήσει δομική ακεραιότητα και να μπορέσει να διατηρηθεί «ζωντανό». Έχοντας κανείς τις δύο αυτές παραμέτρους υπόψη, οραματιζόμενος ένα αειφόρο μέλλον, φτάνει βήμα-βήμα πιο κοντά στο στόχο του.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η αποκατάσταση και η πλήρης δομική και ενεργειακή αναβάθμιση ενός υφιστάμενου κτιρίου φέρουσας τοιχοποιίας του 20ου αιώνα.

Στόχος της αποκατάστασης και αναβάθμισης του κτιρίου είναι η δημιουργική αξιοποίησή του από το δήμο και την τοπική κοινότητα όπου ανήκει, αφενός για την εξυπηρέτηση λειτουργιών και δραστηριοτήτων του δήμου και αφετέρου για τη ανάδειξη ενός παλαιού κτιρίου ιδιαίτερης αξίας αναλλοίωτου στο χρόνο.

Συγκεκριμένα, το κτίριο υπό μελέτη βρίσκεται στο χωριό της Ίκλαινας, που ανήκει στην Πύλο Μεσσηνίας και αποτελούσε το μοναδικό διθέσιο δημοτικό σχολείο εκεί μέχρι και το 1985. Το κτίριο είναι στην κυριότητα του Δήμου Πύλου – Νέστορος, του νομού Μεσσηνίας.

Το θέμα της εν λόγω διπλωματικής εργασίας αναλύεται σε τέσσερις ενότητες. Στην πρώτη ενότητα γίνεται η παρουσίαση του εξεταζόμενου κτιρίου, η αποτύπωση της

υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου και της παθολογίας που αυτό εμφανίζει. Η δεύτερη ενότητα αφορά στη δομική αναβάθμιση του φέροντα οργανισμού του κτιρίου και στην υπολογιστική τεκμηρίωσή της. Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική πρόταση επανάχρησης του υπό μελέτη κτιρίου που εκπονήθηκε από την εταιρεία συμβούλων μηχανικών ΝΤΑΤΑΓΚΡΙΝΤ Ε.Ε. (Datagrid), στην οποία αποτελώ στέλεχος και βασικό μέλος της ομάδας μελέτης και ωρίμανσης του συγκεκριμένου έργου. Τέλος, στην τέταρτη ενότητα αναπτύσσονται τα δεδομένα του ενεργειακού ανασχεδιασμού και τεκμηριώνεται η μέθοδος ενεργειακής αναβάθμισης.

ΕΝΟΤΗΤΑ 1η:
ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ:
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ, ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

1. ΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ, ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

1.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Ίκλαινα βρίσκεται σε απόσταση 14 περίπου χιλιόμετρα βορειοανατολικά της σημερινής πόλης της Πύλου, περίπου 12 χιλιόμετρα νοτιοανατολικά από την Χώρα και 5 χλμ. ανατολικά της εθνικής οδού Κυπαρισσίας – Πύλου. Βρίσκεται σε υψόμετρο 190 μέτρων και απέχει 8,5 περίπου χιλιόμετρα από τις ακτές του Ιονίου Πελάγους. Κοντά στην Ίκλαινα βρίσκονται, προς τα βόρεια της ο Πλάτανος σε απόσταση 2,5 περίπου χιλιομέτρων, προς τα βορειοανατολικά της η Γλυφάδα σε απόσταση 3,5 περίπου χιλιομέτρων, προς τα νοτιοδυτικά της το Ελαιόφυτο σε απόσταση 4 περίπου χιλιομέτρων και προς τα δυτικά της το Κορυφάσιο σε απόσταση 4,5 περίπου χιλιομέτρων, αντίστοιχα. Το χωριό της Ίκλαινας έχει 361 κατοίκους.

Στην περιοχή έχουν έρθει στο φως σημαντικά αρχαιολογικά υπολείμματα της Εποχής του Χαλκού (περίπου 1600-1100 π.Χ.) μέσω των ανασκαφών και της επιφανειακής έρευνας από την Αρχαιολογική Εταιρεία και το πανεπιστήμιο του Μισσούρι-St. Louis υπό την καθοδήγηση του καθηγητή και ακαδημαϊκού Μιχάλη Κοσμόπουλου. Τα ευρήματα περιλαμβάνουν μνημειώδη κτίρια με κυκλώπεια τείχη, σπίτια, και εργαστήρια, τα οποία φανερώνουν ότι κατά την πρώιμη μυκηναϊκή περίοδο η Ίκλαινα είχε ανάκτορο και ήταν πρωτεύουσα ανεξάρτητου κρατιδίου. Στην Ύστερη Μυκηναϊκή Περίοδο η Ίκλαινα φαίνεται ότι καταλήφθηκε από τον ηγεμόνα του Ανακτόρου του Νέστορα και μετατράπηκε σε σημαντικό βιοτεχνικό κέντρο. Στην περιοχή ανακαλύφθηκε, το καλοκαίρι του 2010, πήλινη πινακίδα με πρώιμη γραμμική Β'. Η πινακίδα θεωρείται η αρχαιότερη πινακίδα Γραμμικής Β' στην Ευρώπη και χρονολογείται πριν από περίπου 3.500 χρόνια, στα 1450 π.Χ. Επειδή οι πινακίδες της Γραμμικής Β χρησιμοποιούνταν αποκλειστικά για κρατικά αρχεία, η πινακίδα της Ίκλαινας ανατρέπει τα έως τώρα δεδομένα σχετικά με τη χρονολόγηση των πρώιμων μυκηναϊκών κρατών και την έκταση της μυκηναϊκής γραφειοκρατίας. Η περιοχή φαίνεται να ήταν ένα μεγάλο κέντρο εμπορίου στο οποίο άκμασε η επεξεργασία και το εμπόριο του χαλκού. Άλλες περιόδους, από τις οποίες έχουν βρεθεί ευρήματα, είναι τα τέλη της Κλασικής εποχής και τα Βυζαντινά χρόνια. Ο αρχαιολογικός χώρος της Ίκλαινας φαίνεται στην Εικόνα 1-1.



Εικόνα 1-1. Αρχαιολογικός χώρος Ίκλαινας.

Σήμερα το ομώνυμο χωριό βρίσκεται σε αμφιθεατρική θέση, στο ψηλότερο σημείο μιας δύσβατης κοιλάδας, με θέα απότομες πλαγιές και πρανή γεμάτα από πυκνή φυσική βλάστηση αλλά και ελαιόδεντρα. Στη μια άκρη του βρίσκεται η εκκλησία και το δημοτικό σχολείο υπό μελέτη. Η κατασκευή του σχολείου πραγματοποιήθηκε στο α' τέταρτο του εικοστού αιώνα. Το σχολείο σταμάτησε να λειτουργεί στις αρχές της δεκαετίας του '80.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ [1]

Η Ίκλαινα είναι χωροθετημένη σε στρατηγική θέση, στο υψίπεδο μιας δύσβατης κοιλάδας, περιτριγυρισμένο από βουνά καλυμμένα από πυκνό ελαιόδασος, έχοντας μια πανοραμική άποψη του Ιονίου. Φημολογείται ότι το χωριό πήρε το όνομά του από την κόρη του βασιλιά Νέστορα, Νίγκλαινας, η οποία είχε τα λουτρά της στην περιοχή. Με την πάροδο των χρόνων το όνομα από Νίγκλαινα έγινε Ίκλαινα και είναι από τα λίγα χωριά της περιοχής που διατήρησαν το όνομά τους επί Τουρκοκρατίας.

Αν ανατρέξει κανείς στην ιστορία της Ίκλαινας, εκείνη εμφανίζεται να είναι μία από τις σημαντικότερες πρωτεύουσες της περιοχής την Εποχή του Χαλκού, σύμφωνα με αναφορές στα βασιλικά αρχεία της Πύλου, τα οποία είναι γραμμένα σε γραμμική Β. Το καλοκαίρι του 2010 ανακαλύφθηκε, στην Ίκλαινα, πήλινη πινακίδα με πρώιμη γραμμική Β'. Η πινακίδα αυτή θεωρείται η αρχαιότερη πινακίδα Γραμμικής Β' στην Ευρώπη και χρονολογείται πριν από 3.500 χρόνια.

Η αρχαιότερη αναγνώσιμη γραφή της Ευρώπης, βρέθηκε στην Ελλάδα πάνω σε Πήλινη πινακίδα, ως μυστηριώδης στην εποχή της. Ανακαλύφθηκε σε έναν ελαιώνα στην περιοχή που τώρα βρίσκεται το χωριό Ίκλαινα. Σύμφωνα με τους ερευνητές και τους αρχαιολόγους, η γραφή στην πινακίδα αυτή δημιουργήθηκε από μυκηναίο γραφέα που μιλούσε την ελληνική γλώσσα, μεταξύ του 1450 και 1350 και διατηρήθηκε στο χρόνο

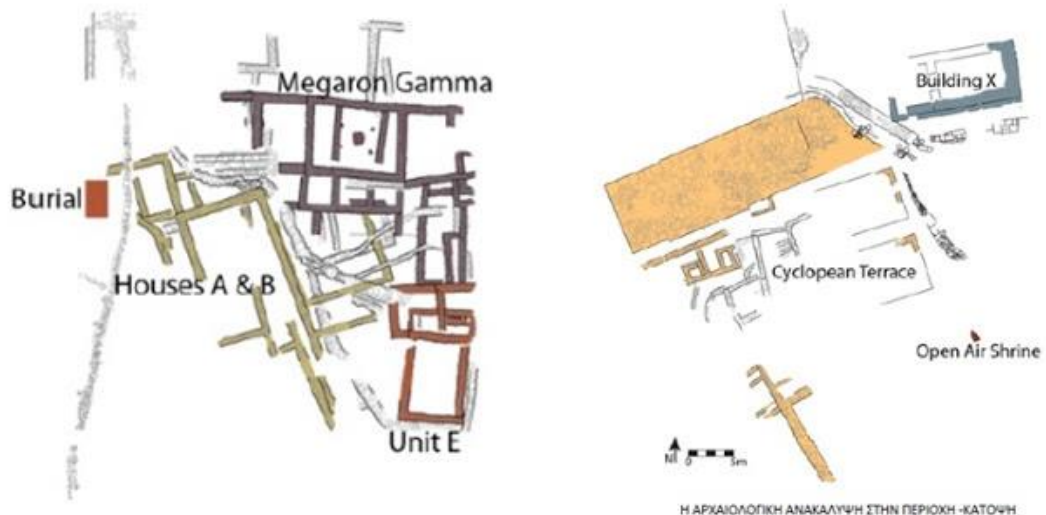
λόγω μεγάλης φωτιάς που αναπύχθηκε στην περιοχή περίπου 3.500 χρόνια πριν, η οποία είχε ως αποτέλεσμα την κεραμοποίηση του πηλού.

Οι Μυκηναίοι κυριάρχησαν μεγάλο μέρος της Ελλάδας από το 1600 έως το 1100, όπως υμνούνται και από την Ιλιάδα του Ομήρου.

Η Ίκλαινα αναδεικνύεται, λοιπόν, ως ένα ιστορικό χωριό του Δήμου Πύλου – Νέστορος, στο νομό Μεσσηνίας. Σήμερα στο χώρο πραγματοποιούνται αρχαιολογικές ανασκαφές, που είναι ακόμα σε εξέλιξη (Εικόνα 1-2) και αναμένεται να φέρουν στην επιφάνεια έναν πρώιμο μυκηναϊκό πολιτισμό (Εικόνες 1-3, 1-4).



Εικόνα 1-2. Εργασίες αρχαιολογικών ανασκαφών στο κέντρο μυκηναϊκού πολιτισμού της Ίκλαινας σε εξέλιξη. [1]



Εικόνα 1-3. Σημαντικό κέντρο Μυκηναϊκού πολιτισμού στην Ίκλαινα. [1]



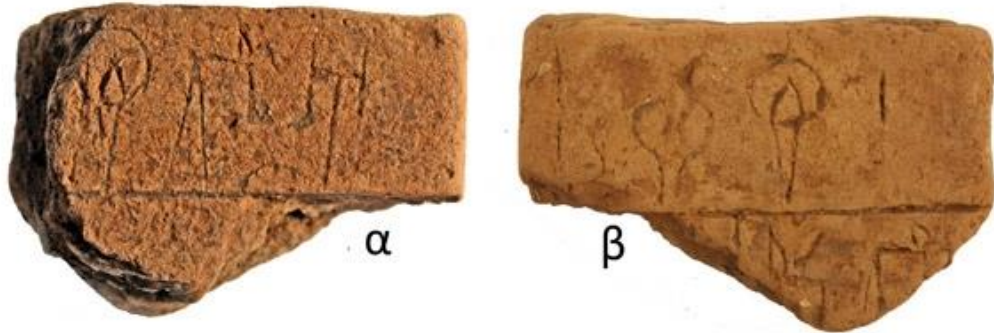
Εικόνα 1-4. Κέντρο μυκηναϊκού πολιτισμού Ίκλαινας. [1]

Μέσω των ανασκαφών αυτών και της επιφανειακής έρευνας από την Αρχαιολογική Υπηρεσία και το Πανεπιστήμιο του Μισσούρι-ST Louis υπό την καθοδήγηση του καθηγητή, κύριου Μιχάλη Κοσμόπουλου, έχουν έρθει στο φως σημαντικά αρχαιολογικά υπολείμματα της Εποχής του Χαλκού, όπως ήδη αναφέρθηκε. Τα ευρήματα προσδίδουν στην Ίκλαινα την ιδιότητα ενός μεγάλου κέντρου εμπορίου στο οποίο άκμασε η επεξεργασία και το εμπόριο του χαλκού. Ευρήματα, επίσης, έχουν ανασκαφεί από της περιόδους των Βυζαντινών χρόνων και τα τέλη της Κλασικής εποχής.

Μέχρι σήμερα, σημαντικό εύρημα των ανασκαφών είναι ένα πρώιμο μυκηναϊκό ανάκτορο, με γιγάντιους αναλημματικούς τοίχους, τοιχογραφίες καθώς και ένα εκπληκτικά προηγμένο για την εποχή του αποχετευτικό σύστημα, σύμφωνα με τον διευθύνοντα των ανασκαφών, Μιχάλη Κοσμόπουλο, καθηγητή αρχαιολογίας στο Πανεπιστήμιο St.Louis του Μιζούρι. Ωστόσο, σχετικά με την μεγάλη έκπληξη της εξεύρεσης της πινακίδας Γραμμικής Β' (Εικόνα 1-5), ο καθηγητής κύριος Κοσμόπουλος έχει αναφέρει σε ομιλίες του [3]:

«Σύμφωνα με όσα γνωρίζαμε, η πινακίδα αυτή δεν θα έπρεπε να βρίσκεται εκεί. Πρώτον, διότι οι μυκηναϊκές πινακίδες δεν θεωρούνταν ότι είχαν δημιουργηθεί τόσο νωρίς. Δεύτερον, μέχρι τώρα, επιγραφές είχαν βρεθεί μόνο σε ελάχιστα μεγάλα παλάτια, συμπεριλαμβανομένης και της προηγούμενης επιγραφής που κατείχε το ρεκόρ, και η οποία βρέθηκε στα ερείπια παλατιού σε αυτό που ήταν η πόλη των Μυκηνών. Αν και ο αρχαιολογικός τόπος της Ίκλαινας είχε να επιδείξει ένα παλάτι κατά την πρώιμη Μυκηναϊκή εποχή, την περίοδο που δημιουργήθηκε η πινακίδα ο οικισμός είχε καταστεί ένας μικρός δορυφόρος της πόλης της Πύλου, έδρα του βασιλιά Νέστορα, βασικού

χαρακτήρα της Ιλιάδας. Πρόκειται για μια σπάνια περίπτωση όπου η αρχαιολογία συναντά τα αρχαία κείμενα και την ελληνική μυθολογία.»



Εικόνα 1-5. Βρέθηκε στην Ίκλαινα η αρχαιότερη πινακίδα Γραμμικής Β'. [1]

Η πινακίδα της Ίκλαινας αποτελεί ένα μοναδικό εύρημα, δήλωσε ο Tom Palaima, ειδικός στις Μυκηναϊκές πινακίδες, και διοικητικό στέλεχος στο Πανεπιστήμιο του Όστιν, Τέξας. Εκτός από την ηλικία του, το χειροποίητο αντικείμενο θα μπορούσε να προσφέρει πληροφορίες για τον τρόπο οργάνωσης και διοίκησης των αρχαίων Ελληνικών βασιλείων, πρόσθεσε. Για παράδειγμα, οι αρχαιολόγοι παλαιότερα θεωρούσαν ότι οι ταμπλέτες αυτές κατασκευάζονταν και φυλάσσονταν αποκλειστικά στις μεγάλες πρωτεύουσες, ή τα «ανακτορικά κέντρα», όπως η Πύλος και οι Μυκήνες.

Η πινακίδα της Ίκλαινας, η οποία βρέθηκε στα ερείπια μιας πόλης β' κατηγορίας θα μπορούσε να υποδεικνύει ότι η παιδεία και η γραφειοκρατία κατά τα τέλη της Μυκηναϊκής περιόδου ήταν λιγότερο κεντροποιημένη από ό, τι εθεωρείτο μέχρι σήμερα. Ο Palaima πρόσθεσε ότι η ικανότητα ανάγνωσης και γραφής ήταν εξαιρετικά περιορισμένη κατά τη Μυκηναϊκή περίοδο και θεωρούνταν από τους περισσότερους ανθρώπους ως μαγική ή μυστηριώδης. Πέρασαν 400 με 600 χρόνια πριν απομυθοποιηθεί ο γραπτός λόγος στην Ελλάδα, καθώς το αρχαίο ελληνικό αλφάβητο προσπέρασε τη Γραμμική Β και τελικά εξελίχθηκε στα 26 γράμματα.

1.3 ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ & ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το πρώην δημοτικό σχολείο Ίκλαινας (δορυφορική Εικόνα 1-6) είναι ένα μονώροφο κτίσμα εμβαδού 161,50 m² με προσανατολισμό κατά τον άξονα ΒΔ-ΝΑ (βορειοδυτικό-νοτιοανατολικό). Η κάτοψη είναι ορθογωνικού σχήματος με αναλογία πλευρών περίπου 3:2 και εσοχή στη βορειοδυτική γωνία για το σχηματισμό δευτερεύουσας εισόδου. Η κύρια είσοδος πραγματοποιείται από τη δυτική πλευρά με αξονική θύρα. Λόγω της κλίσης του εδάφους, η στάθμη δαπέδου του κτίσματος στη δυτική πλευρά βρίσκεται σε ψηλότερη στάθμη, και η πρόσβαση εξασφαλίζεται από έξι (6) τσιμεντένια σκαλοπάτια στην κύρια είσοδο, και τρία (3) στη βοηθητική. Η στέγαση πραγματοποιείται από τετράριχτη στέγη με κεραμίδι, η οποία έχει σύνθετη μορφή με δύο σκέλη στη μία πλευρά, προσαρμοζόμενη στη γεωμετρία της κάτοψης.



Εικόνα 1-6. Θέση κτιρίου.

Η όψεις του κτιρίου διακρίνονται από μεγάλα ανοίγματα, κυρίως νοτιοανατολικά, ενώ η βόρεια όψη που συνορεύει με γειτνιάζον οικόπεδο είναι τυφλή.

Η άποψη του κτιρίου, στην υφιστάμενη κατάστασή του, παρουσιάζεται στις φωτογραφίες που ακολουθούν (Εικόνες 1-7, 1-8, 1-9, 1-10).



Εικόνα 1-7. Δυτική όψη κτιρίου – Είσοδος.



Εικόνα 1-8. Ανατολική όψη κτιρίου.



Εικόνα 1-9. Προοπτική φωτογραφία νότιας όψης.



Εικόνα 1-10. Νότια όψη κτιρίου από την οδό πρόσβασης.

Το κτίριο αποτελείται από τις εξής στάθμες:

- ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ στα - 0,80 – 1,10μ.
Τυφλό υπόγειο – αβαθής θεμελίωση.
- ΣΤΑΘΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ θεωρούμενη στα 0,00μ.
Υπερυψωμένο ισόγειο με εσωτερικό καθαρό ύψος 4,10μ. έως οροφή.
- ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΕΓΗΣ στα +4,10μ. έως +6,20μ
Κορφιάς κεραμοσκεπής επικάλυψης κτιρίου.

Εσωτερικά, στο ισόγειο, διακρίνονται δύο επιμήκεις κύριοι χώροι με τέσσερα ανοίγματα σε κάθε μακρά πλευρά, οι οποίοι παλαιότερα αποτελούσαν τις αίθουσες του σχολείου. Στο σημείο εισόδου διαμορφώνεται ένας μικρός χώρος υποδοχής που οδηγεί στα τρία περιμετρικά δωμάτια.

Ο ένας από τους δύο κύριους χώρους έχει δύο χωρίσματα. Το ένα είναι από οπτοπλινθοδομή και διαμόρφωσε έναν επιπλέον χώρο, που όπως λένε οι πληροφορίες εξυπηρετούσε στη διαμονή του δασκάλου σε αυτό. Το άλλο χωρίσμα ήταν ξύλινο, αυτή τη στιγμή διαλυμένο. Ο μικρότερος χώρος εξυπηρετούσε ως γραφείο με διαχωριστικό τοίχο από μαγαδατί.

Το κτίριο είναι κατασκευή αργολιθοδομής με οριζόντια ξύλινα φέροντα στοιχεία. Δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για το έτος ανέγερσης, παρά μόνο είναι γνωστό ότι η κατασκευή πραγματοποιήθηκε στο α' τέταρτο του 20ου αιώνα. Το σχολείο σταμάτησε να λειτουργεί στις αρχές της δεκαετίας του '80.

1.4 ΔΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ & ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτίριο του πρώην σχολείου ακολουθεί τη μορφολογία των υπόλοιπων κτιρίων του χωριού της Ίκλαινας και της εποχής που αυτό κατά σκευάστηκε και λειτούργησε. Ο φορέας του κτιρίου μορφώνεται από φέρουσα τοιχοποιία αργολιθοδομής σε συνδυασμό με οριζόντια δομικά στοιχεία από δομική ξυλεία.

Η αρχιτεκτονική πρόταση μετασκευής προβλέπει την αλλαγή χρήσης του κτιρίου από κατοικία σε πολυχώρο δραστηριοτήτων και συνάθροισης κοινού. Τα μορφολογικά στοιχεία των όψεων και της φιλοσοφίας του εσωτερικού δεν θα υποστούν μεγάλες αλλαγές. Στόχος είναι η πλήρης αποκατάσταση της δομής του, διατηρώντας το κτίριο και τις μνήμες του «ζωντανό». Προβλέπεται ενδεδειγμένη συντήρηση, αποκατάσταση και ανάδειξη αυτού.

Το περιμετρικό κέλυφος του κτιρίου μορφώνεται από φέρουσες τρίστρωτες λιθοδομές με πάχος περί τα 60cm. Επιμελημένες γενικά διατάξεις με αλληλοπλεκόμενους λαξευτούς γωνιόλιθους εντοπίζονται σε μερικά εμφανή σημεία του λιθόδητου περιμετρικού κελύφους. Για την ακρίβεια πρόκειται για αργολιθοδομή από ακανόνιστες λίθους με συνδετικό κονίαμα της εποχής (ασβεστοκονίαμα). Τα ανοίγματα γεφυρώνονται κατά κανόνα με διπλά ανακουφιστικά τόξα από συμπαγείς οπτόπλινθους με ακτινωτή διάταξη και ορίζονται από ξύλινο πρέκι και μαρμάρινη ποδιά. Στο κτίριο σήμερα υπάρχουν μόνο εξωτερικά κουφώματα, τα περισσότερα από τα οποία είναι νεότερη προσθήκη ώστε να μην υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση στο ερειπωμένο κτίριο και προς αποφυγή βανδαλισμών, σημάδια των οποίων είναι εμφανή. Στα ίδια σημεία των ανοιγμάτων και για τον ίδιο λόγο ενδεχομένως να έγινε μια πλήρωση των κενών, αποκολλήσεων πέτρας και κονιάματος που είναι εμφανής στα υπόλοιπα ανοίγματα και εσωτερικά, ώστε να πακτωθούν πρόχειρα και προσωρινά κουφώματα.

Εσωτερικά υπάρχουν δύο φέροντες τοίχοι, που δομούνται επίσης από αργολιθοδομή ίδιου πάχους, και έχουν κάθετη μεταξύ τους διάταξη. Ο ένας βρίσκεται στην εγκάρσια διεύθυνση Δ-Α, θα λέγαμε κύριος, ενώ ο άλλος στην επιμήκη διεύθυνση Β-Ν, χωρίς να φτάνει από τοίχο σε τοίχο αφού αποκόπτεται από τον εγκάρσιο τοίχο. Οι δευτερεύοντες διαχωριστικοί τοίχοι (εγκάρσιοι στη διεύθυνση Δ-Α) δομούνται ως δρομικές οπτοπλινθοδομές από διάτρητους πλίνθους (τούβλα) και από μπαγαδάτι.

Τα δάπεδα της οροφής υπογείου (δάπεδο ισογείου) μορφώνονται από σκελετό με ξύλινες δοκούς σε δύο άξονες, ανάλογα τον χώρο, με ακανόνιστη διάταξη και καρφωτές σανίδες. Οι ξύλινες δοκοί διατάσσονται επαλληλώς (άνευ μάτισης) στον άξονα Β-Ν και

εδράζονται στους εγκάρσιους τοίχους του κτιρίου (που διήκουν στον άξονα Δ-Α) στον χώρο Β. Με αντίθετη φορά είναι στους υπόλοιπους χώρους, με διάταξη στον άξονα Β-Ν και έδραση στους επιμήκεις τοίχους (Δ-Α).

Η στέγη είναι πολυεπίπεδη, μορφούμενη κυρίως από επάλληλα ξύλινα ζευκτά στην κύρια διεύθυνση Β-Ν. Η δομή του είναι ξύλινη κατασκευή με σκελετό από τριγωνικά ζευκτά και επικάλυψη από πέτσωμα με σανίδες και κεραμίδια. Ο ξύλινος φορέας της στέγης έχει ανακατασκευαστεί πρόσφατα από σύγχρονη δομική ξυλεία, ωστόσο η στέγη στο σύνολό της χρήζει αποκαταστάσεως. Η μορφή του ξύλινου ζευκτού δίνεται στις Εικόνες από την επιτόπια αυτοψία 1-11, 1-12, 1-25.

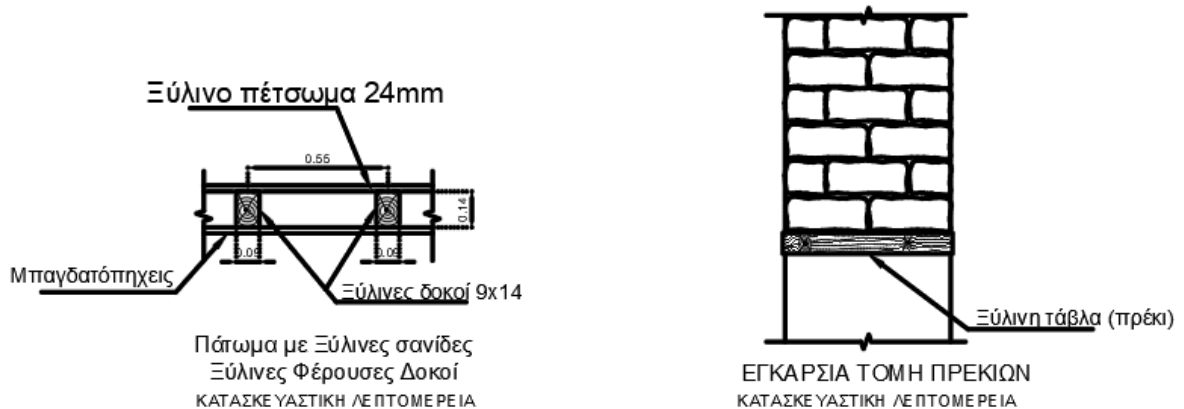


Εικόνα 1-11. Εμφανές το ξύλινο ζευκτό στήριξης της κεραμοσκεπής, από εσωτερική οπή στην ξύλινη οροφή.



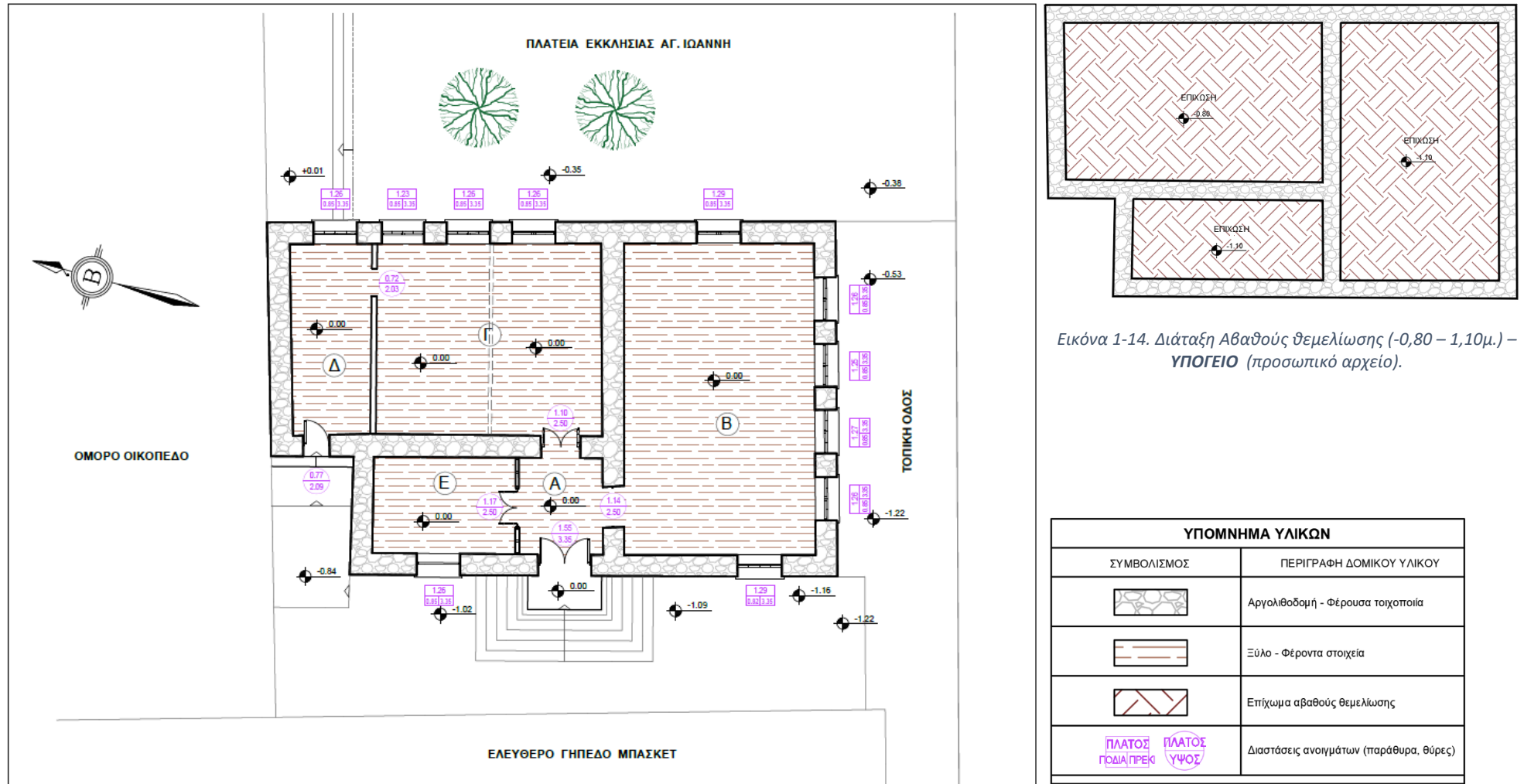
Εικόνα 1-12. Εσωτερική οπή στην οροφή, εμφανής κεραμοσκεπή.

Στοιχεία έχουμε επίσης για το ξύλινο δάπεδο και το πρέκι των θυρών, εξίσου ξύλινο. Στην Εικόνα 1-13 παρουσιάζονται κατασκευαστικές λεπτομέρειες.



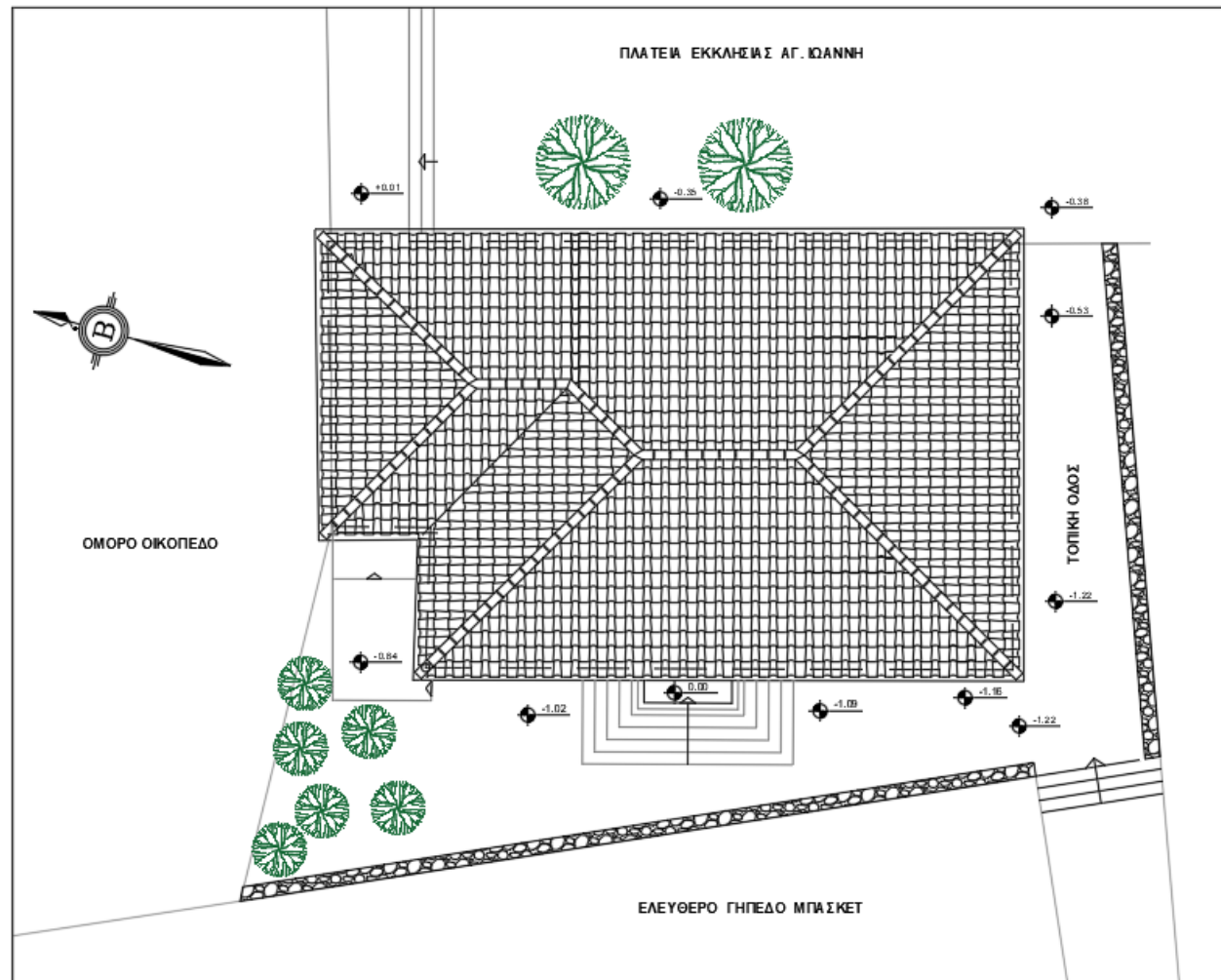
Εικόνα 1-13. Σχέδιο κατασκευαστικών λεπτομερειών (προσωπικό αρχείο).

Η Αρχιτεκτονική Αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου φαίνεται στις Εικόνες 1-14, 1-15 και 1-16.



Εικόνα 1-15. Αρχιτεκτονικό σχέδιο αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου - **ΙΣΟΓΕΙΟ** (προσωπικό αρχείο).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΛΙΚΩΝ	
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΜΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
	Αργολιθοδομή ορισθέτησης περιοχής και συγκράτησης πρηνών πάνω σε παλιό βυζαντινό τοίχος
	Βυζαντινά κεραμίδια
	Έντονη βλάστηση

Εικόνα 1-16. Αρχιτεκτονικό σχέδιο αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου – ΣΤΕΓΗ (προσωπικό αρχείο).

1.5 ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ

Για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης πραγματοποιήθηκε επιτόπια αυτοψία του κτιρίου υπό μελέτη και του περιβάλλοντα χώρου που το αφορά. Έτσι, προσδιορίστηκε και καταγράφηκε η παθολογία του και αξιολογήθηκε η κατάσταση διατήρησής του.

Βάσει των καταγραφών που έγιναν κατά τον επιτόπιο έλεγχο και την αποτύπωση του κτιρίου, διακρίνεται παθολογία στα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Τοιχοποιία

Η φέρουσα τοιχοποιία (εξωτερική και εσωτερική) είναι κατασκευασμένη από αργολιθοδομή, ενώ συνυπάρχουν και δευτερεύοντα εσωτερικά χωρίσματα από οπτοπλινθοδομή και μαγαδατί (σκελετός από ξύλινες διατομές με επικάλυψη από σανίδια) (βλ. Εικόνα 1-17). Η τοιχοποιία καλύπτεται από επίχρισμα πάχους ~3cm το οποίο σε πολλά σημεία των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών έχει αποκολληθεί. Η αργολιθοδομή, από την οποία αποτελείται ο φέρων οργανισμός του κτιρίου, εμφανίζει έντονες ρηγματώσεις, πολλές από τις οποίες είναι διαμερείς, με το μεγαλύτερο ποσοστό των κατακόρυφων και κεκλιμένων ρωγμών να βρίσκονται γύρω από τα ανοίγματα.



Εικόνα 1-17. Εσωτερικά ξύλινα χωρίσματα από μαγαδατί.



Εικόνα 1-18. Ρωγμή σε παραστάδες κεντρικής θύρας.

Ταυτόχρονα, εμφανίζεται αποδιοργάνωση στις ενώσεις της περιμετρικής τοιχοποιίας με την εσωτερική, αποκόλληση συνδετικού κονιάματος μεταξύ των λίθων και διαγώνια διαμερής ρωγμή σε εσωτερικό διαχωριστικό τοίχο (βλ. Εικόνες 1-18 έως 1-22). Η παθολογία της υφιστάμενης φέρουσας τοιχοποιίας από αργολιθοδομή θα αναλυθεί σε επόμενη ενότητα.



Εικόνα 1-19. Ρωγμές στα ανώφλια.



Εικόνα 1-20. Αποκόλληση εγκάρσιων τοίχων.



Εικόνα 1-21. Διαγώνια ρωγμή σε οπτοπλινθοδομή.



Εικόνα 1-22. Αποδιοργάνωση οπτοπλινθοδομής και αστοχία πρεκίου της θύρας.

2. Θεμελίωση

Το τυφλό υπόγειο είναι προσβάσιμο μέσω μικρών εξωτερικών ανοιγμάτων (Εικόνα 1-23) στη Δυτική Όψη τα οποία οδηγούν σε χώρο ύψους $\sim 0,80-1,10\text{m}$. Ο χώρος αυτός είναι πλήρης με μπάζα και απορρίμματα. Από στατικής πλευράς, η θεμελίωση παρουσιάζει σχεδόν την ίδια παθολογία με την ανωδομή, με διαμπερείς ρωγμές και ζώνες χωρίς συνδετικό κονίαμα.



Εικόνα 1-23. Άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση & ζώνες θεμελίωσης χωρίς συνδετικό κονίαμα.

3. Δάπεδα

Το δάπεδο ισογείου αποτελείται από σκελετό με ξύλινες δοκούς και καρφωτές ξύλινες σανίδες, οι οποίες έχουν υποστεί σοβαρές ζημιές λόγω της έλλειψης συντήρησης και σε συνδυασμό με ανθρωπογενείς βλάβες, γεγονός που καθιστά το δάπεδο μη διατηρούμενο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι οπές που συναντώνται στους χώρους Β και Γ (Εικόνα 1-24).



Εικόνα 1-24. Δοκοί στήριξης δαπέδου με έντονα σημάδια υγρασίας & οπή δαπέδου στο χώρο Β.

4. Στέγη

Η στέγη είναι ξύλινη κατασκευή με σκελετό από τριγωνικά ζευκτά και επικάλυψη από πέτσωμα με σανίδες και κεραμίδια. Από το εσωτερικό του κτιρίου η ακριβής μορφή της κατασκευής της στέγης δεν είναι εμφανής λόγω της ξύλινης επίπεδης οροφής, η οποία παρουσιάζει σοβαρές φθορές από υγρασία και χρήζει αντικατάστασης. Στοιχεία για τη μορφή της στέγης λαμβάνουμε από μεμονωμένα σημεία καθαίρεσης της ψευδοροφής ή οπών (Εικόνα 1-25).



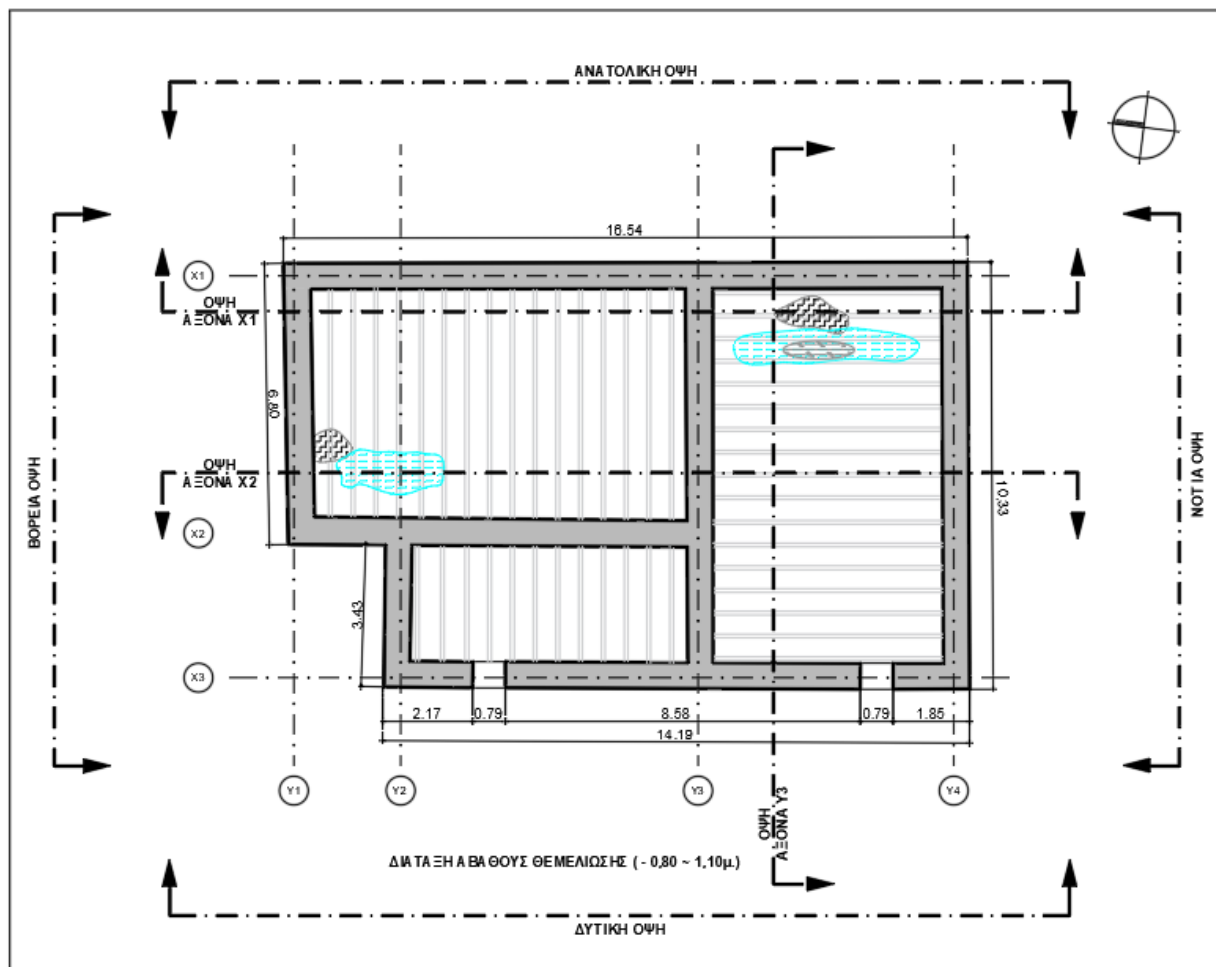
Εικόνα 1-25. Εσωτερικό στέγης & φθορές σε οροφή.

5. Κουφώματα

Τα εξωτερικά κουφώματα προέρχονται από πρόσφατη αντικατάσταση πέρα από τη θύρα κύριας εισόδου και τη βοηθητική, οι οποίες είναι σιδηρές και παρουσιάζουν προχωρημένη οξείδωση με την αντικατάστασή τους να κρίνεται αναγκαία. Οι εσωτερικές θύρες είναι ξύλινες ταμπλαδωτές σε ελαφρώς καλύτερη κατάσταση. Σχεδόν όλα τα προσφάτως τοποθετημένα παράθυρα είναι αλουμινίου και είναι πρόχειρα πακτωμένα στην τοιχοποιία καθώς απουσιάζουν οι αναγκαίες μεταλλικές κάσες. Η ρηγμάτωση των παραθύρων μας επιτρέπει να διακρίνουμε το υλικό των πρεκιών, σε ορισμένα ανοίγματα από σκυρόδεμα και σε άλλα από ξύλο, γεγονός που πιθανώς μαρτυρά την κατασκευή τους σε διαφορετικές χρονικές φάσεις.

Η μορφές και τα είδη παθολογίας του κτιρίου απεικονίζονται παραστατικά στα σχέδια που ακολουθούν.

Στις Εικόνες που ακολουθούν (1-26 έως 1-31) παρουσιάζεται η σχεδιαστική τεκμηρίωση της παθολογίας του υφιστάμενου κτιρίου για κάθε στάθμη και όψη.

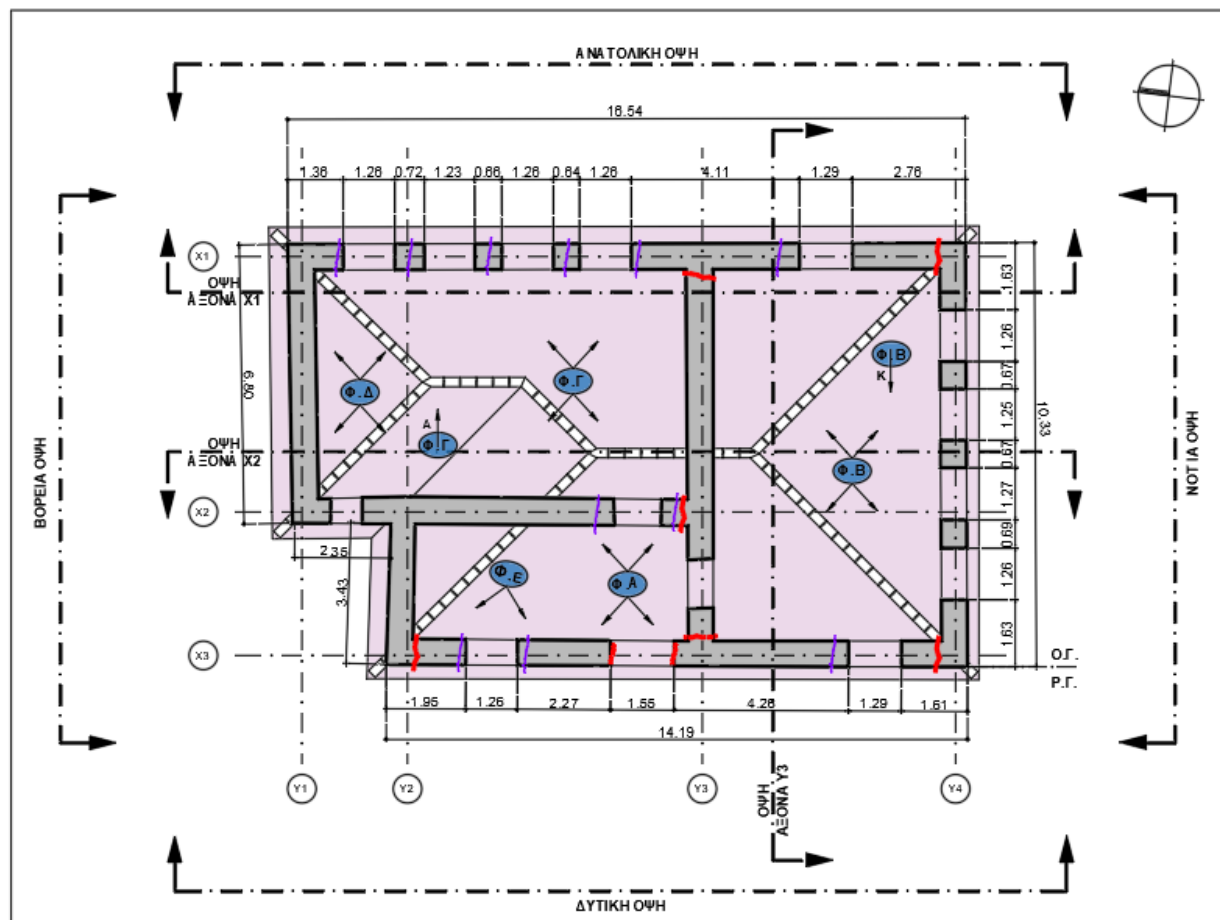


ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΒΛΑΒΩΝ		
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ
Α		Έντονες οριζ. διαμετρικές ρηγματώσεις στους φερόντες τοίχους, εύρους 5-10mm.
Β		Ρηγματώσεις (σε τους πιασούς) των φερόντων τοίχων μικρού εύρους < 5mm.
Γ		Ρηγματώσεις στις ζώνες σφικτών των φερόντων τοίχων, μικρού εύρους < 5mm.
Δ		Αποκόλληση εσωτερικής από εξωτερική τοιχοποιία.
Ε		Καθάρωση ελλίων δαπέδων με εμφανή την αραβή θεμελίωση. Όψη δαπέδου στο χώρο Α.
ΣΤ		Αποκόλληση επιχρισμάτων με τοπική έλλοψη αργολθοδομής λόγω κατάρρευσης.
Ζ		Έντονα ίχνη και λακέδες υγρασίας σε φερόντα στοιχεία.
Η		Τοπική παραμόρφωση ή βλάβη και αστάθεια των ελλίων στοιχείων (δάπεδο - οροφή - στέγη).
Θ		Ζώνες χωρίς συνδετικό κοίμα σε άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση.

Παρατήρηση:
Στα παρουσιαζόμενα σχέδια παθολογίας, απεικονίζονται μόνον οι δεσπόζουσες δομητικές βλάβες.

Εικόνα 1-26. Αποτύπωση του φορέα και της παθολογίας του: **Στάθμη Υπογείου** (προσωπικό αρχείο).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



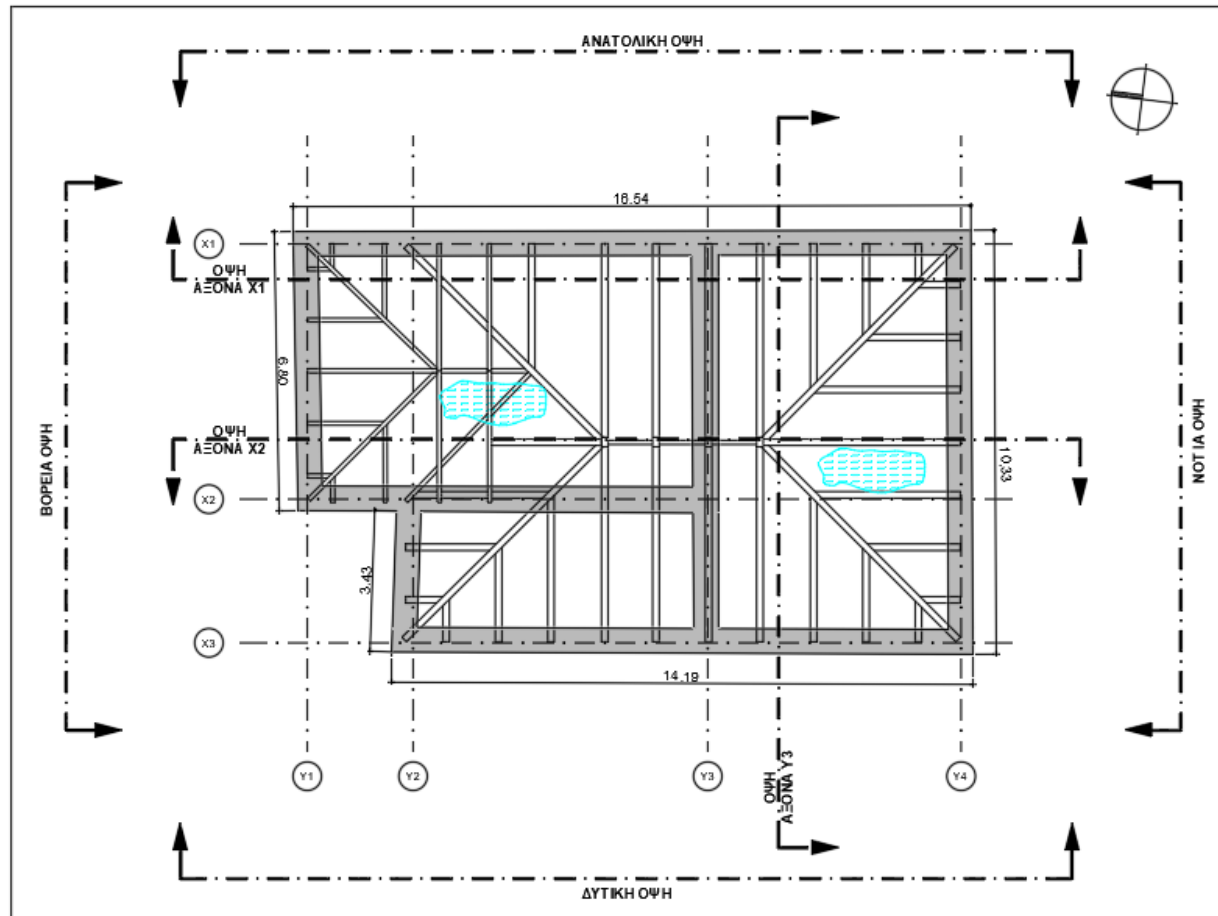
ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	
	ΣΗΜΕΙΟ ΛΗΨΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (ΟΨΗ)
	ΣΗΜΕΙΟ ΛΗΨΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (ΟΡΟΦΗ)
	ΣΗΜΕΙΟ ΛΗΨΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ (ΔΑΠΕΔΟ)
(...) = χώρος Α, Β, Γ, Δ ή Ε	

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΒΛΑΒΩΝ		
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ
Α		Έντονος ομοίε διαμπερές ρηγματώσεις στους φερόντες τοίχους, εύρους 5-10mm.
Β		Ρηγματώσεις (στοιχ. πεσσούς) των φερόντων τοίχων μικρού εύρους < 5mm.
Γ		Ρηγματώσεις στις ζώνες ανωφίλων των φερόντων τοίχων, μικρού εύρους < 5mm.
Δ		Αποκόλληση εσωτερικής από εξωτερική τοιχοποιία.
Ε		Κατάρρευση ξύλινων δαπέδων με εμφανή την αραρή θεμελίωση. Οπή δαπέδου στο χώρο Α.
ΣΤ		Αποκόλληση επιγραμμάτων με τοπική έλλειψη αργολιθοδομής λόγω κατάρρευσης.
Ζ		Έντονα ίχνη και λικίδες υγρασίας σε φερόντα στοιχεία.
Η		Τοπική παραμόρφωση ή βλάβη και αστάθεια των ξύλινων στοιχείων (δάπεδο - οροφή - στέγη)
Θ		Ζώνες χωρίς συνδετικά κανίρια σε άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση.

Παρατήρηση:
Στα παρουσιαζόμενα σχέδια παθολογίας, απεικονίζονται μόνον οι δεσπόζουσες δομητικές βλάβες.

Εικόνα 1-27. Αποτύπωση του φορέα και της παθολογίας του: Κάτοψη – Στάθμη Ισογείου (προσωπικό αρχείο).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ

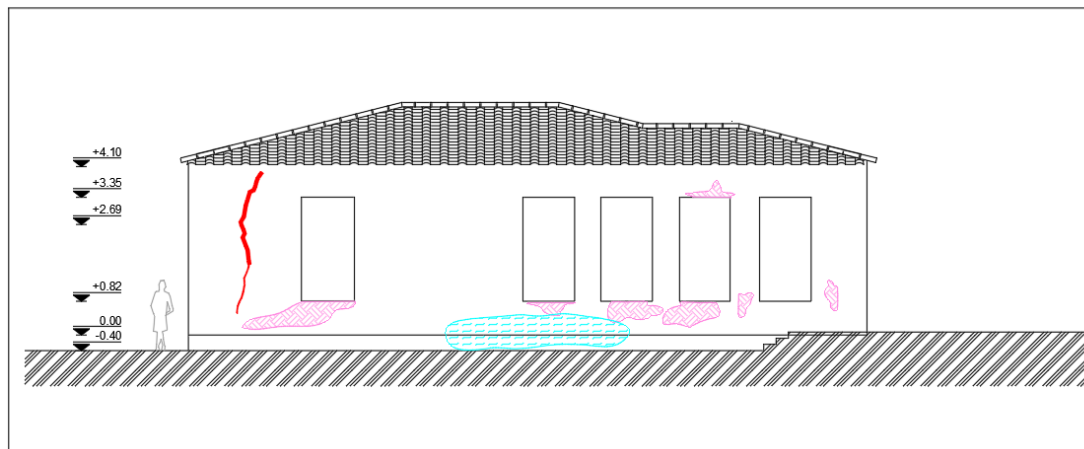
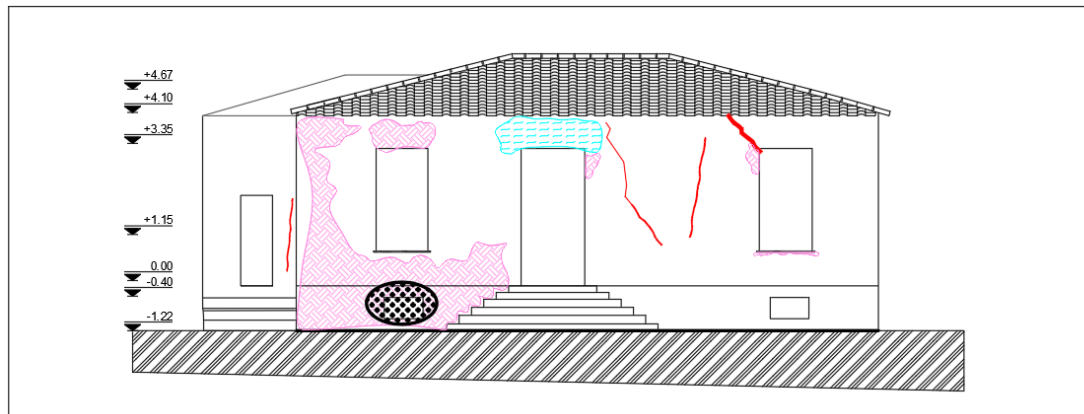


ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΒΛΑΒΩΝ		
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ
Α		Έντονες οριζόντιες διαμετρικές ρηγματώσεις στους φέροντες τοίχους, εύρους 5-10mm.
Β		Ρηγματώσεις (στους πεσσούς) των φερόντων τοίχων μικρού εύρους < 5mm.
Γ		Ρηγματώσεις στις ζώνες ανωφλίων των φερόντων τοίχων, μικρού εύρους < 5mm.
Δ		Αποκόλληση εσωτερικής από εξωτερική τοιχοποιία.
Ε		Καθάρωση ξύλινων δαπέδων με εμφανή την αβαθή θεμελίωση. Ότη δαπέδου στο χώρο Α.
ΣΤ		Αποκόλληση επιχρισμάτων με τοπική έλλειψη αργολιθοδομής λόγω κατάρρευσης.
Ζ		Έντονα ίχνη και λακέδες υγρασίας σε φέροντα στοιχεία.
Η		Τοπική παραμόρφωση ή βλάβη και αστάθεια των ξύλινων στοιχείων (δάπεδο - οροφή - στέγη).
Θ		Ζώνες χωρίς συνδετικό καύσιμα σε άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση.

Παρατήρηση:
Στα παρουσιαζόμενα σχέδια παθολογίας, απεικονίζονται μόνον οι διαπεσόμενες δομητικές βλάβες.

Εικόνα 1-28. Αποτύπωση του φορέα και της παθολογίας του: **Κάτοψη – Στάθμη Στέγης** (προσωπικό αρχείο).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ

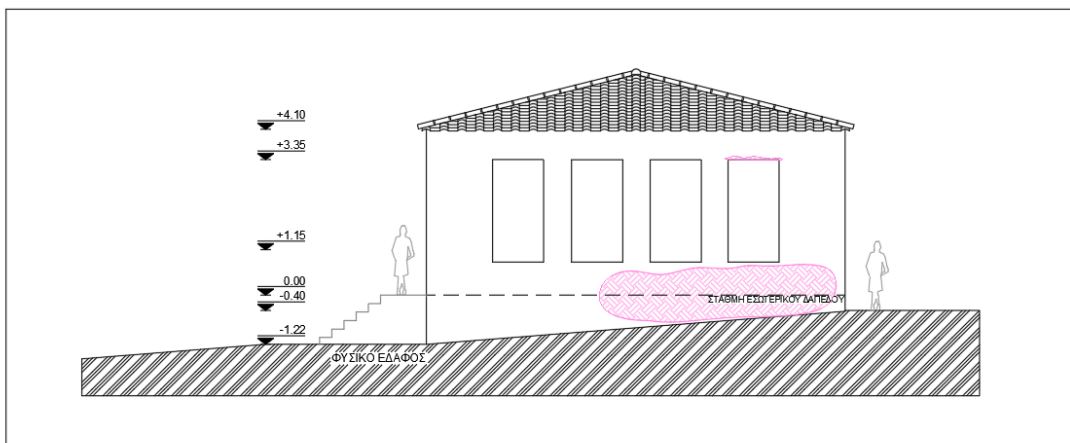
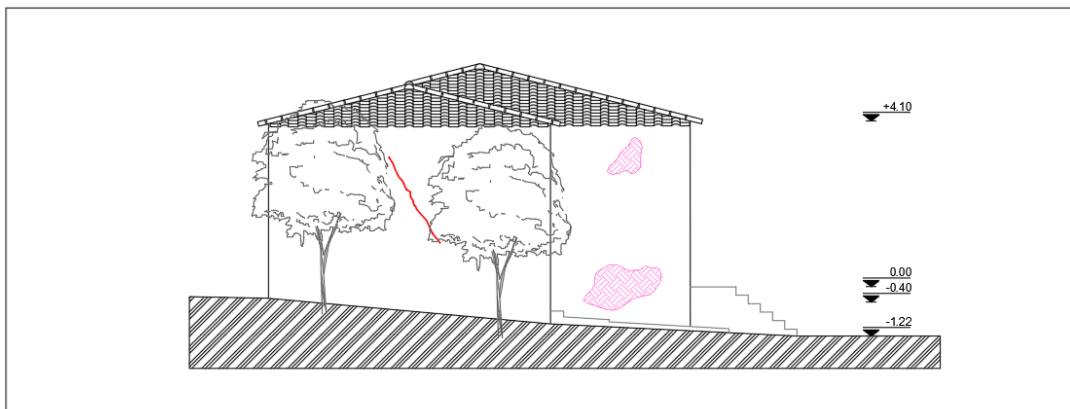


ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΒΛΑΒΩΝ		
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ
Α		Έντονες οριζόντιες διαμήκεις ρηγματώσεις στους φερόντες τοίχους, εύρους 5-10mm.
Β		Ρηγματώσεις (ατους πτεσσός) των φερόντων τοίχων μικρού εύρους < 5mm.
Γ		Ρηγματώσεις στις ζώνες ανωφλιών των φερόντων τοίχων, μικρού εύρους < 5mm.
Δ		Αποκόλληση εσωτερικής από εξωτερική τοιχοποιία.
Ε		Καθάρωση ξύλινων δαπέδων με εμφανή την αβίαση θεμελίωση. Όψη δαπέδου στο χώρο Α.
ΣΤ		Αποκόλληση επιχρισμάτων με τοπική έλλειψη οργανοδεσμής λόγω καθάρωσης.
Ζ		Έντονα ίχνη και λακίδες υγρασίας σε φέροντα στοιχεία.
Η		Τοπική παραμόρφωση ή βλάβη και αστάθεια των ξύλινων στοιχείων (δάπεδο - οροφή - στέγη)
Θ		Ζώνες χωρίς συνδετικό καίμα σε άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση.

Παρατήρηση:
Στα παραρτηρούμενα σχέδια παθολογίας, απεικονίζονται μόνον οι διαπιστώσες δομητικές βλάβες.

Εικόνα 1-29. Αποτύπωση του φορέα και της παθολογίας του: *Δυτική Όψη (άνω), Ανατολική Όψη (κάτω) (προσωπικό αρχείο).*

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ

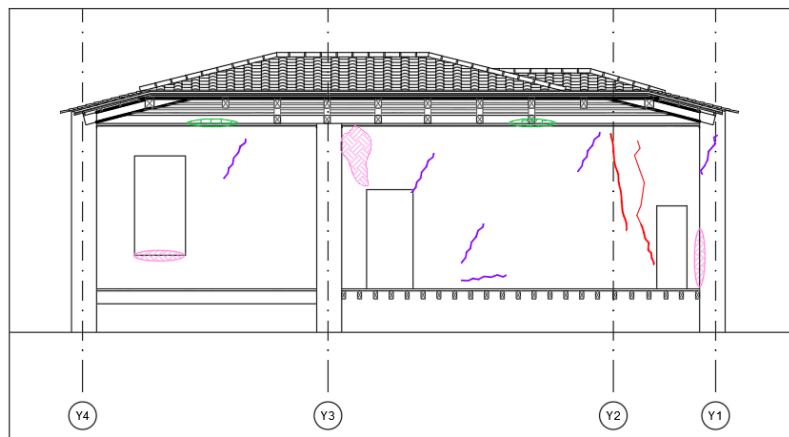
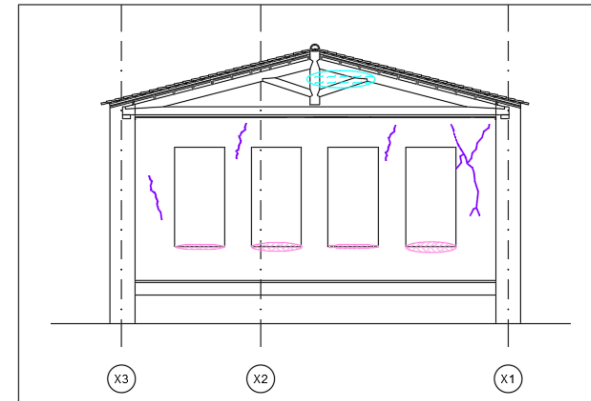
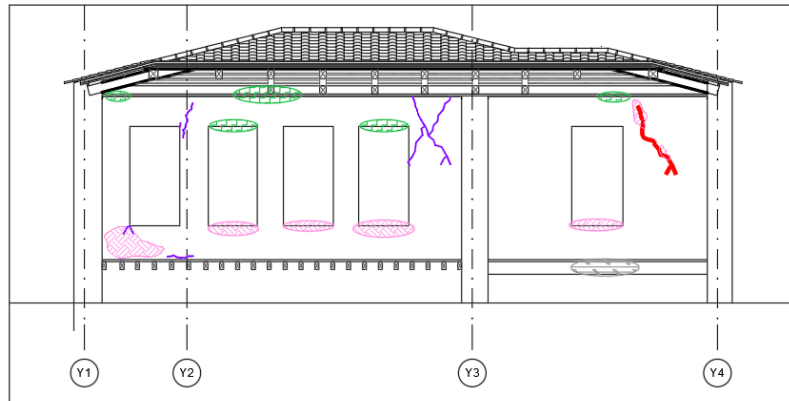


ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΒΛΑΒΩΝ		
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ
Α		Έντονες οριζ. διαμετρές ρηγματώσεις στους φέροντες τοίχους, εύρους 5-10mm.
Β		Ρηγματώσεις (στους πεσσούς) των φερόντων τοίχων μικρού εύρους < 5mm.
Γ		Ρηγματώσεις στις ζώνες αναψίλων των φερόντων τοίχων, μικρού εύρους < 5mm.
Δ		Αποκόλληση εσωτερικής από εξωτερική τοιχοποιία.
Ε		Κατάρρευση ξύλινων δαπέδων με εμφανή την αβαθή θεμελίωση. Οπή δαπέδου στο χώρο Α.
ΣΤ		Αποκόλληση επιχρισμάτων με τοπική έλλειψη αργολθοδομής λόγω κατάρρευσης.
Ζ		Έντονα ίχνη και λακέδες υγρασίας σε φέροντα στοιχεία.
Η		Τοπική παραμόρφωση ή βλάβη και αστάθεια των ξύλινων στοιχείων (δάπεδο - οροφή - στέγη)
Θ		Ζώνες χωρίς συνδετικά κονίαμα σε άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση.

Παρατήρηση:
Στα παρουσιάζόμενα σχέδια παθολογίας, απεικονίζονται μόνον οι δεσπόζουσες δομητικές βλάβες.

Εικόνα 1-30. Αποτύπωση του φορέα και της παθολογίας του: Βόρεια Όψη (άνω) Νότια Όψη (κάτω) (προσωπικό αρχείο).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΒΛΑΒΩΝ		
ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΛΑΒΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΗΣ
Α		Έντονες οριζ. διαμήτρες ρηγματώσεις στους φερόντες τοίχους, εύρους 5-10mm.
Β		Ρηγματώσεις (στους πεσσούς) των φερόντων τοίχων μικρού εύρους < 5mm.
Γ		Ρηγματώσεις στις ζώνες ανωφλίων των φερόντων τοίχων, μικρού εύρους < 5mm.
Δ		Αποκόλληση εσωτερικής από εξωτερική τοιχοποιία.
Ε		Κατάρρευση ξύλινων δαπέδων με εμφανή την αβίαση θεμελίωσης. Όψη δαπέδου στο χώρο Α.
ΣΤ		Αποκόλληση επιχρισμάτων με τοπική έλλοψη αργολιθοδομής λόγω κατάρρευσης.
Ζ		Έντονα ίχνη και λακέδες υγρασίας σε φερόντα στοιχεία.
Η		Τοπική παραμόρφωση ή βλάβη και αστάθεια των ξύλινων στοιχείων (δάπεδο - οροφή - στέγη)
Θ		Ζώνες χωρίς συνδετικά κοινά σε άνοιγμα εισόδου στη θεμελίωση.

Παρατήρηση:
Στα παρουσιάζόμενα σχέδια παθολογίας, απεικονίζονται μόνον οι δεσπόζουσες δομητικές βλάβες.

Εικόνα 1-31. Αποτύπωση του φορέα και της παθολογίας του: **Εσωτερικές Όψεις Χώρων** (προσωπικό αρχείο).
Όψη **ΑΞΟΝΑ Χ1** πάνω αριστερά, Όψη **ΑΞΟΝΑ Χ2** κάτω και Όψη **ΑΞΟΝΑ Υ3** πάνω δεξιά.

Στις Εικόνες που ακολουθούν (1-32 έως 1-40) παρουσιάζεται η φωτογραφική τεκμηρίωση της παθολογίας του υφιστάμενου κτιρίου.



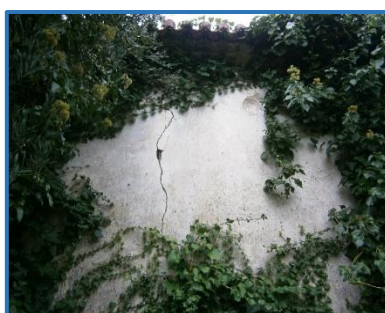
Εικόνα 1-32. Εμφανής παθολογία στην τοιχοποιία και στα ανοίγματα του χώρου Β.



Εικόνα 1-33. Παθολογία στο χώρο Γ.



Εικόνα 1-34. Εκτεταμένη αποκόλληση στο χώρο Α.



Εικόνα 1-35. Άνοιγμα στην οροφή με εμφανή τη στέγη, βόρεια τυφλή όψη & ρωγμή σε εσωτερική τοιχοποιία (Γ,Δ).



Εικόνα 1-36. Ρωγμές σε φέροντες τοίχους χώρου Δ.



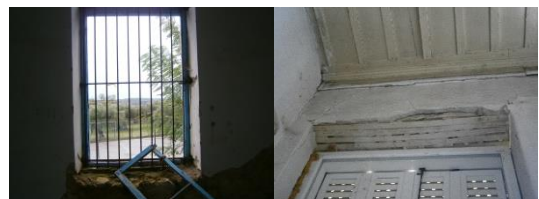
Εικόνα 1-37. Παθολογία εσωτερικού τοίχου (Γ-Δ).



Εικόνα 1-38. Υφιστάμενη κατάσταση θύρας εισόδου.



Εικόνα 1-39. Εμφανής εκτεταμένη εξωτερική παθολογία.



Εικόνα 1-40. Διάφορες εσωτερικές φωτογραφίες εμφανής παθολογίας (χώροι Α, Ε, Γ).

ΕΝΟΤΗΤΑ 2η:
Η ΔΟΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ &
Η ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ

2. ΔΟΜΗΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ & ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ

2.1 ΣΧΗΜΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

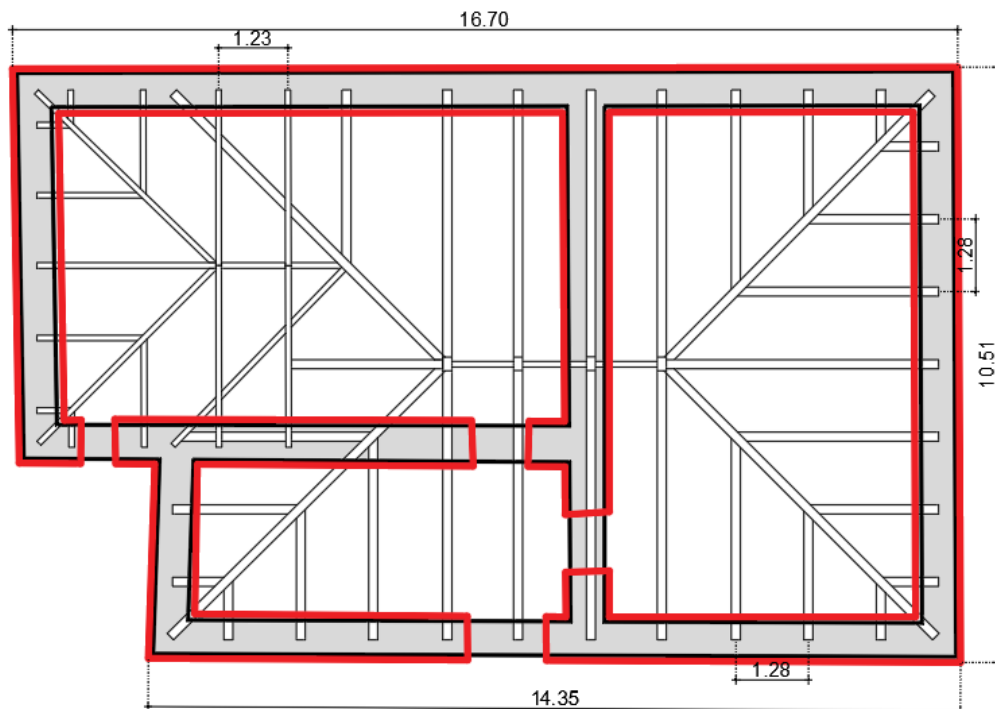
Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει το σχήμα της επέμβασης στο υφιστάμενο κτίριο και, δεδομένου ότι πρόκειται για επανάχρηση παλαιού κτίσματος, αποτελείται από δύο σκέλη. Το πρώτο αφορά στην επισκευή των βλαμμένων στοιχείων δηλαδή στην επαναφορά τους στην αρχική κατάσταση, έχοντας προηγουμένως εντοπίσει το αίτιο της βλάβης. Το δεύτερο αφορά στη λήψη κατάλληλων μέτρων ούτως ώστε να βελτιωθεί η φέρουσα ικανότητα των μεμονωμένων δομικών στοιχείων και ολόκληρης της κατασκευής.

Το «Σχήμα Επέμβασης» περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέτρα:

- Καθαίρεση και ανακατασκευή στέγης
- Κατασκευή περιμετρικού διαζώματος στη στάθμη έδρασης της στέγης
- Καθαίρεση και ανακατασκευή δαπέδων
- Ενίσχυση Θεμελίωσης με αμφίπλευρους χαλινούς
- Κατασκευή πλαισίων ενίσχυσης θυρών
- Τοπική ανακατασκευή τοιχοποιίας σε θέσεις βλαβών
- Συρραφή ρωγμών (πριν την εφαρμογή των μανδυνών)
- Κατασκευή Αμφίπλευρων μανδυνών οπλισμένου σκυροδέματος (Ο.Σ.)

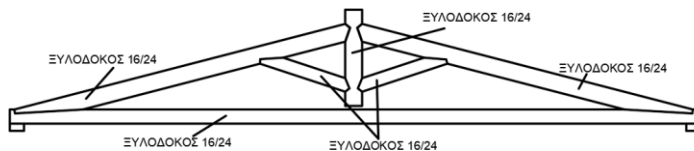
1. Καθαίρεση και ανακατασκευή στέγης

Η στέγη χρήζει αντικατάστασης αφενός λόγω της φθοράς που εντοπίζεται σε ορισμένα μέλη και αφετέρου λόγω της θερμομονωτικής ανεπάρκειάς της. Η αρχιτεκτονική μελέτη και η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου προβλέπει πολύ καλή θερμομόνωση της στέγης για την αποφυγή θερμικών απωλειών και φθοράς των φερόντων ξύλινων στοιχείων. Η νέα στέγη, που θα ακολουθεί με ακρίβεια τη δομή της υφιστάμενης, παρουσιάζεται στις Εικόνες 2-1 και 2-2. Η κάλυψη της στέγης θα γίνει με κεραμοσκεπή με χρήση βυζαντινών κεραμιδιών. Ενδιάμεσα θα τοποθετηθούν οι θερμομονωτικές πλάκες, η διαπνέουσα στεγανωτική μεμβράνη, οι τεγίδες και το πέτσωμα.



Εικόνα 2-1. Διάταξη των στοιχείων της νέας στέγης σε κάτοψη.

ΖΕΥΚΤΟ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΤΕΓΗΣ



ΖΕΥΚΤΟ ΝΟΤΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΤΕΓΗΣ



Εικόνα 2-2. Διάταξη των ζευκτών της νέας στέγης.

2. Κατασκευή διαζώματος

Η κατασκευή διαζώματος στη στάθμη της στέγης προηγείται της ανακατασκευής της στέγης. Η διαδικασία είναι ιδιαίτερος απλή κατ' αντιστοιχία με αυτή που ακολουθείται σε ένα νέο κτίριο.

Τα διαζώματα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Διαστάσεις: 76/30 cm

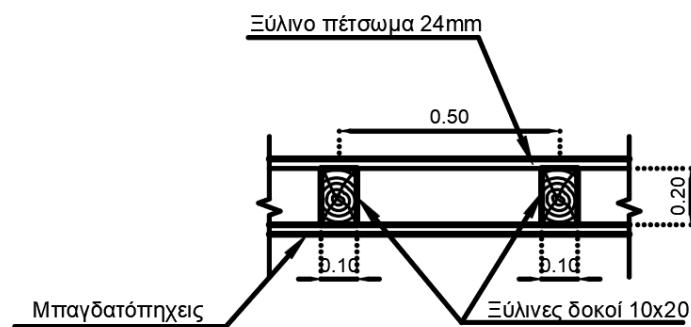
Σκυρόδεμα: C20/25

Διαμήκης Οπλισμός: 4Φ14 άνω / 4Φ14 κάτω

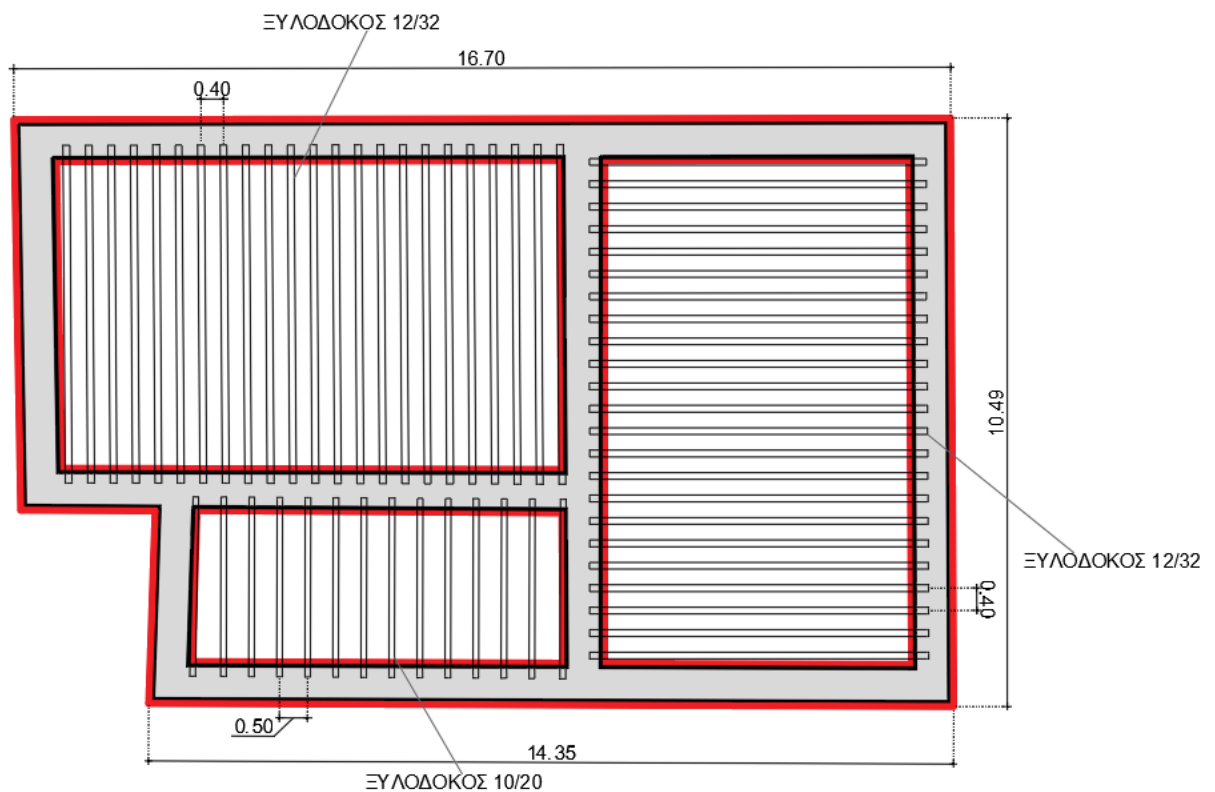
Εγκάρσιος Οπλισμός: Φ8/20 (κλειστοί συνδετήρες)

3. Καθαίρεση και ανακατασκευή δαπέδων

Τα δάπεδα χρήσουν αντικατάστασης λόγω της εκτεταμένης φθοράς από υγρασία καθώς και από τα αυξημένα φορτία που επιβάλλει η νέα χρήση. Το νέο δάπεδο θα κατασκευαστεί από φέρουσες ξυλοδοκούς και ξύλινο πέτωμα (επικάλυψη από ξύλινες σανίδες), όπως φαίνεται στη σχεδιαστική λεπτομέρεια της Εικόνας 2-3 και στην κάτοψη των νέων δαπέδων (Εικόνα 2-4).



Εικόνα 2-3. Λεπτομέρεια νέου δαπέδου (ξύλινες φέρουσες δοκοί, πέτωμα άνω, μπαγδατόπηχες κάτω).



Εικόνα 2-4. Κάτοψη των νέων δαπέδων.

4. Ενίσχυση Θεμελίωσης

Η ενίσχυση της θεμελίωσης θεωρείται επιβεβλημένη εφόσον πρόκειται να γίνει αλλαγή χρήσης και τα φορτία που μεταβιβάζονται στο έδαφος είναι αυξημένα. Δεδομένου ότι δεν παρατηρούνται βλάβες που να οφείλονται στο έδαφος και ότι πρόκειται να κατασκευαστεί αμφίπλευρος μανδύας Ο.Σ., επιλέγεται η λύση της αβαθούς υποθεμελίωσης μέσω αμφίπλευρων χαλινών.

Οι χαλινοί έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

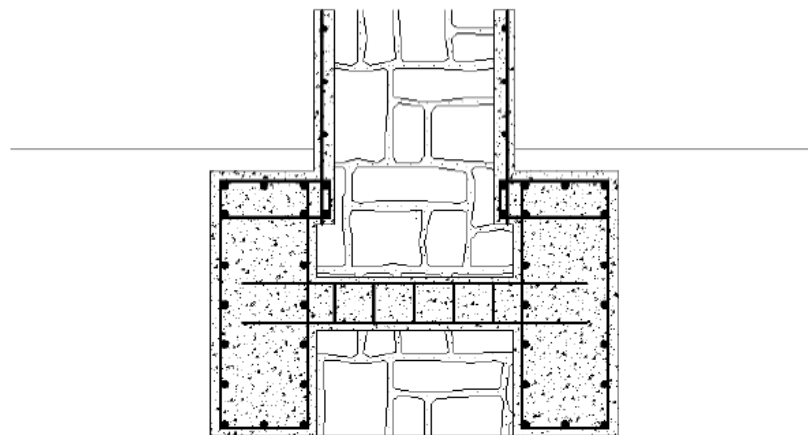
Διαστάσεις: 30/80 cm

Σκυρόδεμα: C20/25

Διαμήκης Οπλισμός: 4Φ20 άνω / 4Φ20 κάτω / 3Φ14 καθ' ύψος

Εγκάρσιος Οπλισμός: Φ10/15 (κλειστοί συνδετήρες)

Προσοχή πρέπει να δοθεί στη σύνδεση μεταξύ των αμφίπλευρων χαλινών. Για το σκοπό αυτό διανοίγονται διαμπερείς οπές 20x20cm (1 ανά 4.0m²) στο σώμα της τοιχοποιίας οι οποίες φέρουν οπλισμό 4Φ16 και συνδετήρες Φ8/15 (Εικόνα 2-5).



Εικόνα 2-5. Λεπτομέρεια ενίσχυσης θεμελίωσης με αμφίπλευρους χαλινούς.

5. Κατασκευή πλαισίων ενίσχυσης θυρών

Η κατασκευή πλαισίων ενίσχυσης επιλέγεται σε περίπτωση έντονων βλαβών περιμετρικά των θυρών. Το πάνω οριζόντιο τμήμα πρόκειται επί της ουσίας για το υπέρθυρο (πρέκι). Το πλαίσιο αυτό καταλαμβάνει και τμήμα κάτω από το δάπεδο, με ανάλογα χαρακτηριστικά.

Τα κατακόρυφα στοιχεία των πλαισίων έχουν τα ακόλουθα γνωρίσματα:

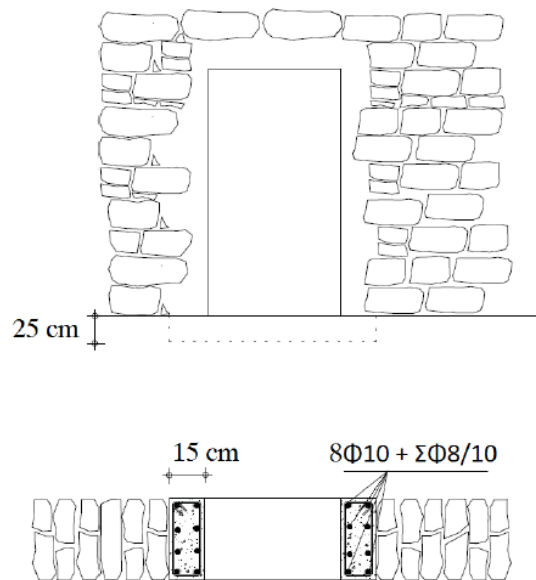
Διαστάσεις: 60/15 cm

Σκυρόδεμα: C20/25

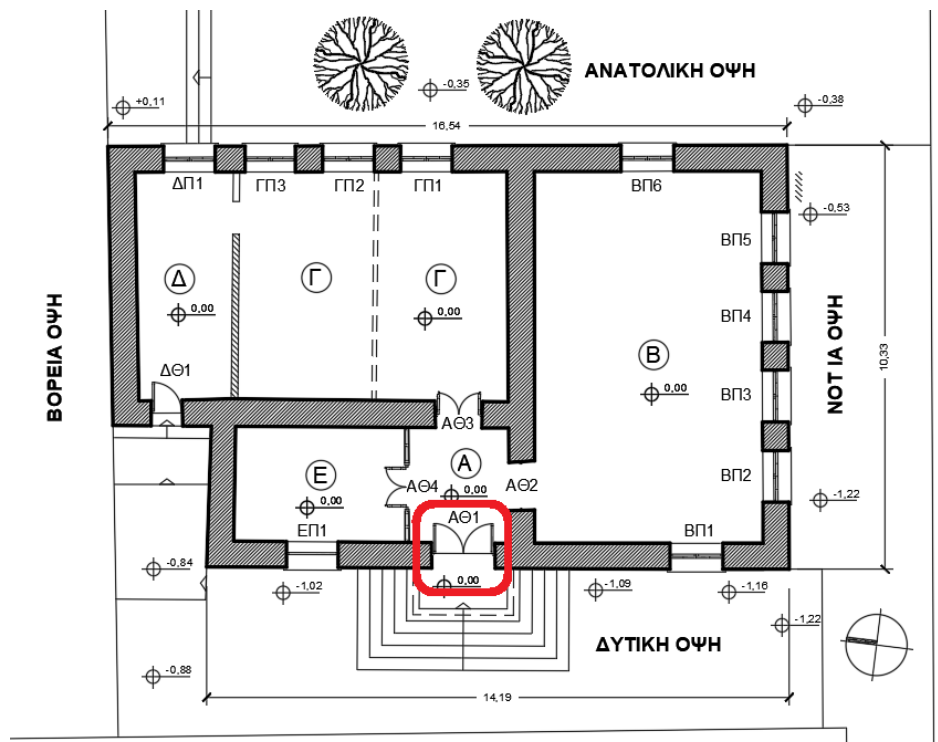
Διαμήκης Οπλισμός: 8Φ10

Εγκάρσιος Οπλισμός: Φ8/10 (κλειστοί συνδετήρες)

Οι επεμβάσεις αυτές (βλ. Εικόνα 2-6) θα πραγματοποιηθούν στο στοιχείο ΑΘ1 (Θύρα εισόδου), βλέπε Εικόνα 2-7.



Εικόνα 2-6. Πλαίσιο ενίσχυσης θύρας εισόδου.



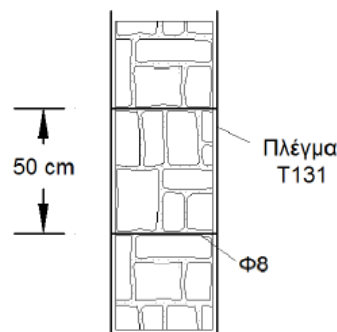
Εικόνα 2-7. Αναλυτική σήμανση/αριθμηση ανοιγμάτων του δομήματος για αναφορά στην επισκευή τους.

6. Τοπική ανακατασκευή τοιχοποιίας

Στις θέσεις που έχει καταρρεύσει η τοιχοποιία πρέπει να ανακατασκευαστεί. Η διαδικασία που απαιτείται περιλαμβάνει την καθαίρεση των λίθων μέχρι την γειτονική υγιή περιοχή και ανακατασκευή με χρήση άφθονου χυτού τσιμεντοκονιάματος και νέων λίθων. Στις θέσεις αυτές είναι τα κατώφλια ΒΠ1 και ΕΠ1, βλέπε Εικόνα 2-7.

7. Συρραφή ρωγμών

Στα τμήματα της τοιχοποιίας που εμφανίζονται ρωγμές πρέπει να γίνει συρραφή αυτών. Αρχικά γίνεται καθαίρεση του επιχρίσματος, διεύρυνση του χείλους της ρωγμής ακόμα και με τοπικό σπάσιμο των λιθοσωμάτων και η ρωγμή καθαρίζεται επιμελώς ώστε να απομακρυνθούν τα σαθρά υλικά. Ακολούθως εισάγεται πλούσιο τσιμεντοκονίαμα όσο γίνεται βαθύτερα μέσα στη ρωγμή. Στη συνέχεια ο τοίχος υγραίνεται και ραντίζεται με μίγμα νερού-τσιμέντου και τοποθετείται πλέγμα T131 (διάμετρος 5,0mm / απόσταση 150mm) σε κάθε πλευρά του τοίχου. Το πλέγμα αγκυρώνεται με το αντίστοιχο της άλλης πλευράς κάθε 50cm με ράβδους Φ8 που εισέρχονται σε διαμπερείς οπές. Ακολουθεί η ενδεικτική εικόνα 2-7.

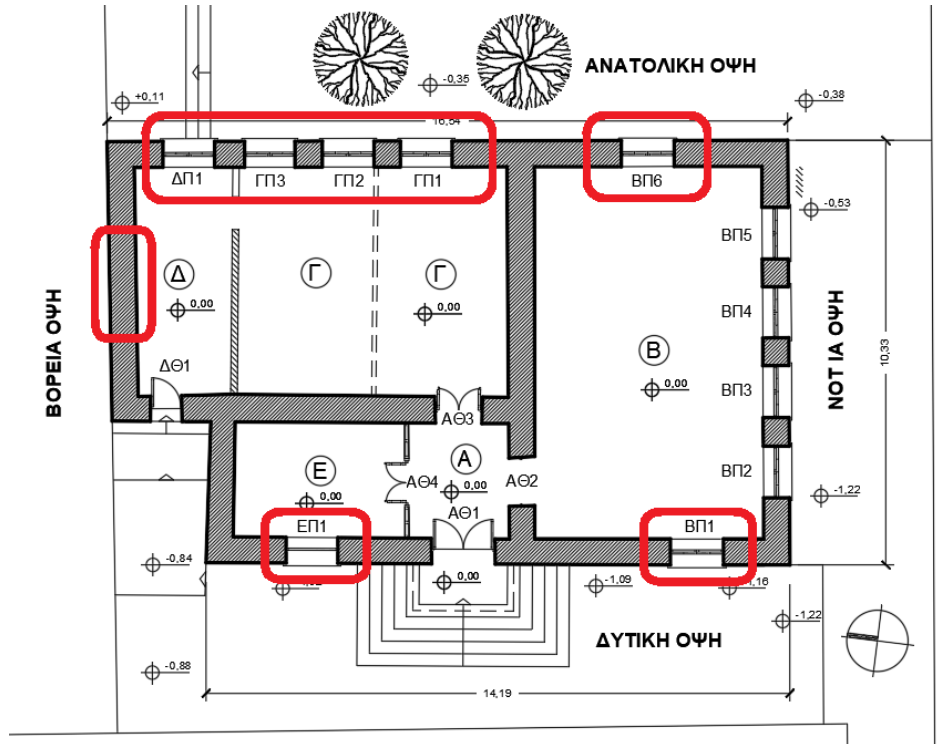


Εικόνα 2-7. Συρραφή ρωγμών με πλέγμα, ράβδους και τσιμεντοκονίαμα.

Οι επεμβάσεις αυτές θα πραγματοποιηθούν στα στοιχεία που δίνονται παρακάτω και στην εικόνα 2-8:

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΒΠ6	ΑΝΩΦΛΙ
ΓΠ1	ΑΝΩΦΛΙ
ΓΠ2	ΑΝΩΦΛΙ
ΓΠ3	ΑΝΩΦΛΙ
ΔΠ1	ΑΝΩΦΛΙ

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΒΠ1	ΑΝΩΦΛΙ+ΚΑΤΩΦΛΙ
ΕΠ1	ΑΝΩΦΛΙ+ΚΑΤΩΦΛΙ



Εικόνα 2-8. Θέσεις στις οποίες θα γίνει συρραφή ρωγμών.

8. Κατασκευή Αμφίπλευρων μανδύων Ω.Σ.

Η κατασκευή των μανδύων προϋποθέτει την ολοκλήρωση των ενεργειών επισκευής και ενίσχυσης που περιγράφηκαν προηγουμένως. Τα απαιτούμενα στάδια υλοποίησής τους είναι τα ακόλουθα:

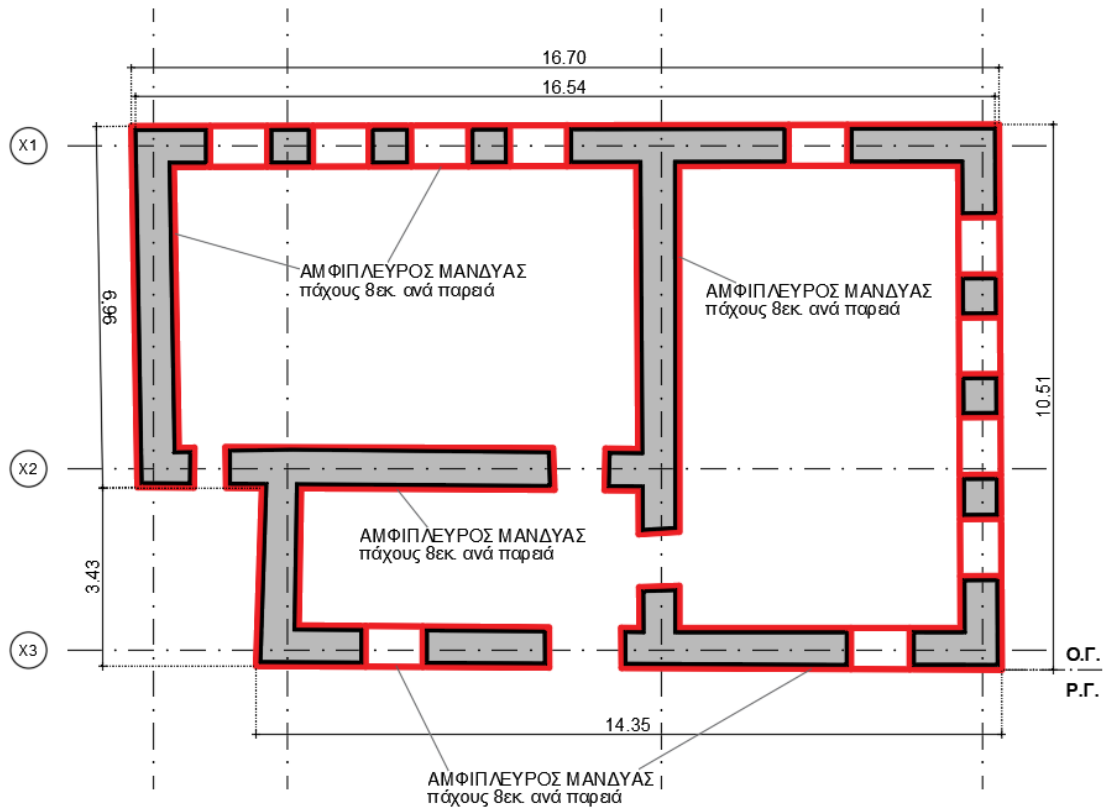
- Καθαίρεση όλων των επιχρισμάτων
- Αφαίρεση του κονιάματος σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βάθος
- Διάνοιξη διαμπερών οπών για αγκύρωση του μανδύα
- Πλύσιμο της τοιχοποιίας
- Τοποθέτηση πλέγματος οπλισμού
- Εφαρμογή εκτοξευμένου σκυροδέματος
- Διαμόρφωση τελικής όψης μανδύα

Διαμορφώνεται ο μανδύας με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (βλ. Εικόνες 2-9, 2-10):

Πάχος Μανδύα: 8cm ανά πλευρά

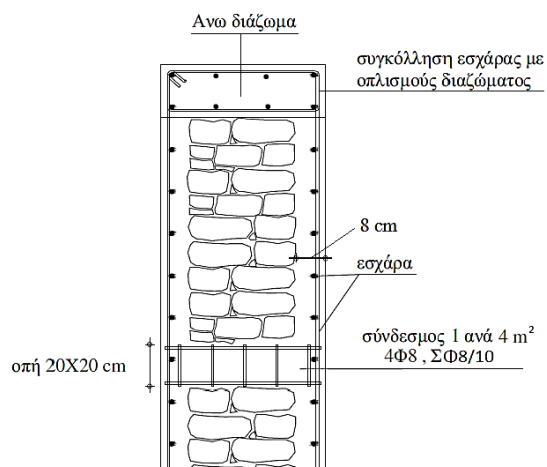
Οπλισμός Μανδύα: Φ10/20 ανά πλευρά

Σκυρόδεμα Μανδύα: C20/25



Εικόνα 2-9. Ενισχυμένος φορέας κτιρίου - Αμφίπλευρος μανδύας στη φέρουσα τοιχοποιία.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη σύνδεση μεταξύ των δύο πλευρών του μανδύα. Για το σκοπό αυτό διανοίγονται διαμπερείς οπές 20x20cm (1 ανα 4.0m²) στο σώμα της τοιχοποιίας οι οποίες φέρουν οπλισμό 4Φ8 και συνδετήρες Φ8/10. Επίσης είναι σημαντικό οι οπλισμοί του διαζώματος να συνδεθούν με την εσχάρα οπλισμών των μανδυνών.



Εικόνα 2-10. Αμφίπλευρος μανδύας.

2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

2.2.1 Το λογισμικό

Η ανάγκη για την ορθή προσομοίωση κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία, που αποτελεί αναμφισβήτητα ζητούμενο για του απασχολούμενους στον κλάδο αυτόν, έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων, μεθόδων και λογισμικών κατάλληλα για τη χρήση αυτή. Για παράδειγμα, για την σεισμική ανάλυση μιας κατασκευής – κάθε είδους – έχουν αναπτυχθεί λογισμικά που λειτουργούν είτε με σύνθετα προσομοιώματα επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων, είτε με συμβατικές απλουστευμένες μεθόδους προσομοίωσης και ανάλυσης.

Πειραματική ανάλυση κατασκευών έναντι σεισμού ή πραγματικός έλεγχος μετά από καταστροφές, έχουν δείξει πόσο σημαντική είναι η ορθή προσομοίωση και η ανάλυση των κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία. Η στατική υπερωθητική ανάλυση (push-over analysis) και η καμπύλη ικανότητας που παράγεται από αυτή, παρέχει τη δυνατότητα αξιολόγησης της σεισμικής απόκρισης της κατασκευής. Η συμπεριφορά των κατασκευών μπορεί παράλληλα να ελεγχθεί και με τη χρήση μη γραμμικών τρισδιάστατων αναλύσεων χρονιστορίας (time-history analysis).

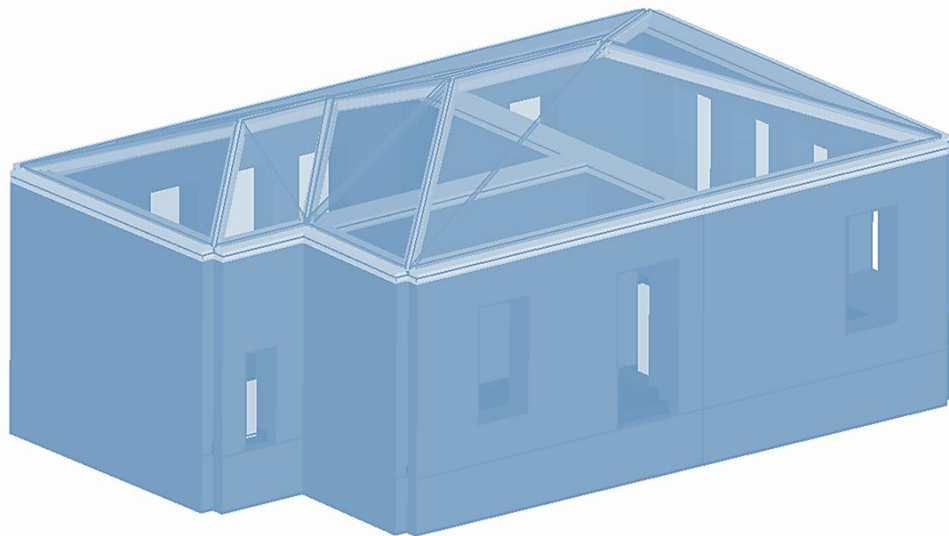
Για την διερεύνηση της σεισμικής απόκρισης του εξεταζόμενου δομήματος, με σκοπό τη νέα χρήση του ως χώρος συνάθροισης κοινού, για πολλαπλές χρήσεις (όπως αναλύεται στην αρχιτεκτονική πρόταση), χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό **3MURI** [5,6] για Αντισεισμικό Έλεγχο Κατασκευών από Φέρουσα Τοιχοποιία. Το εν λόγω λογισμικό αναπτύχθηκε από τα Πανεπιστήμια της Ραβία και της Γενοβα της Ιταλίας και το Ίδρυμα EUCENTRE, από της καθηγητές Lagomarsino, Penna and Galasco, σε συνεργασία με την εταιρεία λογισμικού S.T.A. DATA (Τορίνο Ιταλίας).

Το λογισμικό 3MURI [5,6] χρησιμοποιεί την μέθοδο Ισοδύναμου Πλαισίου με χρήση μη-γραμμικών μακρο-στοιχείων για την προσομοίωση φερουσών κατασκευών από τοιχοποιία. Η διακριτοποίηση του δομήματος γίνεται με πεσσούς, υπέρθυρους δίσκους και άκαμπτους κόμβους. Οι εσωτερικοί πεσσοί κάθε τοίχου καθορίζονται από το ύψος των παρακείμενων ανοιγμάτων ενώ οι εξωτερικοί πεσσοί καθορίζονται από τον μέσο όρο του ύψους ορόφου και του παρακείμενου ανοίγματος. Οι υπέρθυροι δίσκοι καθορίζονται με βάση την καθ' ύψος ευθυγράμμιση των ανοιγμάτων. Οι άκαμπτοι κόμβοι προκύπτουν από τις επιφάνειες που δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως πεσσοί ή υπέρθυροι δίσκοι.

Τα μη-γραμμικά μακροστοιχεία, προσομοιώνουν την συμπεριφορά πεσσών και υπέρθυρων δίσκων, με χρήση περιορισμένων βαθμών ελευθερίας. Με τη χρήση εσωτερικών μεταβλητών, τα μακρο-στοιχεία λαμβάνουν υπόψη, τόσο την καμπτική και διατμητική αστοχία, όσο και την εξέλιξη αυτών, ελέγχοντας παράλληλα την απομείωση της αντοχής και της δυσκαμψίας μετά τη διαρροή.

Στο λογισμικό 3MURI τα διαφράγματα μπορούν να ορίζονται ως άκαμπτα ή ως οιονεί εύκαμπτα, μέσω ορθοτροπικών μεμβρανικών στοιχείων τριών ή τεσσάρων κόμβων. Στην περίπτωση εύκαμπτων διαφραγμάτων λαμβάνεται υπόψη η πραγματική δυστένεια του διαφράγματος.

2.2.2 Το Προσομοίωμα Ανάλυσης



Εικόνα 2-11. Προσομοίωμα κτιρίου στο λογισμικό 3MURI.

Το έδαφος θεμελίωσης κατατάσσεται στην Κατηγορία Β, με εκτιμώμενη, μέσω προϋπάρχουσας εμπειρίας από παρακείμενες κατασκευές, επιτρεπόμενη τάση θεμελίωσης περί τα 200kPa.

Τα ραβδωτά μέλη των φερόντων τοίχων ακολουθούν έναν τυπικό διγραμμικό (ελαστικό - ιδεατώς πλαστικό) καταστατικό νόμο συμπεριφοράς έναντι κάμψης και διάτμησης. Η ιδεατώς πλαστική απόκριση ενεργοποιείται, όταν το μέγεθος της δρώσας ροπής ή/και της δρώσας τέμνουσας (σε κάποιο από τα δύο άκρα του ραβδωτού μέλους) υπερβεί το αντίστοιχο μέγεθος αντοχής. Τα παραμορφωσιακά μεγέθη υπολογίζονται σε όρους στροφής χορδής 'θ' (chord rotation), που επιμερίζεται σε καμπτικό 'φ' και διατμητικό 'γ' μέρος. Τα οριακά μεγέθη (αστοχία) στροφής χορδής 'θ_υ' λαμβάνονται ως ακολούθως:

$\theta_u=8\%$ (καμπτική αστοχία), $\theta_u=4\%$ (διατμητική αστοχία)

Για τις φέρουσες τοιχοποιίες υιοθετούνται οι 'ερήμην' τιμές που προτείνονται στους πίνακες Ε1 και Ε6 του Παραρτήματος Ε του νέου πρόσφατου Προσχεδίου του Ευρωκώδικα 8 Μέρος 3 (CEN/TC 250/SC8, N667) [7].

Table E.1 Reference values for mechanical properties of different masonry types mean values and coefficient of variation [7]

Type of masonry		f [MPa]	f_t [MPa]	f_{v0} [MPa]	E [MPa]	G [MPa]	w [kN/m ³]
Irregular stone masonry	μ	1,5	0,039	-	870	290	19
	c.o.v.	0,29	0,24	-	0,21	0,21	
Roughly cut stone masonry, with wythes of irregular thickness	μ	2,5	0,065	-	1230	410	20
	c.o.v.	0,20	0,19	-	0,17	0,17	
Uncut stonework with good texture	μ	3,2	0,097	-	1740	580	21
	c.o.v.	0,19	0,14	-	0,14	0,14	
Masonry of irregular soft stone blocks	μ	1,8	0,052	-	1080	360	13 to 16
	c.o.v.	0,23	0,14	-	0,17	0,17	
Regular masonry of soft stone blocks	μ	2,6	-	0,145	1410	470	13 to 16
	c.o.v.	0,23	-	0,31	0,15	0,15	
Squared stone masonry	μ	7,0	-	0,220	2800	860	22
	c.o.v.	0,14	-	0,14	0,14	0,09	
Solid brick masonry and lime mortar	μ	3,4	0,114	0,160	1500	500	18
	c.o.v.	0,26	0,21	0,21	0,20	0,20	
Semisolid brick masonry with cement-lime mortar (perforations < 40%)	μ	6,5	-	0,280	4550	1138	15
	c.o.v.	0,24	-	0,14	0,24	0,24	

f : compressive strength of masonry; f_t : diagonal tensile strength of masonry; f_{v0} : initial shear strength of masonry; E: modulus of normal elasticity; G: modulus of tangential elasticity; w: unit weight of masonry.

Table E.6 Corrective coefficients for increasing material properties after strengthening. [7]

Type of masonry	Lime mortar grouting (*)	Reinforced jacketing (**)	Reinforced repointing and transversal bars (**)	Maximum combined factor
Irregular stone masonry	2	2,5	1,6	3,5
Roughly cut stone masonry, with wythes of irregular thickness	1,7	2,0	1,5	3,0
Uncut stonework with good texture	1,5	1,5	1,4	2,2
Masonry of irregular soft stone blocks	1,4	1,7	1,1	2,0
Regular masonry of soft stone blocks	1,2	1,5	1,2	1,8
Squared stone masonry	1,2	1,2	-	1,4
Solid brick masonry and lime mortar	1,2	1,5	1,2	1,8
Semisolid brick masonry with cement-lime mortar (perforations < 40%)	-	1,3	-	1,3

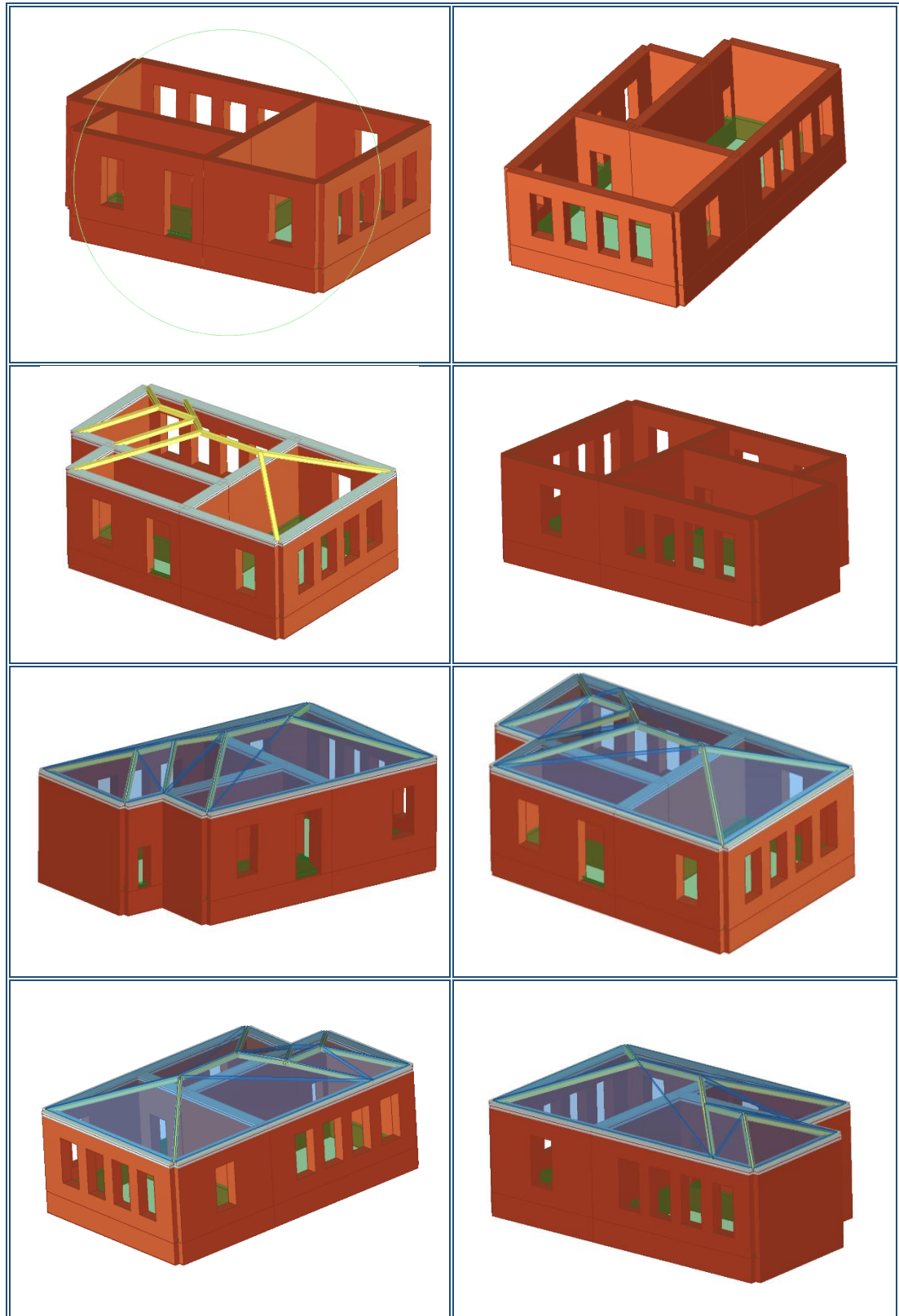
Με βάση τους Πίνακες Ε.1 και Ε.6 υιοθετούνται οι παρακάτω τιμές για τα βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά των τοιχοποιιών:

Θλιπτική αντοχή	$f_{wc} = 3,00 \text{ MPa}$
Διαγώνια εφελκυστική αντοχή	$f_{wt} = 0,30 \text{ MPa}$
Μέτρο ελαστικότητας	$E_w = 2,28 \text{ GPa}$
Μέτρο Διάτμησης	$G_w = 0,4 * E_w = 0.80 \text{ GPa}$
Ειδικό βάρος	$\Gamma_w = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Σύνοψη Παραδοχών Προσομοίωσης

- Το δόμημα προσομοιώνεται με πλαισιακό φορέα στο χώρο, που αποτελείται από στοιχεία φέρουσας τοιχοποιίας (πεσσοί, δίσκοι υπερθύρων).
- Πρέκια στην περίμετρο των ανοιγμάτων, καθώς και περιμετρικά σενάζ (στάθμη έδρασης στέγης) εισάγονται ως συμπληρωματικά γραμμικά μέλη στο προσομοίωμα.
- Η στέγη εισάγεται ως γεωμετρικό μορφολογικό στοιχείο απλής κατανομής φορτίου στους περιμετρικούς τοίχους.
- Τα οριζόντια στοιχεία του δαπέδου δαπέδων εισάγονται ως οιονεί ατενή στοιχεία κατανομής φορτίου στους περιβάλλοντες τοίχους.
- Τα κατακόρυφα πλαισιακά μέλη των τοιχοποιιών λογίζονται ως αμφιαρθρωτά στην 'εκτός επιπέδου' (ασθενή) διεύθυνσή τους.
- Κοινές περιοχές κατακόρυφων πεσσών και οριζόντιων υπερθύρων προσομοιώνονται με στερεούς κόμβους (rigid ends).
- Οι κόμβοι βάσης του πλαισίου λαμβάνονται πλήρως δεσμευμένοι, τόσο μεταφορικά, όσο και στροφικά.

Στις σελίδες που ακολουθούν δίνονται χαρακτηριστικές αξονομετρικές εικόνες του προσομοιώματος από την ανάλυση του κτιρίου [Εικόνα 2-12].



Εικόνα 2-12. Αξονομετρικές εικόνες του προσομιώματος του εξεταζόμενου κτιρίου.

2.2.3 Κατακόρυφες & Οριζόντιες Δράσεις Ανελαστικής Στατικής Ανάλυσης

Κατακόρυφα φορτία

- Νεκρά φορτία (G)

Το μικτό ειδικό βάρος των τοιχοποιιών λαμβάνεται:

$$\gamma_t = 22,00 \text{ kN/m}^3$$

Το νεκρό φορτίο του δαπέδου λαμβάνεται ίσο με $g = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Το νεκρό φορτίο των στεγών (ξύλινος φορέας, επικαλύψεις) λαμβάνεται ίσο με $g = 1,30 \text{ kN/m}^2$

- Κινητά φορτία (Q)

Ωφέλιμο δαπέδων: $q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Ωφέλιμο στεγών: $q = 1,00 \text{ kN/m}^2$

Οριζόντια φορτία

Το κτίριο επιλύεται έναντι του σεισμικού συνδυασμού δράσεων, που περιλαμβάνει συμμετοχή των κατακόρυφων φορτίων ίση προς $G + \psi_2 Q$, όπου $\psi_2 = 0,60$ (συντελεστής σεισμικού συνδυασμού) για μακροχρόνιες μεταβλητές δράσεις). Διενεργείται ανελαστική στατική ανάλυση υπό σταδιακώς αυξανόμενο οριζόντιο φορτίο («push-over analysis»).

Το προσομοίωμα υποβάλλεται σε οριζόντια φορτία, κατανεμημένα κατά τρόπο ανάλογο προς τις αδρανειακές δυνάμεις του σεισμού, τα οποία αυξάνονται μονότονα. Από την ανάλυση προκύπτει η καμπύλη αντίστασης του κτιρίου, η οποία χαράσσεται σε όρους τέμνουσας βάσης – μετακίνησης χαρακτηριστικού σημείου του κτιρίου (κόμβος ελέγχου στην κορυφή του δομήματος). Η καμπύλη αντίστασης αποτελεί τη βάση για τους απαιτούμενους ελέγχους ικανοποίησης των κριτηρίων επιτελεστικότητας.

Τα οριζόντια φορτία εφαρμόζονται σε δύο (κάθετες μεταξύ τους) διευθύνσεις δράσης, με εναλλασσόμενη φορά («θετική» - «αρνητική») και με εναλλασσόμενο πρόσημο (θέση) τυχηματικής εκκεντρότητας (λαμβάνεται ίση με το 5% του μήκους του δομήματος καθέτως προς την εξεταζόμενη διεύθυνση σεισμικής δράσης). Τα οριζόντια φορτία

εφαρμόζονται στη στάθμη κάθε διαφράγματος (πλάκα ορόφου), για δύο καθ' ύψος κατανομές οριζόντιου φορτίου:

- «Ομοιόμορφη» κατανομή, βασισμένη σε οριζόντια φορτία ανάλογα ως προς τη μάζα κάθε ορόφου ανεξάρτητα από τη στάθμη.
- «Τριγωνική» κατανομή (προσεγγιστική κατανομή προς τη δεσπόζουσα ιδιομορφική απόκριση του δομήματος).

2.2.4 Αποτελέσματα Ανελαστικής Στατικής Ανάλυσης [5], [6]

Οι στόχοι σεισμικής ικανότητας (επάρκειας), σύμφωνα με το πλέγμα των ανωτέρω διατάξεων, ορίζονται ως συνδυασμοί μιας στάθμης επιτελεστικότητας (δηλαδή του αποδεκτού επιπέδου βλαβών) και ενός επιπέδου σεισμικής δράσης (που χαρακτηρίζεται από την ανεκτή πιθανότητα υπέρβασης στη διάρκεια ζωής της κατασκευής). Οι στόχοι σεισμικής ικανότητας (επάρκειας) δίνονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

Στόχος Επιτελεστικότητας	Επίπεδο Σεισμικής Δράσης
Στάθμη Σημαντικών Βλαβών (SD): B1	Σεισμική Δράση με περίοδο επανάλιψης 475 έτη. Αντιστοιχεί σε εδαφική επιτάχυνση ίση προς την κανονιστική τιμή(Ζώνη II - A=0,24g) A(SD)= 0,24g

Στις επόμενες σελίδες δίνονται:

Οι καμπύλες σεισμικής αντίστασης του ανασχεδιασμένου (μετά τις επεμβάσεις) δομήματος και οι έλεγχοι των κριτηρίων επιτελεστικότητας. Το πλήθος των αναλύσεων είναι 24 [2 διευθύνσεις x 2 φορές διευθύνσεων x 3 περιπτώσεις τυχηματικής εκκεντρότητας (0, +5%, +5%) x 2 καθ' ύψος κατανομές]. Για τις (αντίστοιχες σε πλήθος) καμπύλες αντίστασης (σε όρους δύναμης-μετακίνησης του ισοδύναμου μονοβάθμιου συστήματος), συγκρίνεται η προσφερόμενη (διαθέσιμη) μετακίνηση με την εκάστοτε αιτούμενη, για την στάθμη επιτελεστικότητας (SD). Για καθεμιά εκ των 24 αναλύσεων παρατίθενται οι εικόνες βλάβης των φερόντων στοιχείων του δομήματος για την στοχευόμενη μετακίνηση [SD], σύμφωνα με το ελαστικό φάσμα του Ευρωκώδικα.

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα των ανελαστικών στατικών αναλύσεων, ο ανασχεδιασμένος φορέας (μετά τις προτεινόμενες επεμβάσεις δομητικής αναβάθμισης), πληροί τους επιθυμητούς στόχους επιτελεσματικότητας (B1), έναντι της προβλεπόμενης από τους σύγχρονους κανονισμούς, σεισμικής δράσης.

Verify analysis										
No.	Insert in report	Earthquake direction	Seismic load	Eccentricity [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	dt SD [cm]	dm SD [cm]	α NC	α SD
1	<input checked="" type="checkbox"/>	+X	Uniform	0,00	0,11	1,33	0,11	1,00	4,170	3,128
2	<input checked="" type="checkbox"/>	+X	Static forces	0,00	0,35	1,33	0,35	1,00	2,355	1,766
3	<input checked="" type="checkbox"/>	-X	Uniform	0,00	0,09	1,33	0,09	1,00	4,702	3,527
4	<input checked="" type="checkbox"/>	-X	Static forces	0,00	0,43	1,33	0,43	1,00	2,585	1,939
5	<input checked="" type="checkbox"/>	+Y	Uniform	0,00	0,53	2,30	0,53	1,73	3,926	2,945
6	<input checked="" type="checkbox"/>	+Y	Static forces	0,00	1,09	2,30	1,09	1,73	2,111	1,583
7	<input checked="" type="checkbox"/>	-Y	Uniform	0,00	0,20	2,28	0,20	1,71	3,888	2,916
8	<input checked="" type="checkbox"/>	-Y	Static forces	0,00	0,90	2,28	0,90	1,71	2,091	1,568
9	<input checked="" type="checkbox"/>	+X	Uniform	48,35	0,12	1,33	0,12	1,00	3,583	2,687
10	<input checked="" type="checkbox"/>	+X	Uniform	-48,35	0,09	1,33	0,09	1,00	4,748	3,561
11	<input checked="" type="checkbox"/>	+X	Static forces	48,35	0,51	1,33	0,51	1,00	1,971	1,488
12	<input checked="" type="checkbox"/>	+X	Static forces	-48,35	0,19	1,33	0,19	1,00	2,658	1,994
13	<input checked="" type="checkbox"/>	-X	Uniform	48,35	0,11	1,33	0,11	1,00	3,993	2,995
14	<input checked="" type="checkbox"/>	-X	Uniform	-48,35	0,08	1,33	0,08	1,00	5,663	4,247
15	<input checked="" type="checkbox"/>	-X	Static forces	48,35	0,56	1,33	0,56	1,00	2,154	1,616
16	<input checked="" type="checkbox"/>	-X	Static forces	-48,35	0,30	1,33	0,30	1,00	3,032	2,274
17	<input checked="" type="checkbox"/>	+Y	Uniform	79,66	0,40	2,30	0,40	1,73	4,552	3,414
18	<input checked="" type="checkbox"/>	+Y	Uniform	-79,66	0,65	2,30	0,65	1,73	3,439	2,579
19	<input checked="" type="checkbox"/>	+Y	Static forces	79,66	0,94	2,30	0,94	1,73	2,461	1,845
20	<input checked="" type="checkbox"/>	+Y	Static forces	-79,66	1,25	2,30	1,25	1,73	1,841	1,381
21	<input checked="" type="checkbox"/>	-Y	Uniform	79,66	0,18	2,28	0,18	1,71	4,278	3,209
22	<input checked="" type="checkbox"/>	-Y	Uniform	-79,66	0,25	2,28	0,25	1,71	3,406	2,554
23	<input checked="" type="checkbox"/>	-Y	Static forces	79,66	0,79	2,28	0,79	1,71	2,282	1,711
24	<input checked="" type="checkbox"/>	-Y	Static forces	-79,66	1,01	2,28	1,01	1,71	1,823	1,443

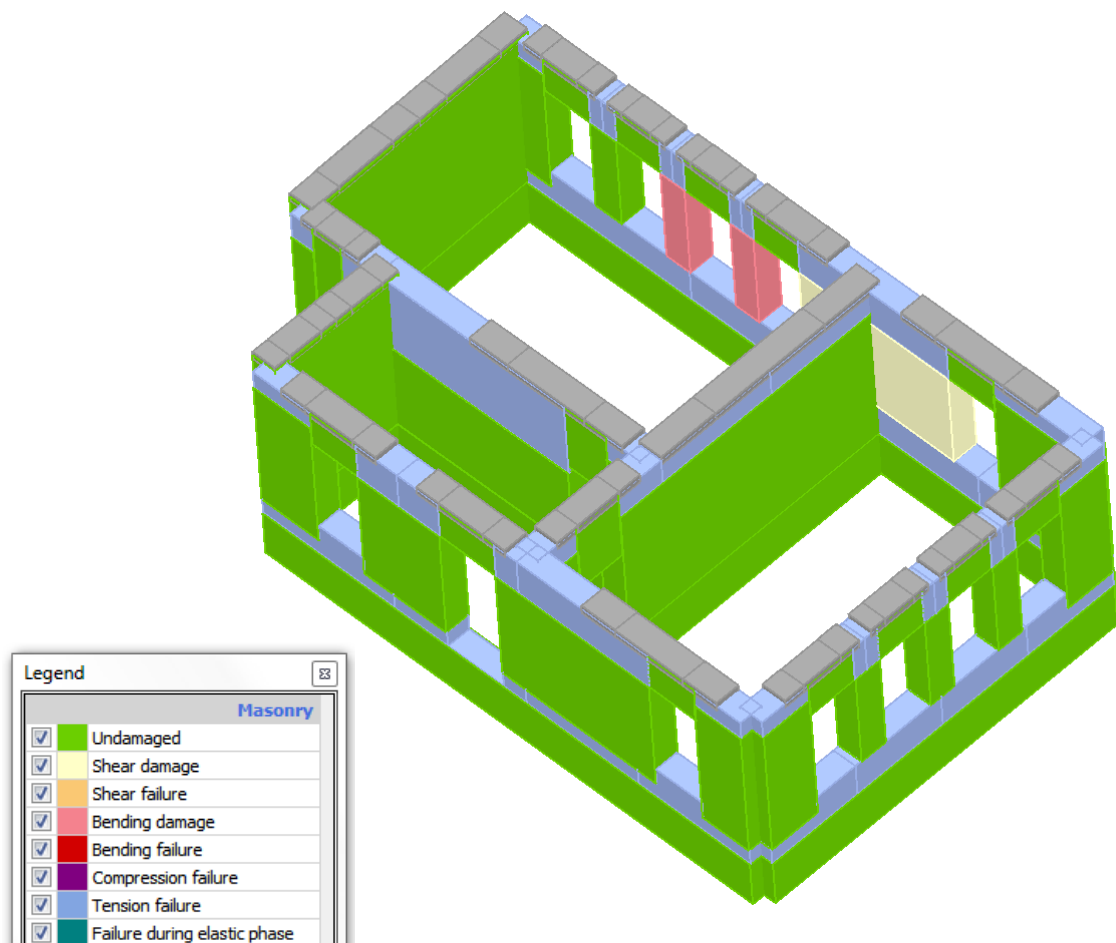
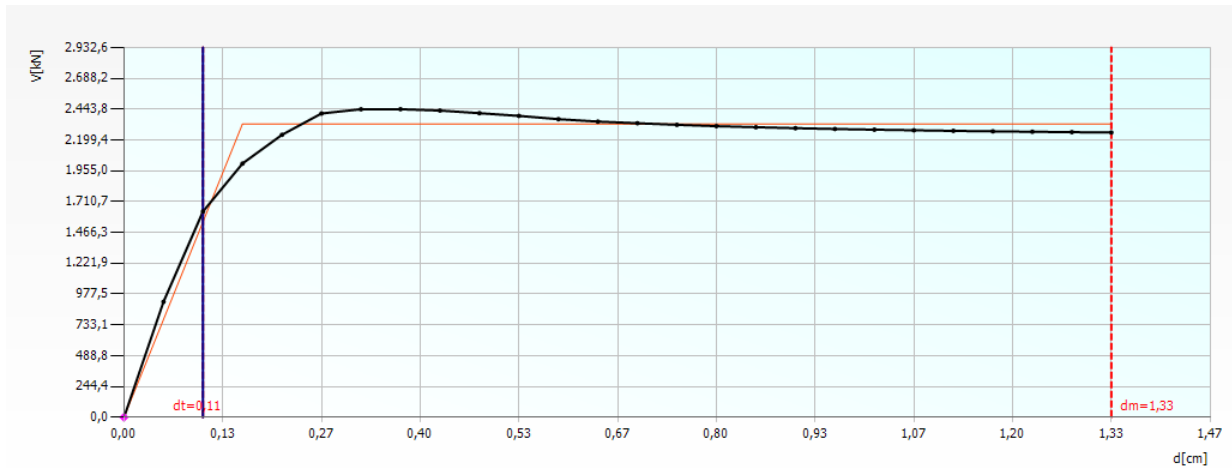
Εικόνα 2-13. Αποτελέσματα ανελαστικών στατικών αναλύσεων από το λογισμικό 3MURI. [5], [6]

**Καμπύλες Αντίστασης του Ανασχεδιασμένου Δομήματος ανά Ανάλυση
(Pushover)**

**Αξονομετρικές Εικόνες Βλαβών για την στοχευόμενη μετακίνηση
(target displacement - SD)**

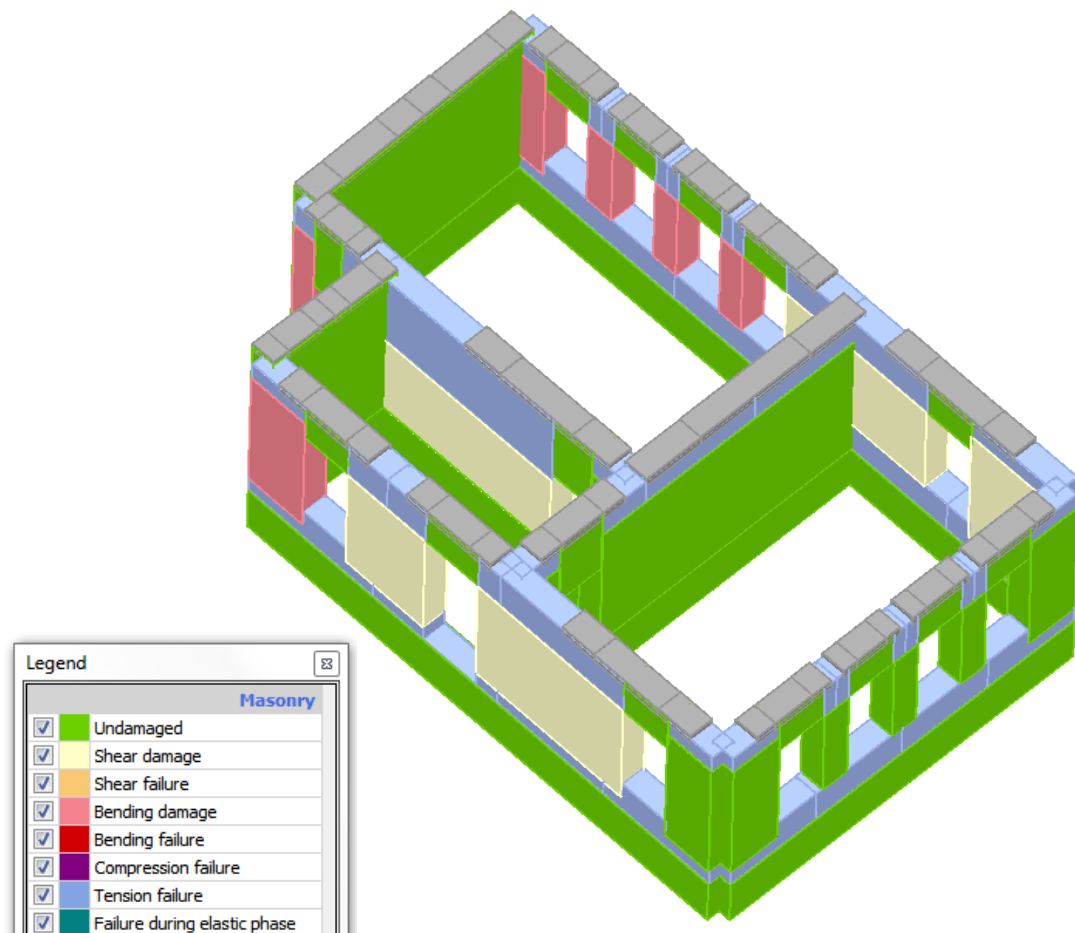
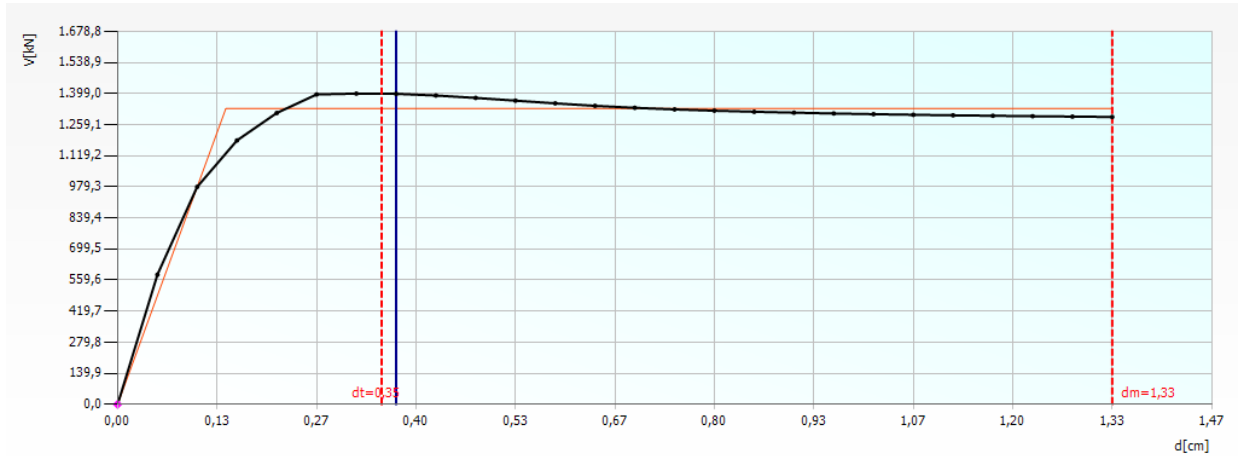
Ανάλυση Pushover No 1

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
1	+X	Uniform	0,000	0,11	1,33	Yes	0,11	1,00	Yes



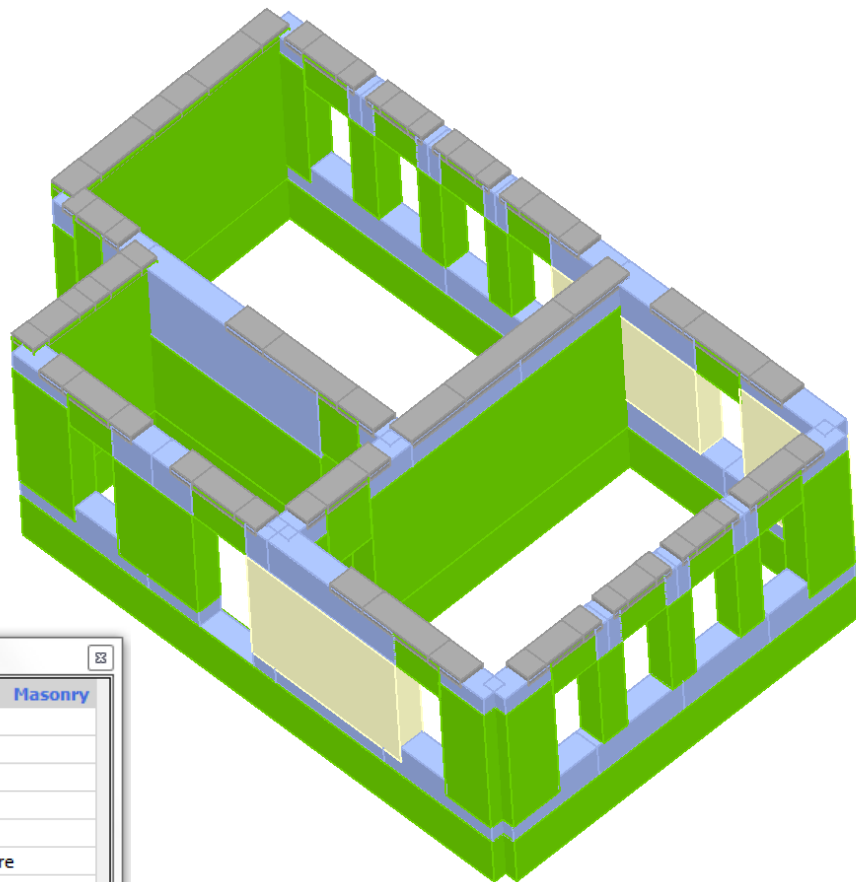
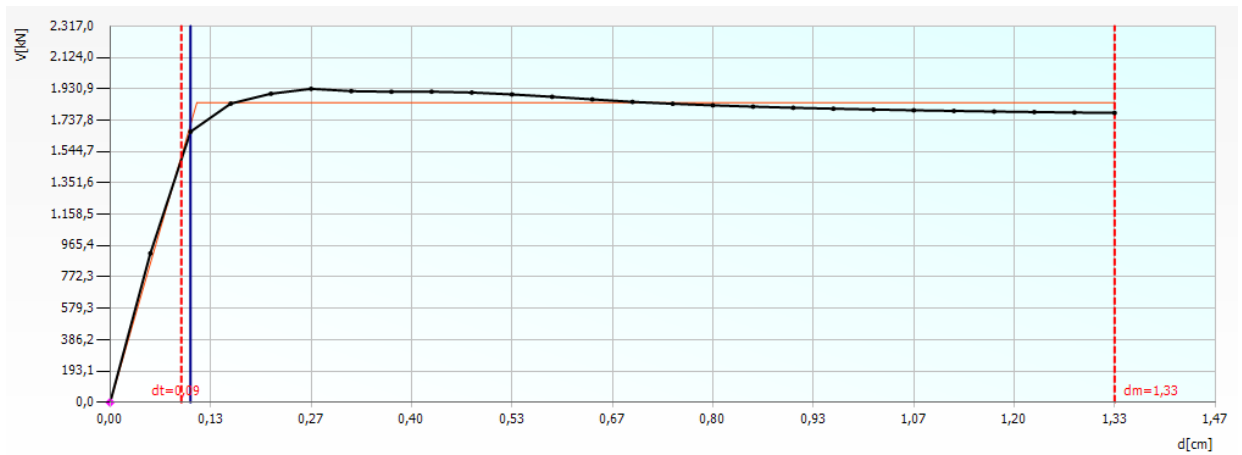
Ανάλυση Pushover No 2

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
2	+X	Static Forces	0,000	0,35	1,33	Yes	0,35	1,00	Yes



Ανάλυση Pushover No 3

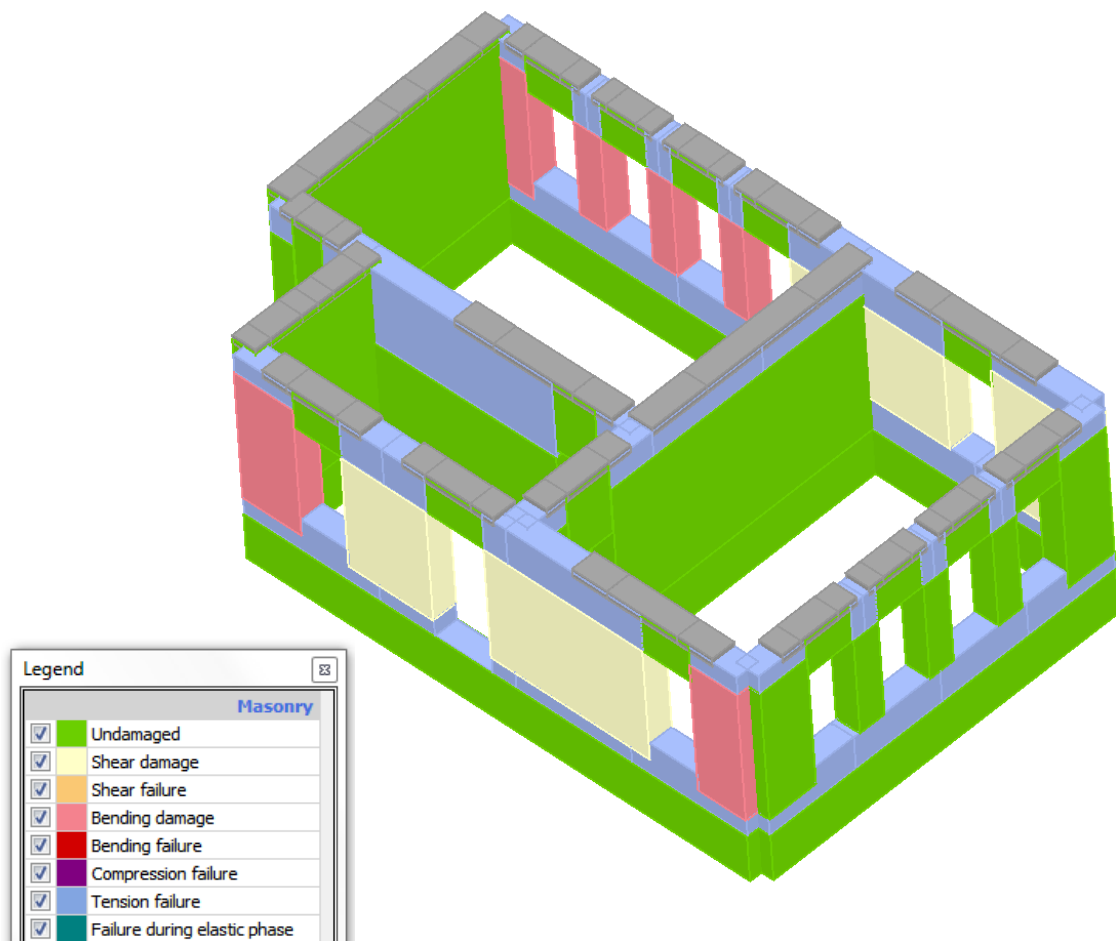
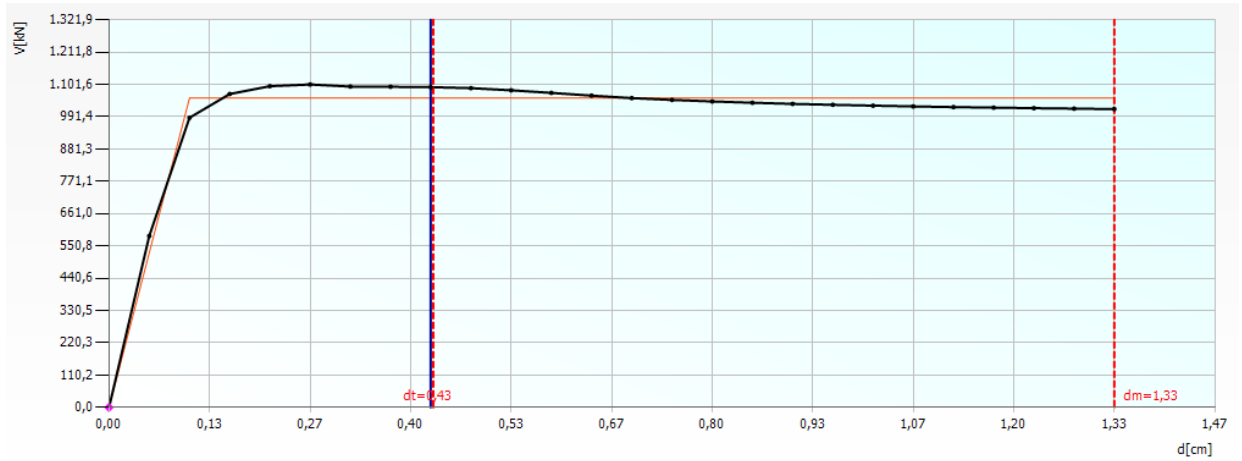
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
3	-X	Uniform	0,000	0,09	1,33	Yes	0,09	1,00	Yes



Legend	
Masonry	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

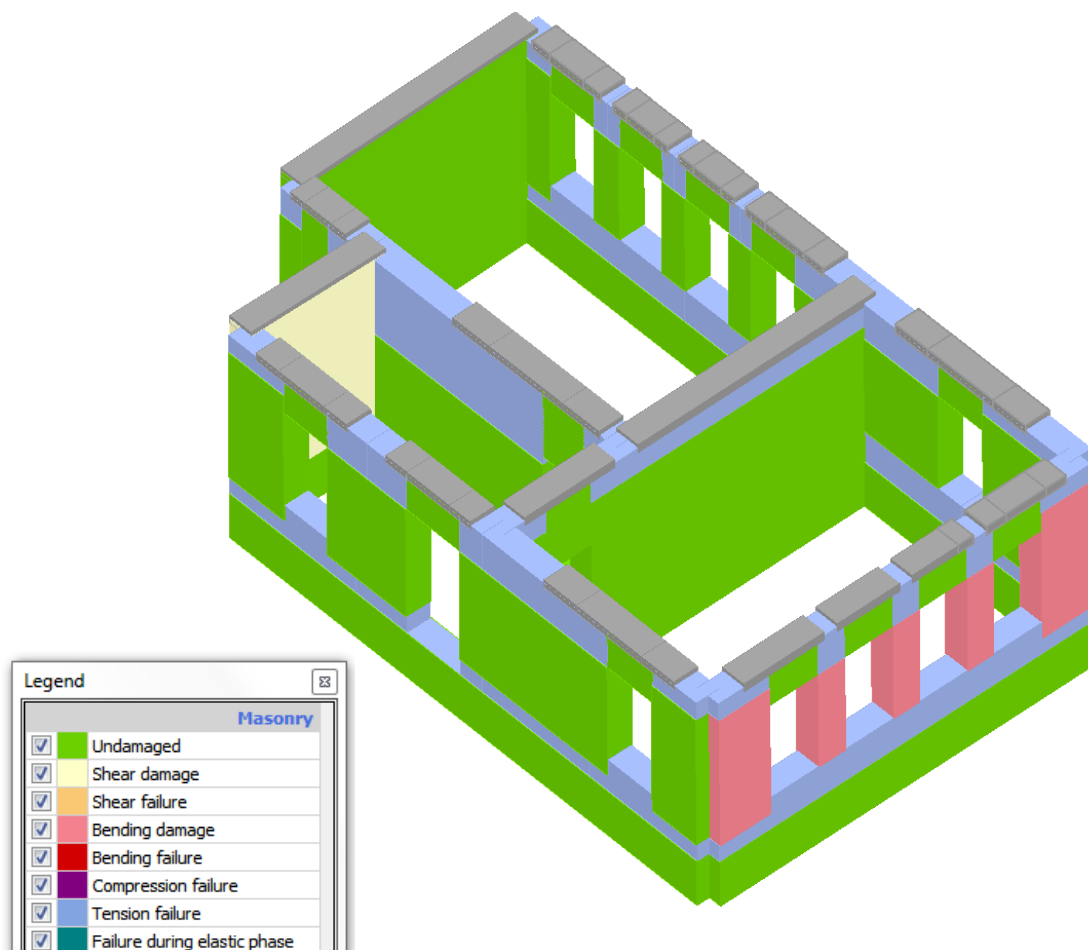
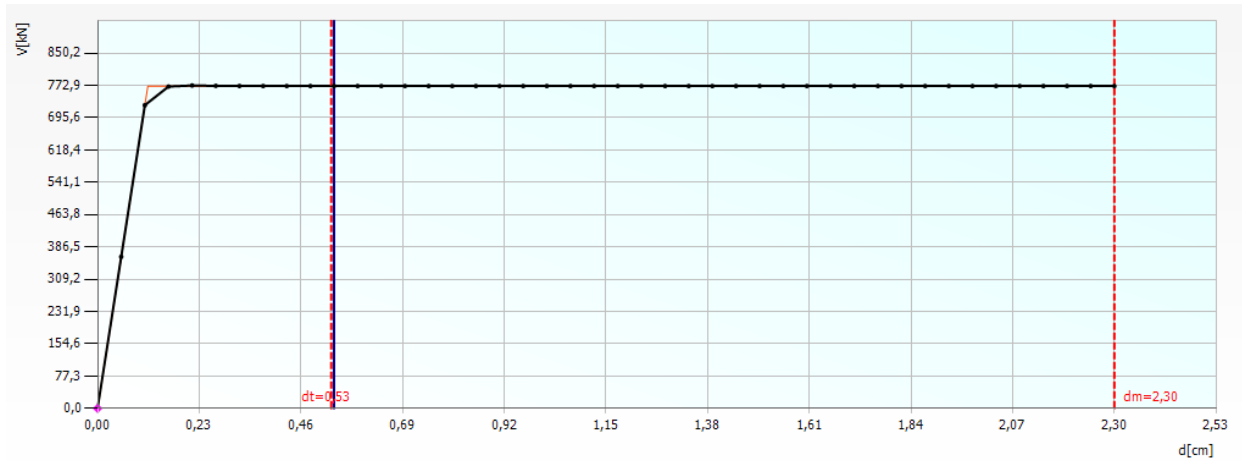
Ανάλυση Pushover No 4

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
4	-X	Static Forces	0,000	0,43	1,33	Yes	0,43	1,00	Yes



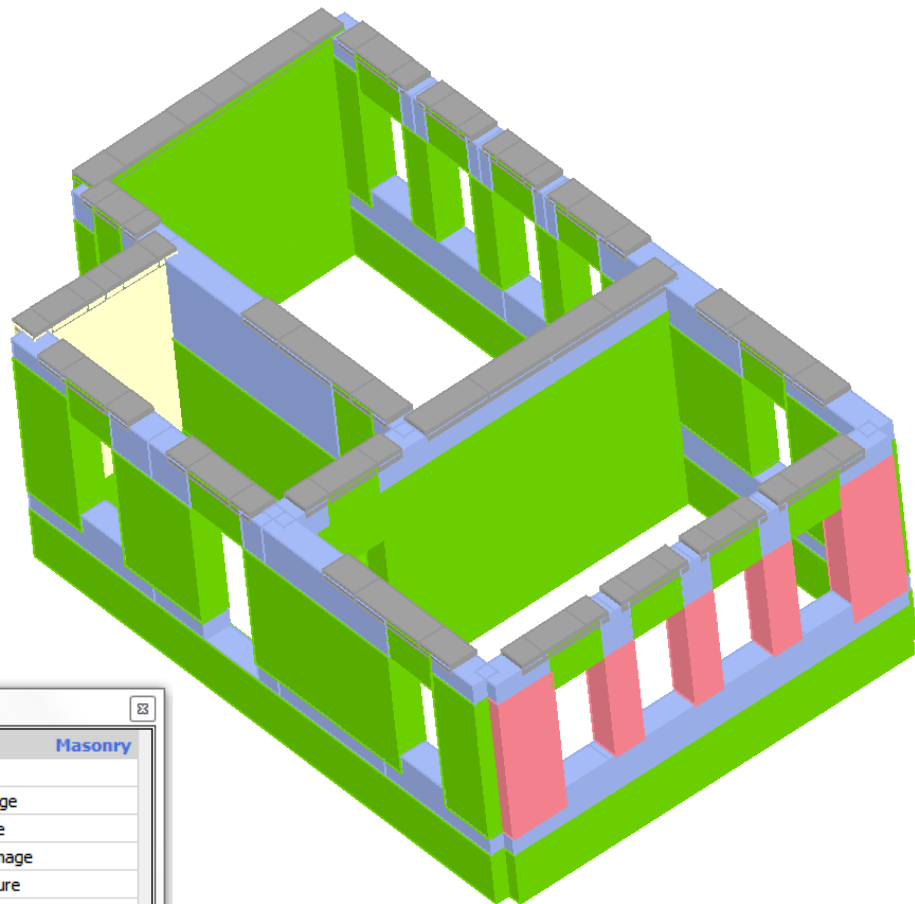
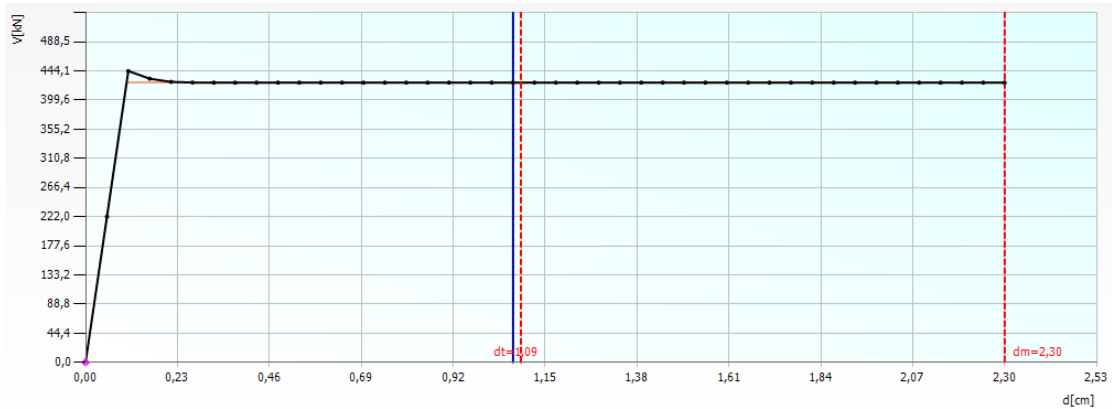
Ανάλυση Pushover No 5

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
5	+Y	Uniform	0,000	0,53	2,30	Yes	0,53	1,73	Yes



Ανάλυση Pushover No 6

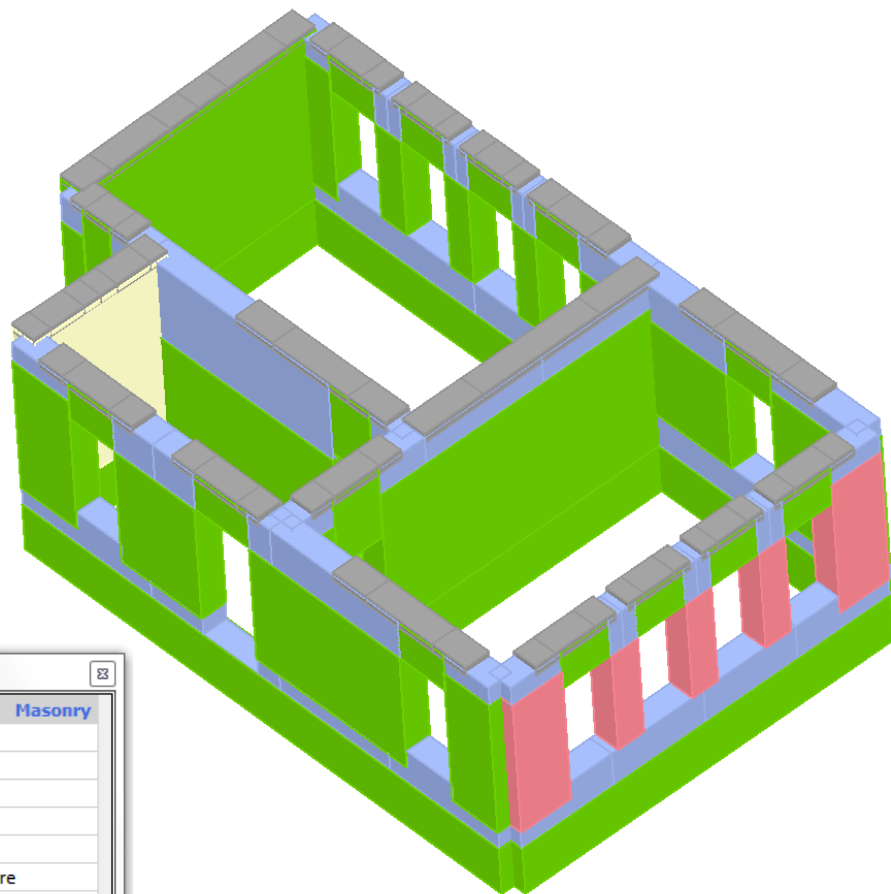
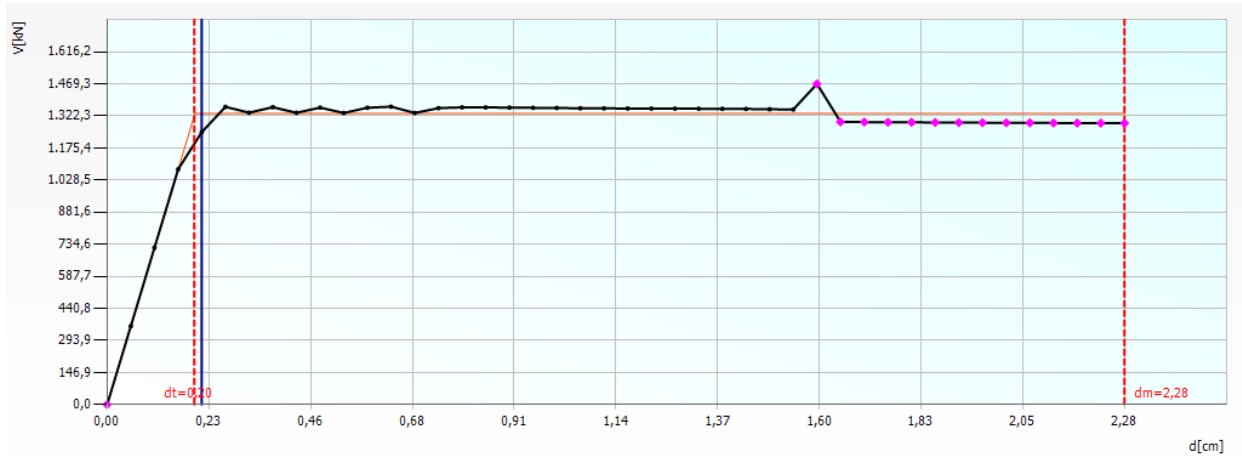
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
6	+Y	Static Forces	0,000	1,09	2,30	Yes	1,09	1,73	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 7

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
7	-Y	Uniform	0,000	0,20	2,28	Yes	0,20	1,71	Yes



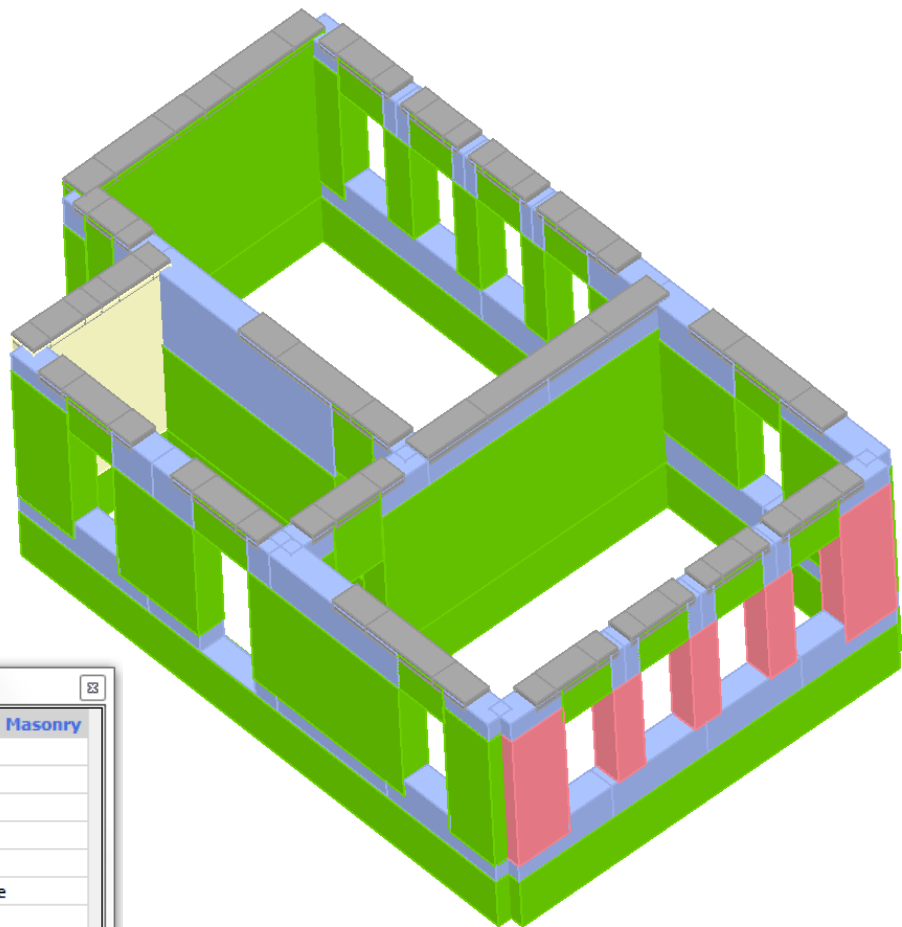
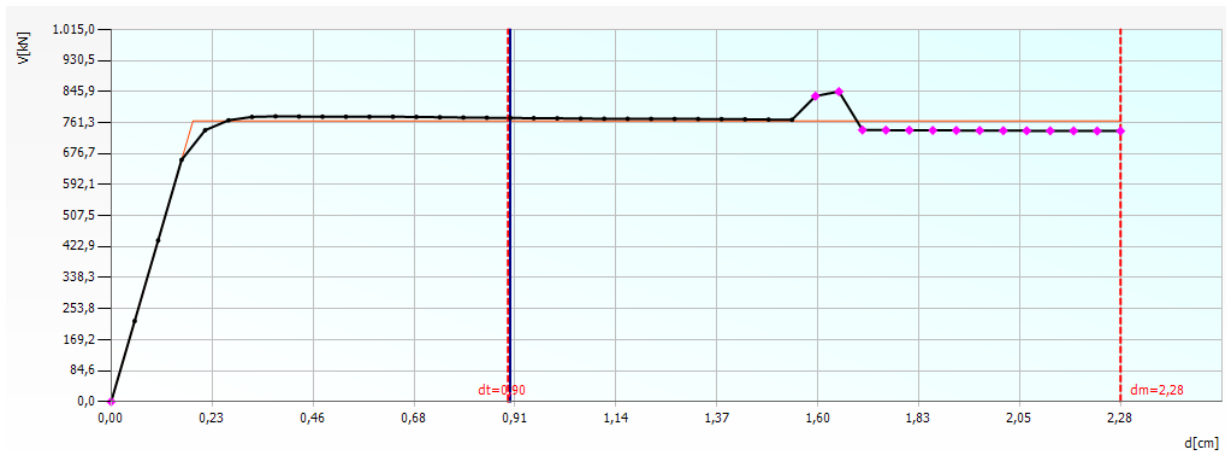
Legend ☒

Masonry

- Undamaged
- Shear damage
- Shear failure
- Bending damage
- Bending failure
- Compression failure
- Tension failure
- Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 8

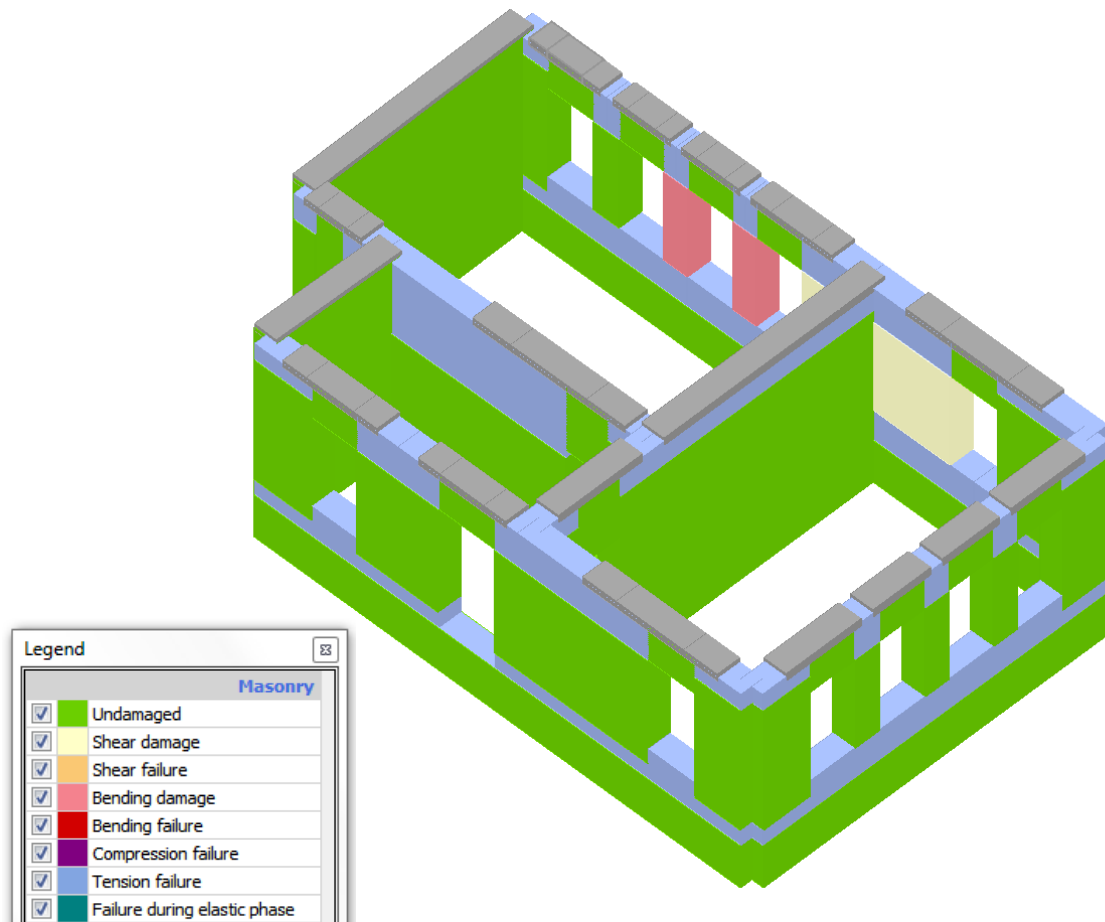
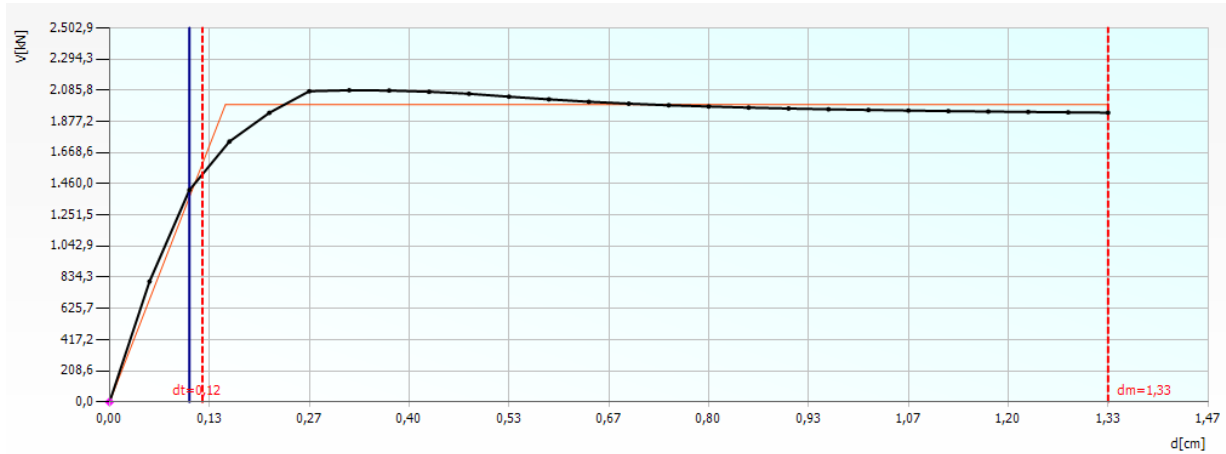
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
8	-Y	Static Forces	0,000	1,09	2,30	Yes	1,09	1,73	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

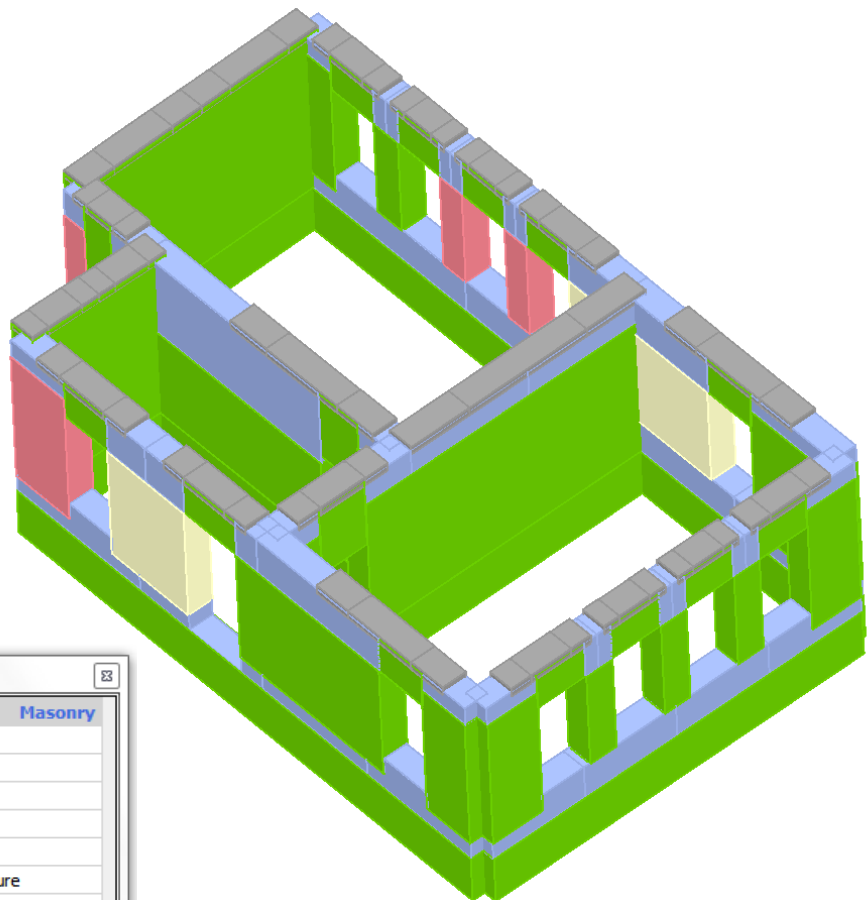
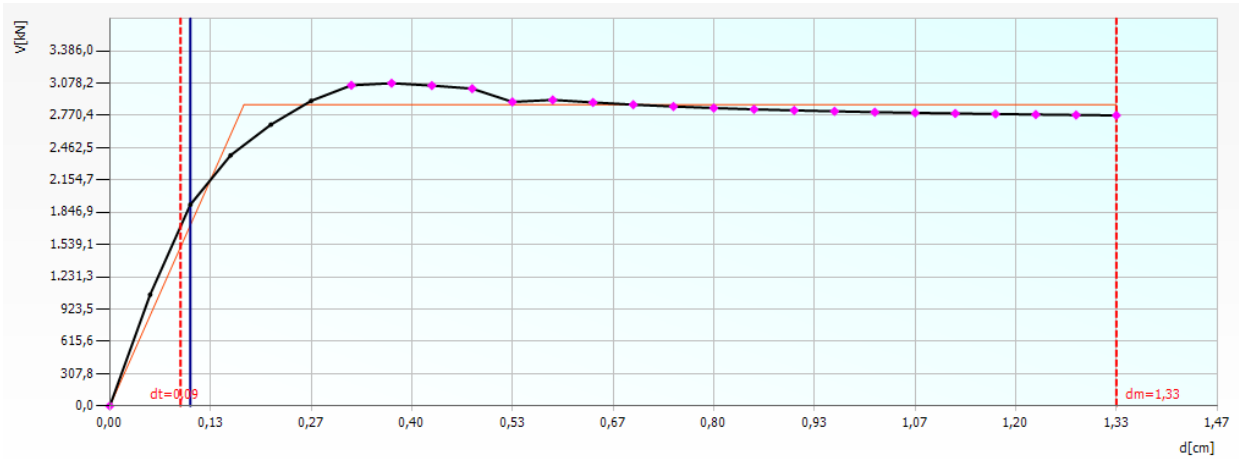
Ανάλυση Pushover No 9

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
9	+X	Uniform	48,35	0,12	1,33	Yes	0,12	1,00	Yes



Ανάλυση Pushover No 10

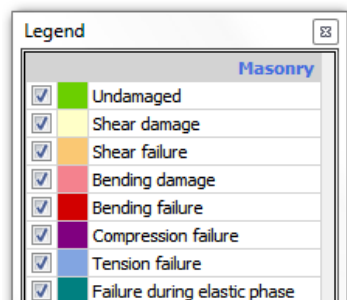
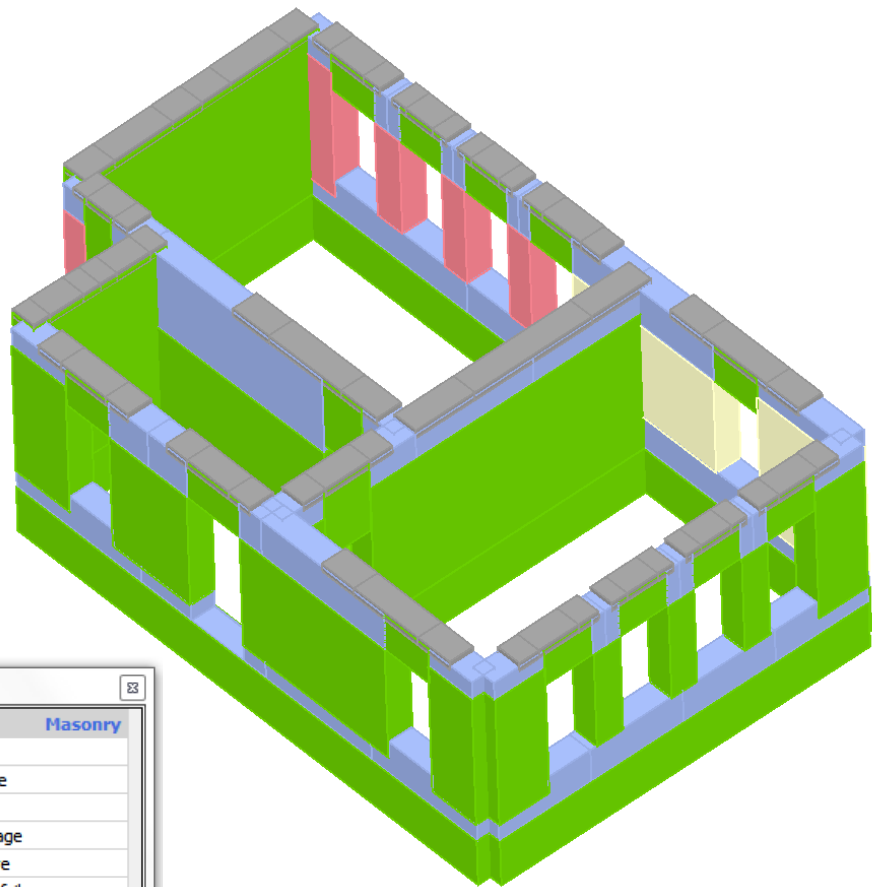
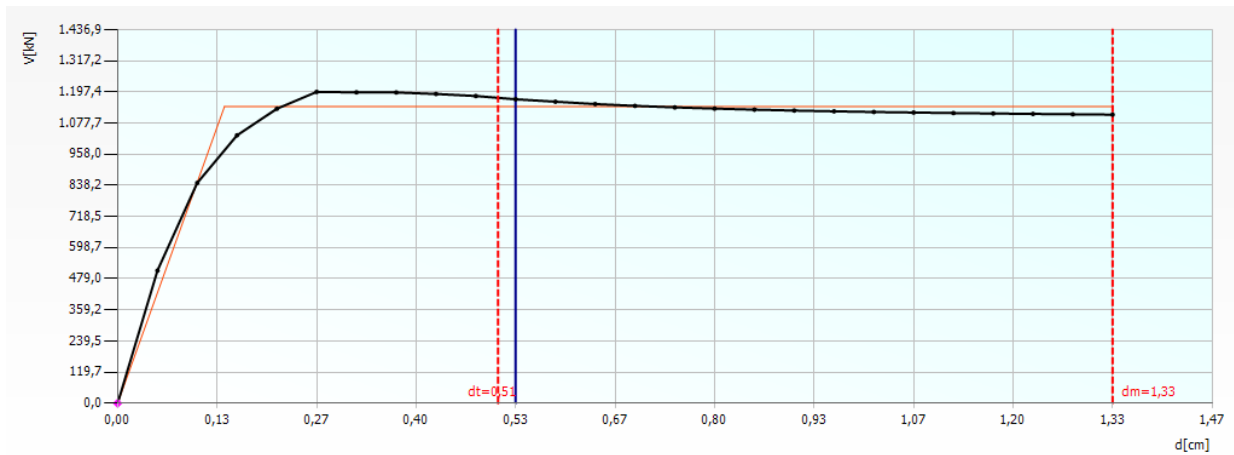
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
10	+X	Uniform	-48,35	0,09	1,33	Yes	0,09	1,00	Yes



Legend	
Masonry	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

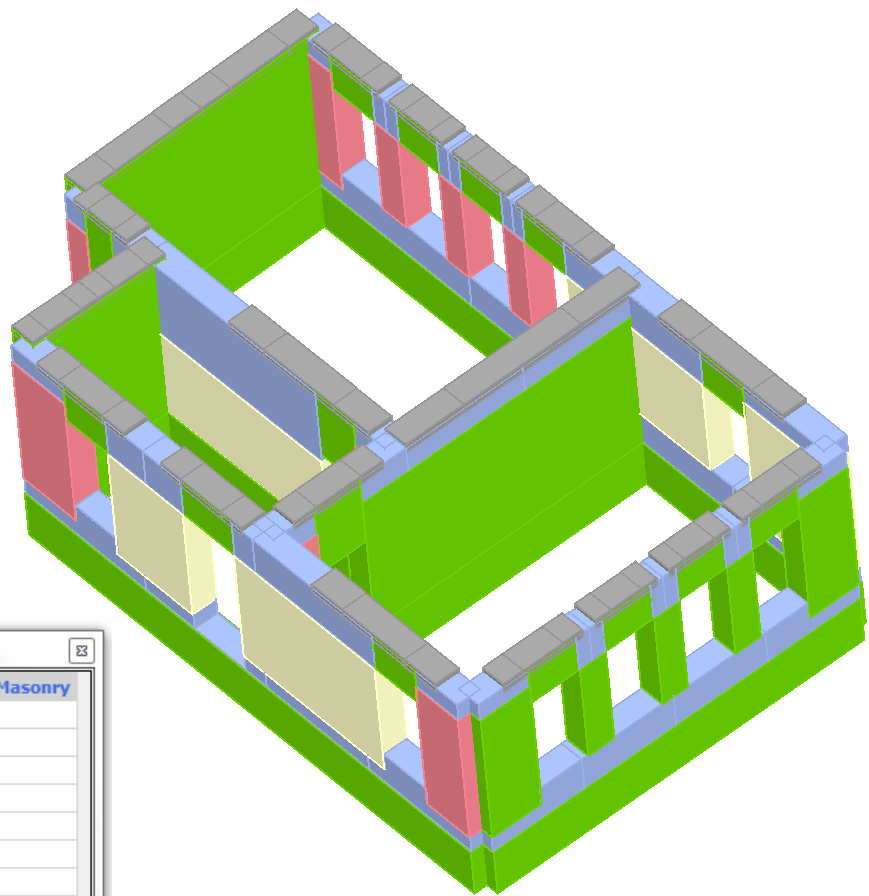
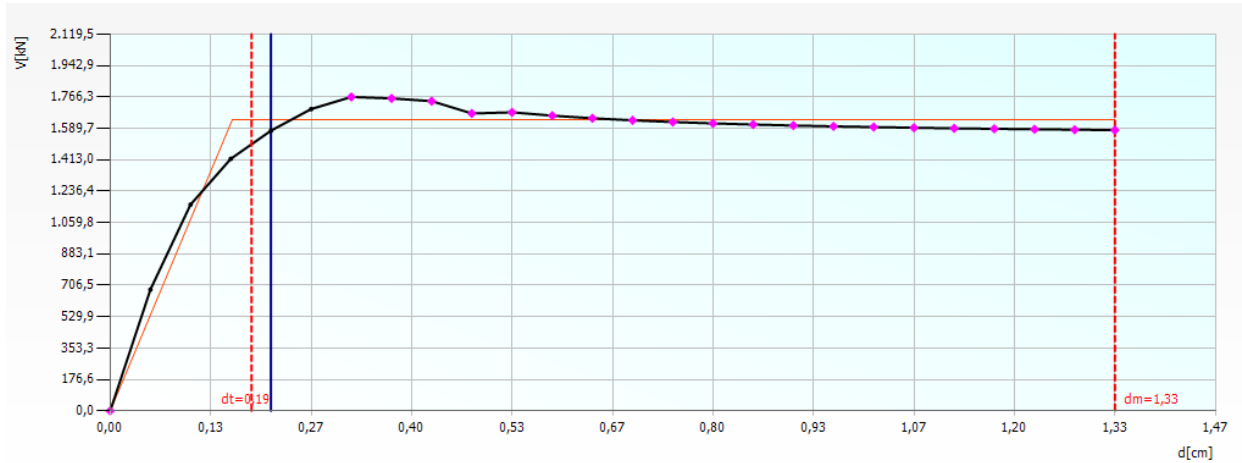
Ανάλυση Pushover No 11

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
11	+X	Static Forces	48,35	0,51	1,33	Yes	0,51	1,00	Yes



Ανάλυση Pushover No 12

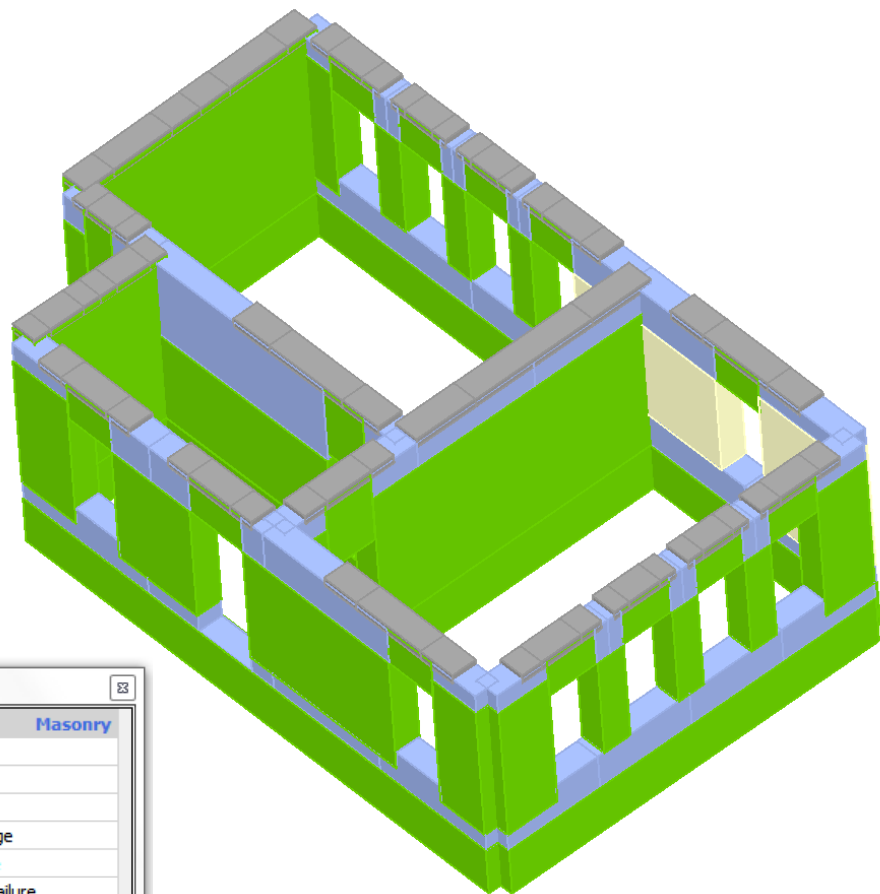
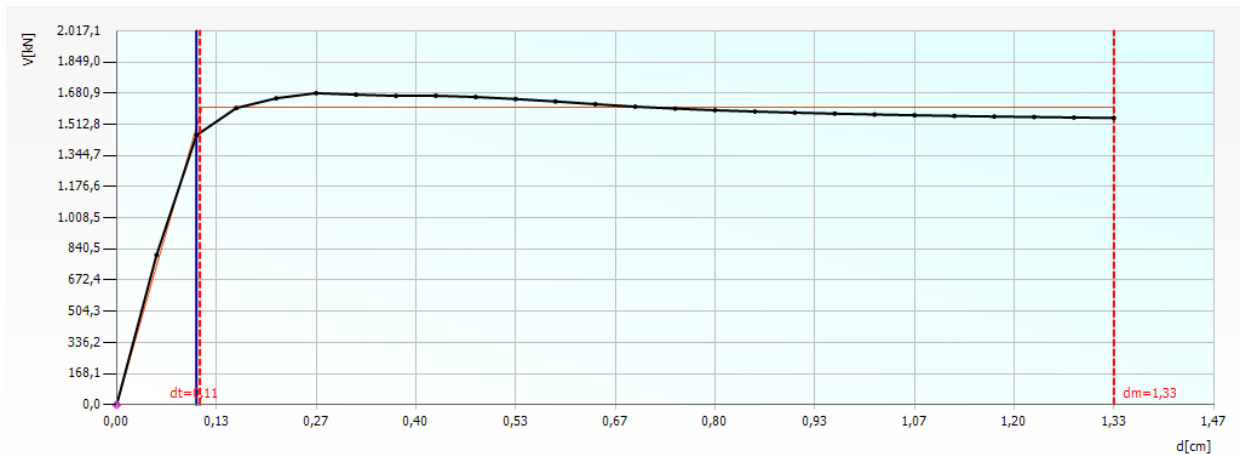
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
12	+X	Static Forces	-48,35	0,19	1,33	Yes	0,19	1,00	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 13

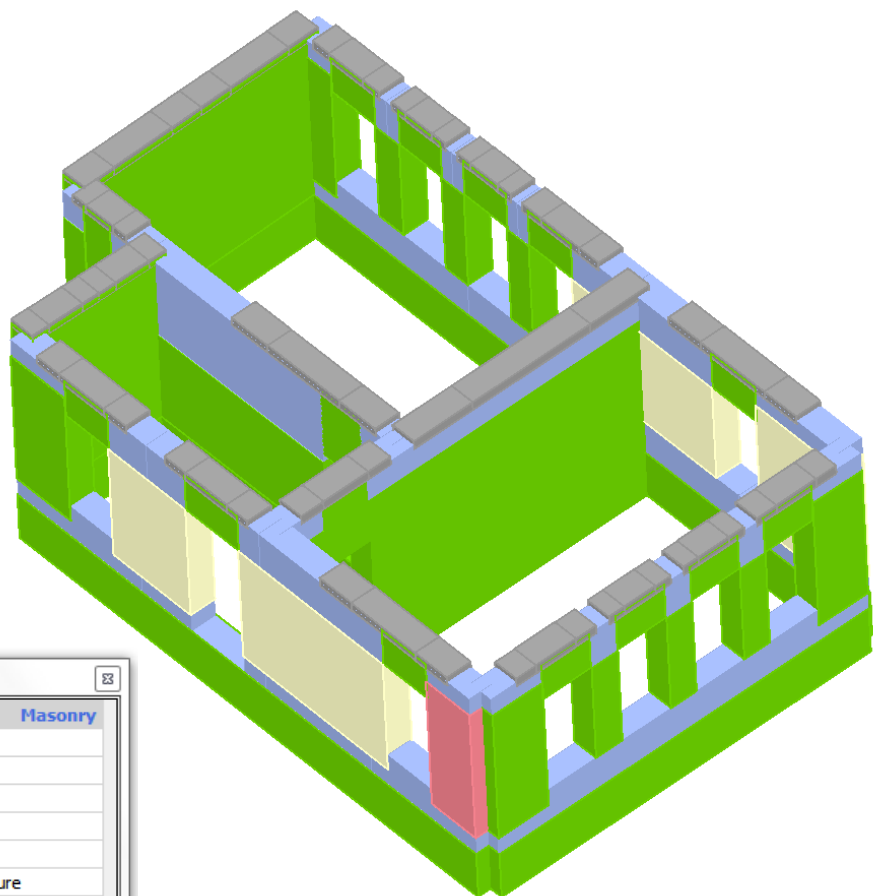
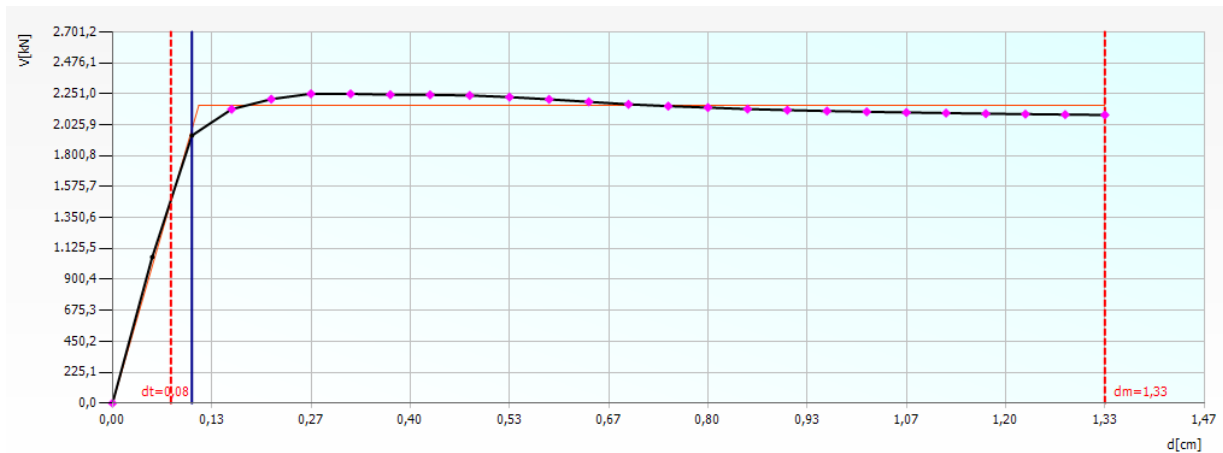
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
13	-X	Uniform	48,35	0,11	1,33	Yes	0,11	1,00	Yes



Legend	
Masonry	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 14

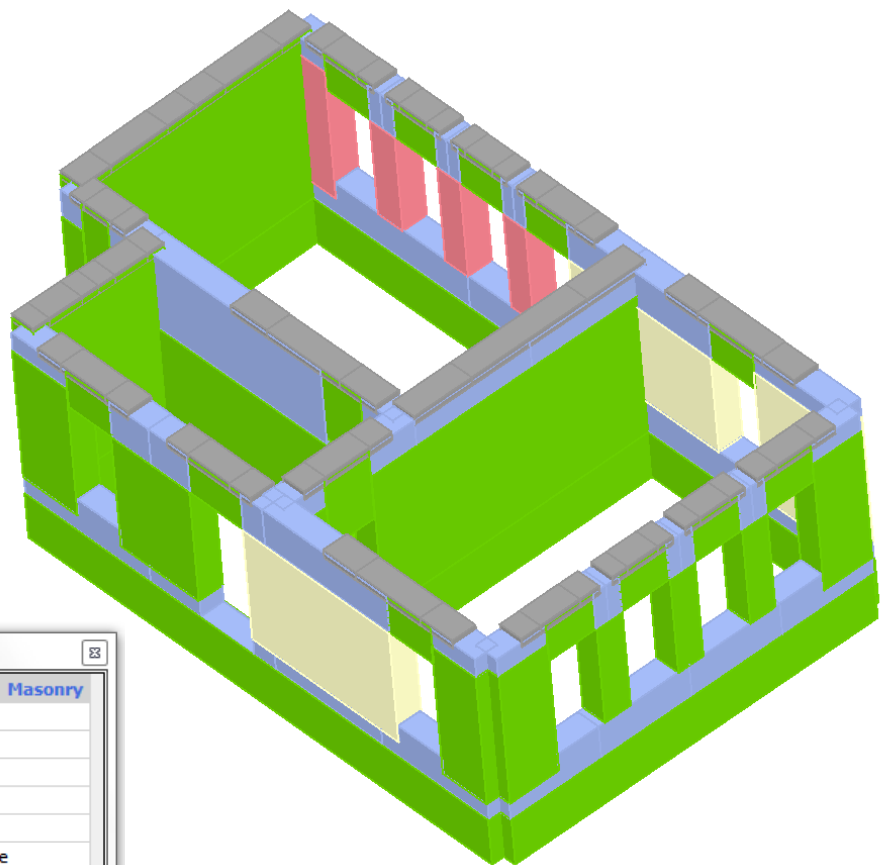
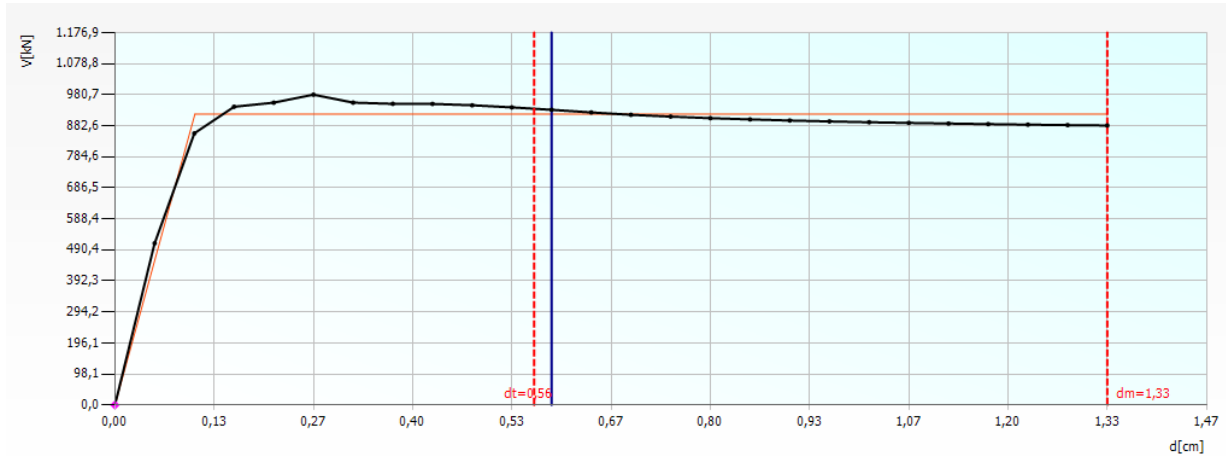
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
14	-X	Uniform	-48,35	0,08	1,33	Yes	0,08	1,00	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 15

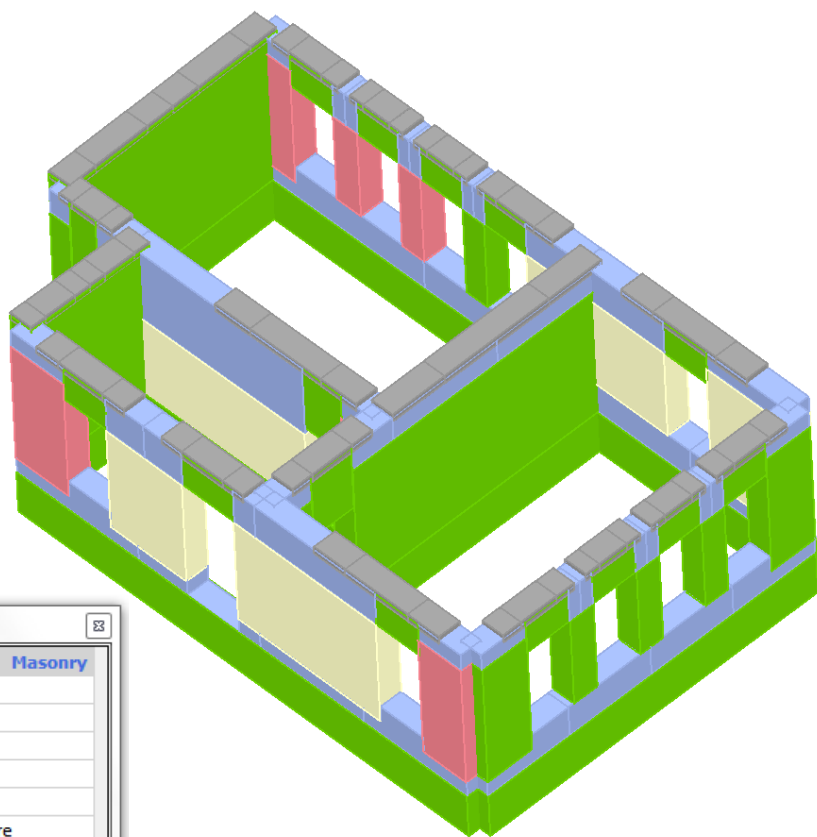
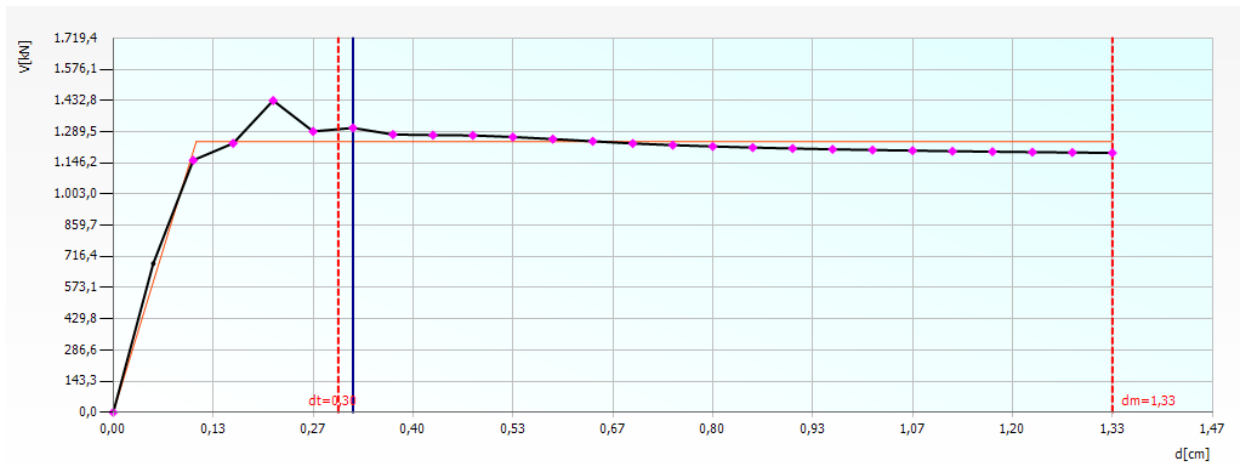
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
15	-X	Static forces	48,35	0,56	1,33	Yes	0,56	1,00	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 16

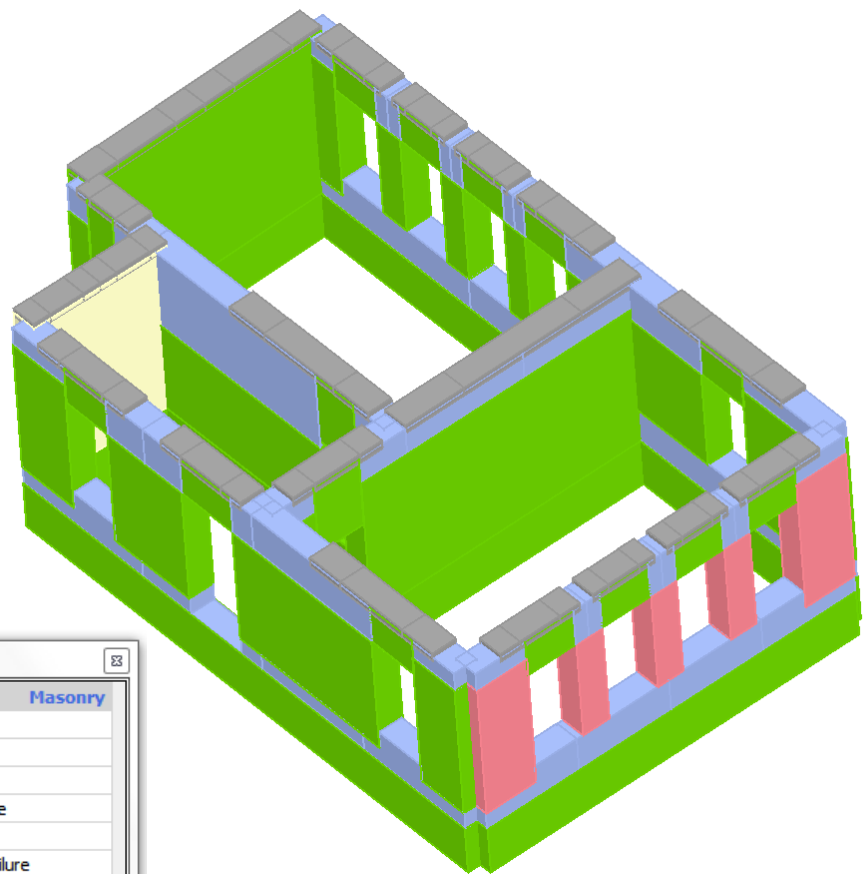
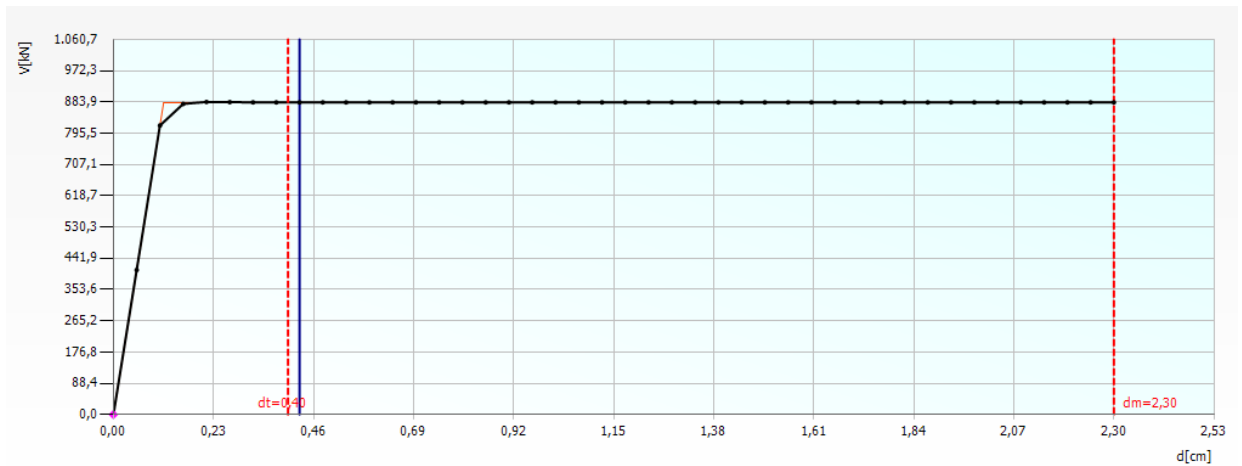
No.	Earthquake direction	Unif. pattern of lat. load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
16	-X	Static forces	-48,35	0,30	1,33	Yes	0,30	1,00	Yes



Legend	
Masonry	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 17

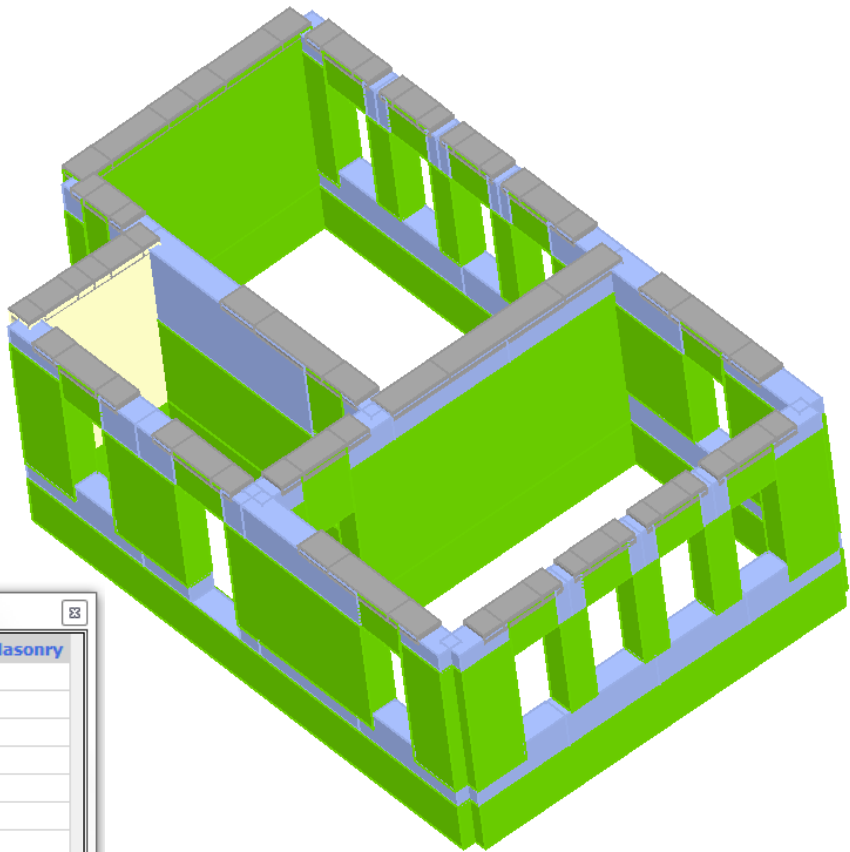
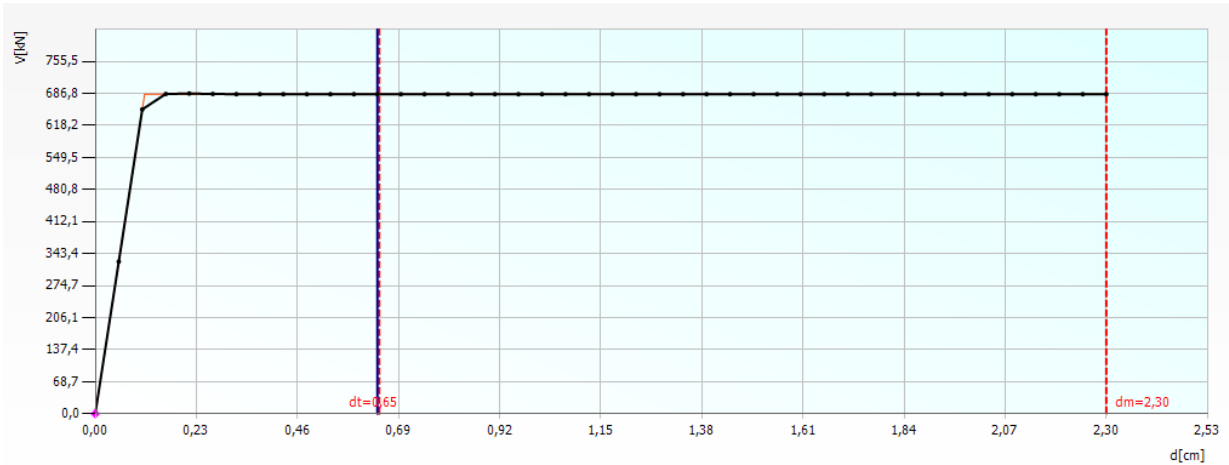
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
17	+Y	Uniform	79,66	0,40	2,30	Yes	0,40	1,73	Yes



Legend	
Masonry	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 18

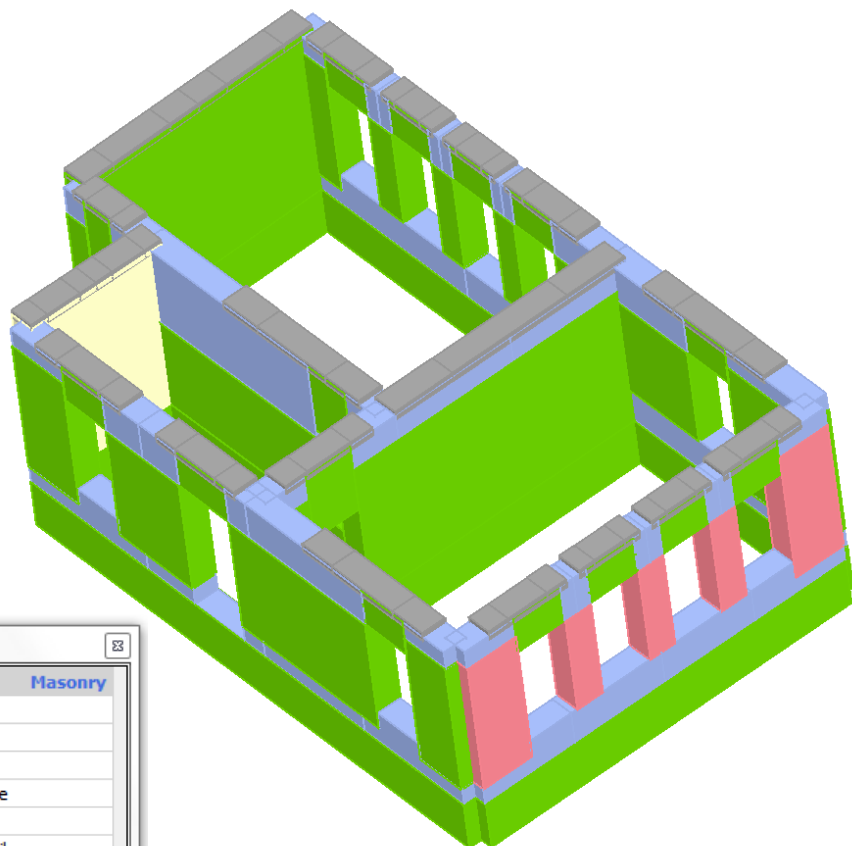
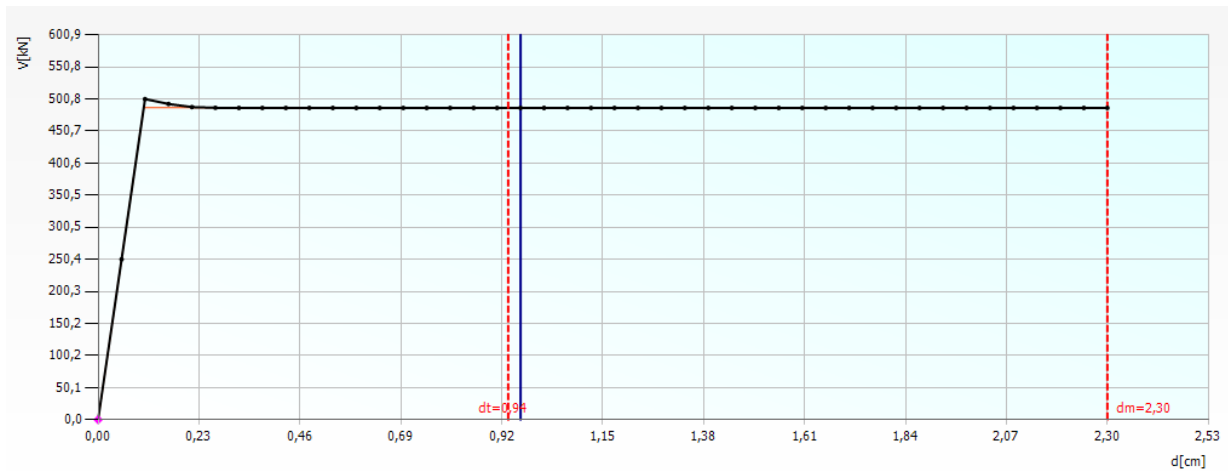
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
18	+Y	Uniform	-79,66	0,65	2,30	Yes	0,65	1,73	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 19

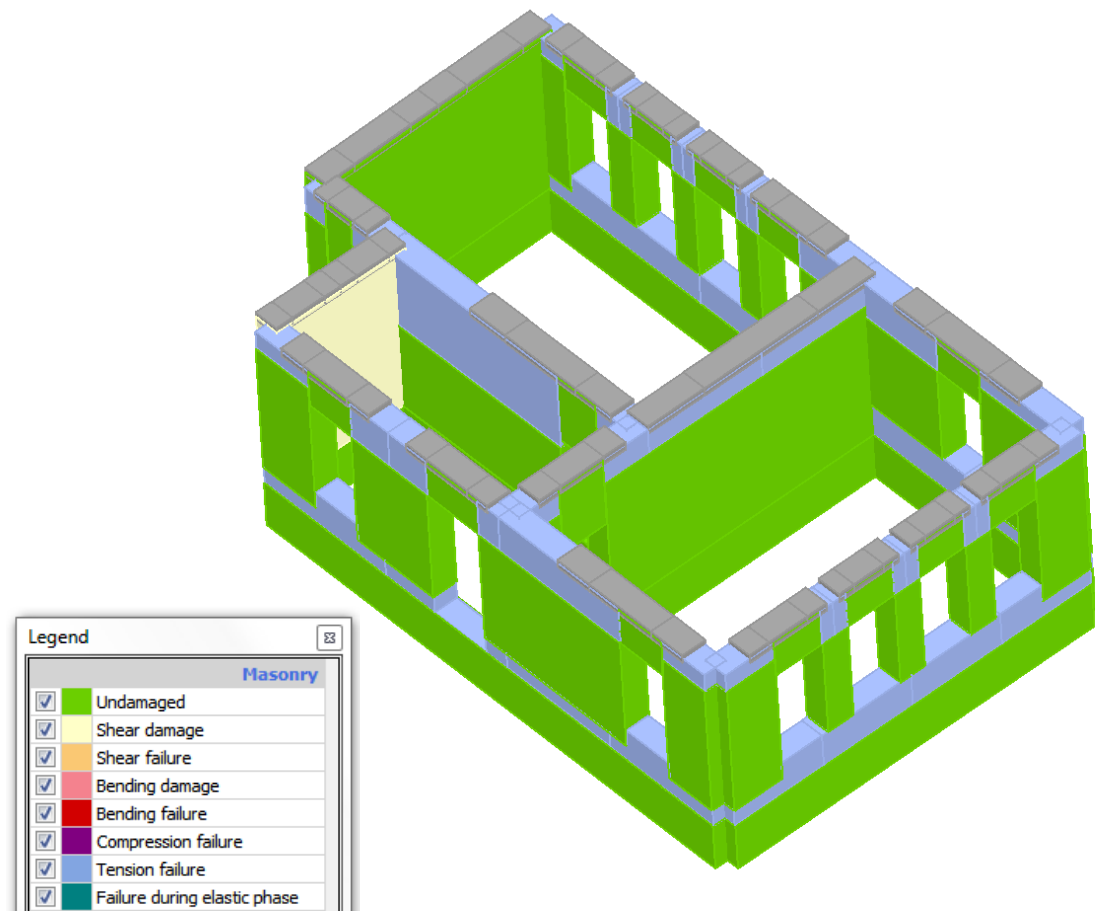
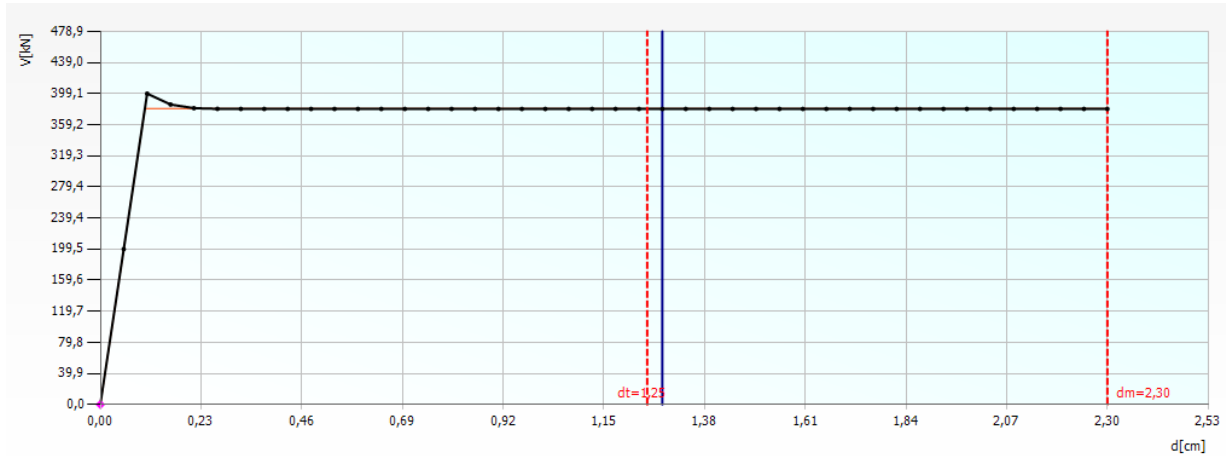
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
19	+Y	Static forces	79,66	0,94	2,30	Yes	0,94	1,73	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

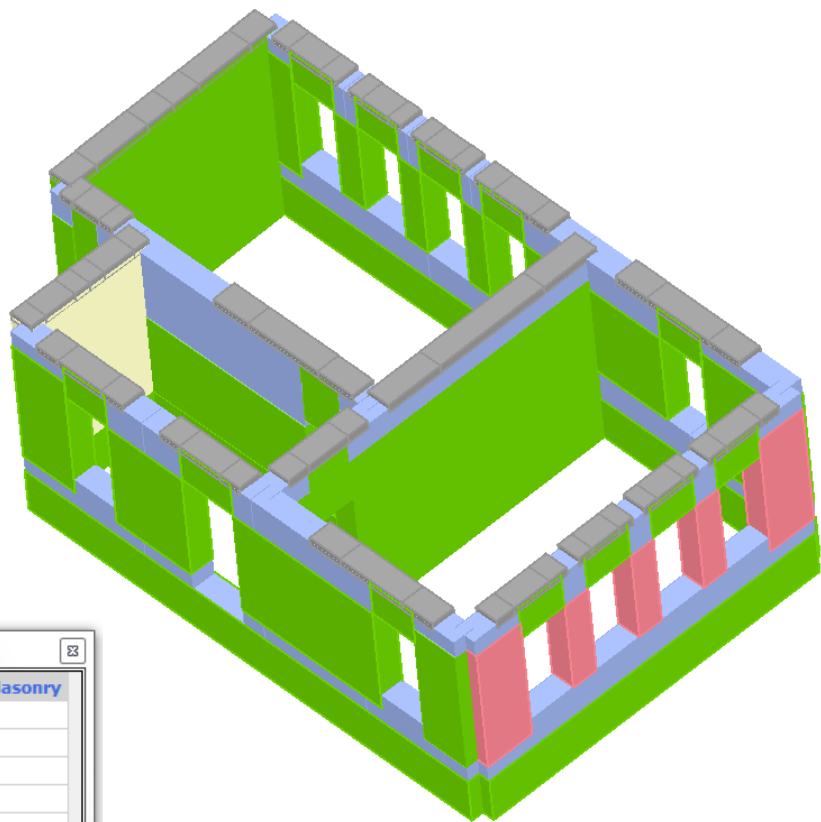
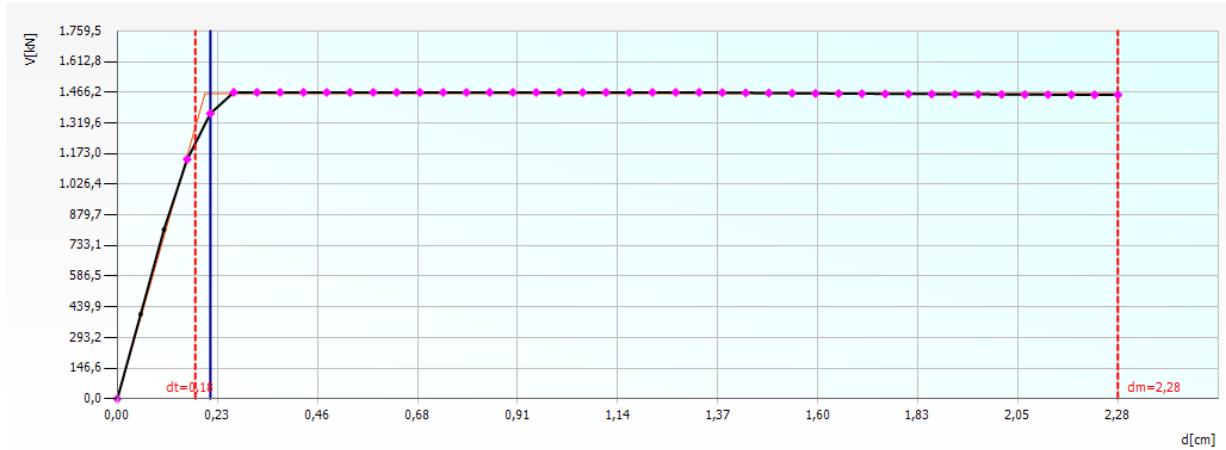
Ανάλυση Pushover No 20

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
20	+Y	Static forces	-79,66	1,25	2,30	Yes	1,25	1,73	Yes



Ανάλυση Pushover No 21

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
21	-Y	Uniform	79,66	0,18	2,28	Yes	0,18	1,71	Yes

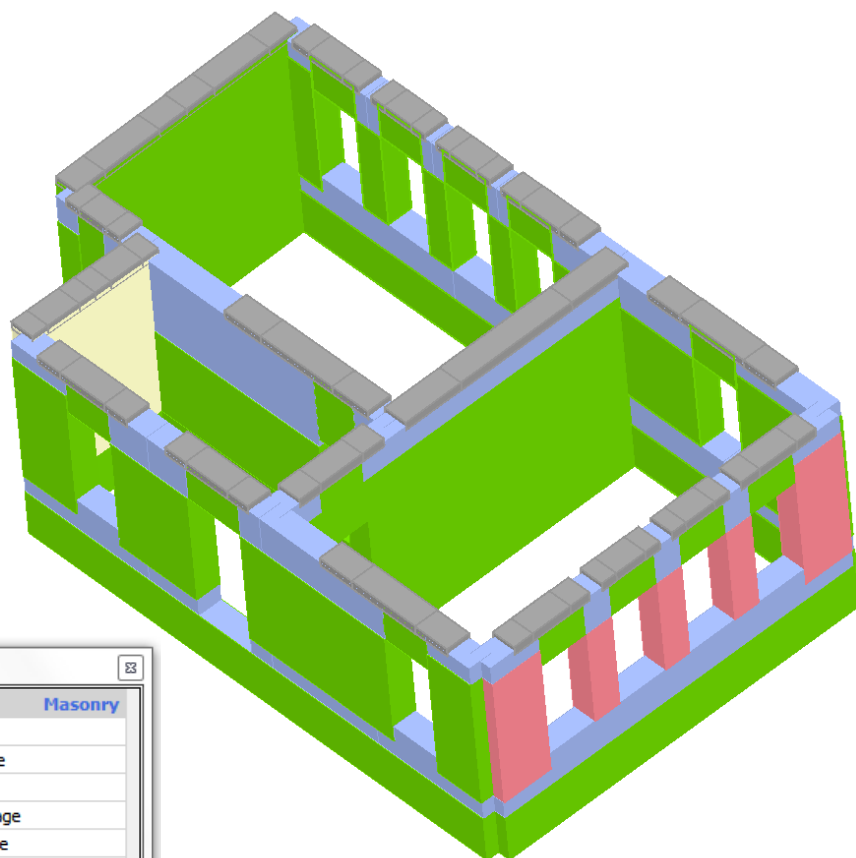
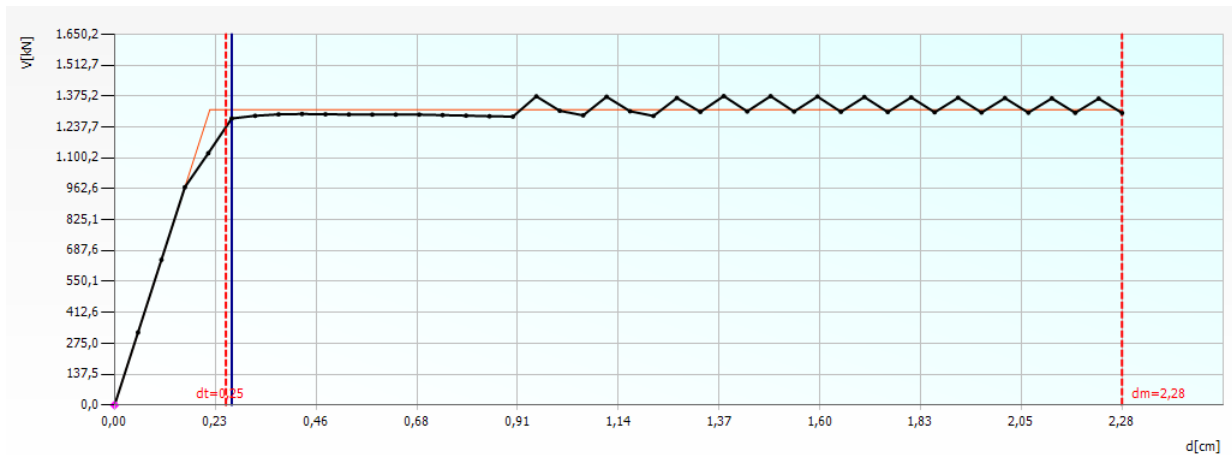


Legend Masonry

- Undamaged
- Shear damage
- Shear failure
- Bending damage
- Bending failure
- Compression failure
- Tension failure
- Failure during elastic phase

Ανάλυση Pushover No 22

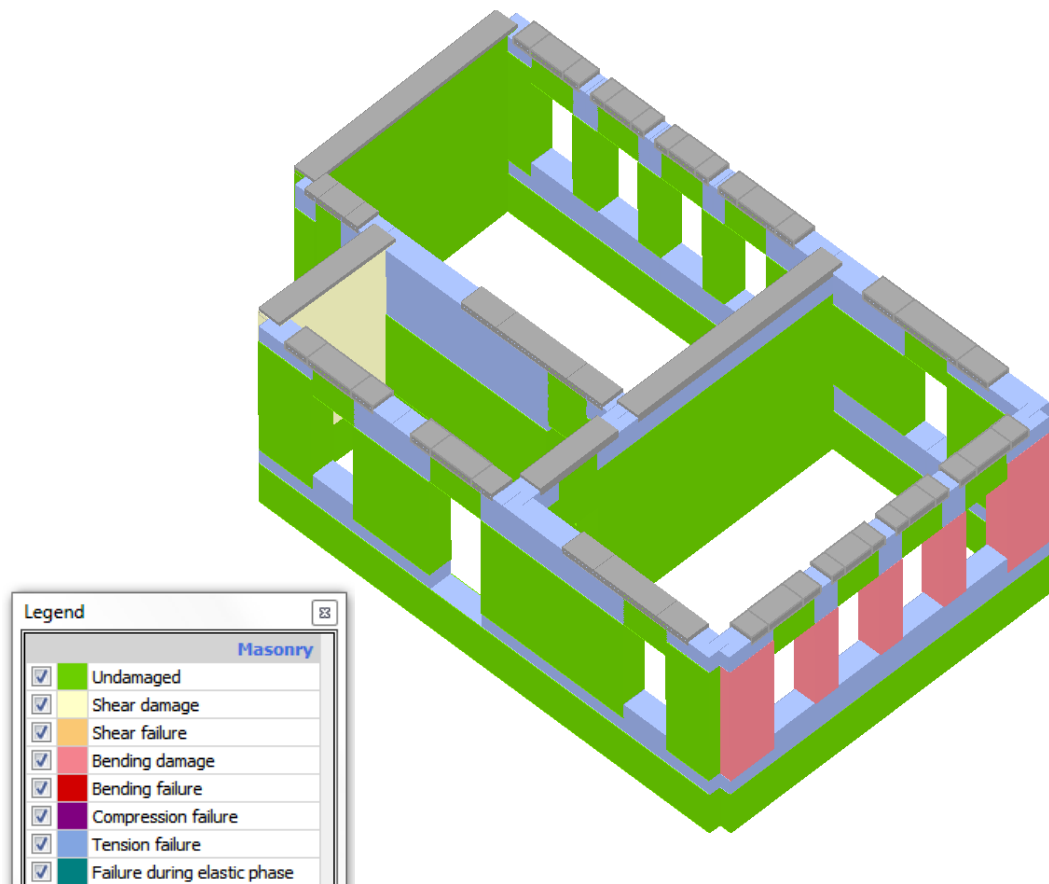
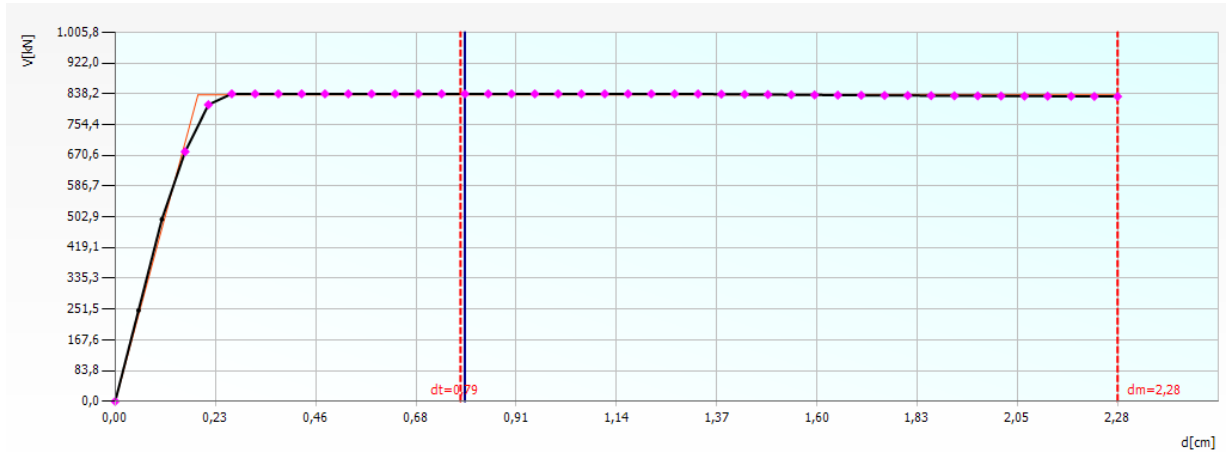
No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
22	-Y	Uniform	-79,66	0,25	2,28	Yes	0,25	1,71	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

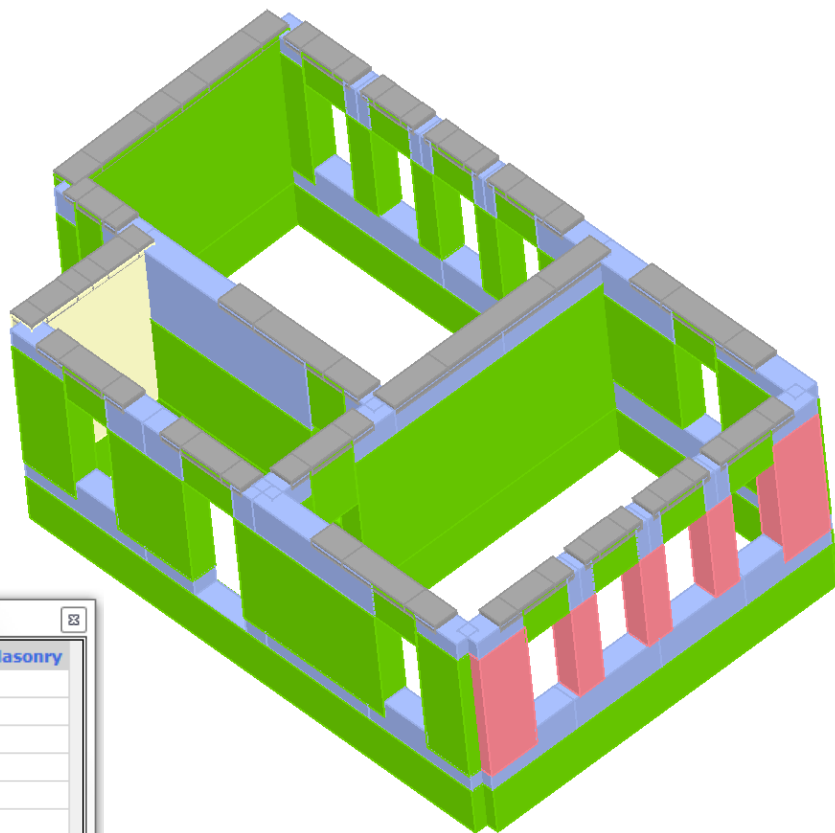
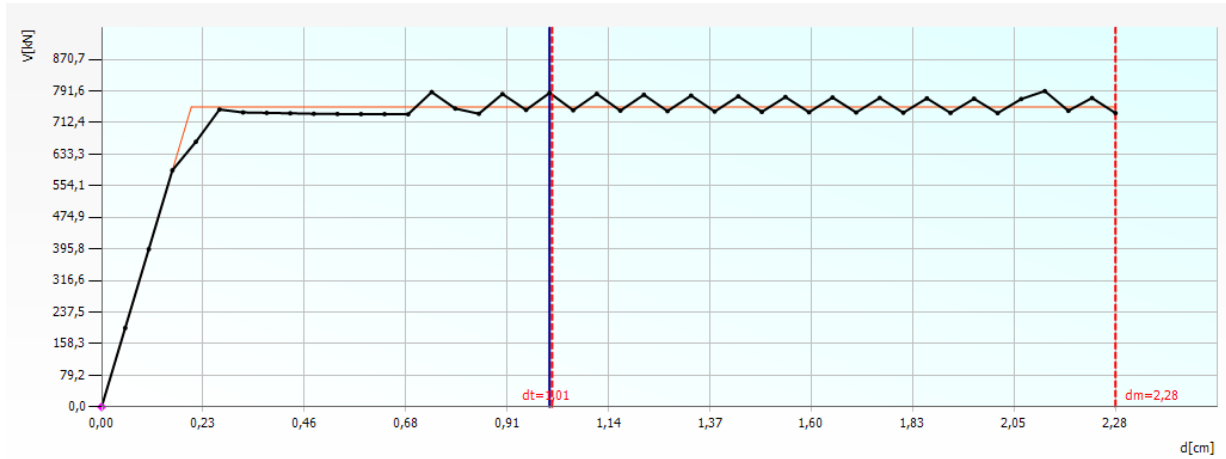
Ανάλυση Pushover No 23

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
23	-Y	Static forces	79,66	0,79	2,28	Yes	0,79	1,71	Yes



Ανάλυση Pushover No 24

No.	Earthquake direction	Unif.pattern of lat.load	Ecc. [cm]	dt NC [cm]	dm NC [cm]	NC Ver.	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.
24	-Y	Static forces	-79,66	1,01	2,28	Yes	1,01	1,71	Yes



Legend	
<input checked="" type="checkbox"/>	Undamaged
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Shear failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending damage
<input checked="" type="checkbox"/>	Bending failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Compression failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Tension failure
<input checked="" type="checkbox"/>	Failure during elastic phase

ΕΝΟΤΗΤΑ 3η:
Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ

3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στα πλαίσια αποκατάστασης και αξιοποίησης του πρώην διθέσιου δημοτικού σχολείου Ίκλαινας, ο Δήμος Πύλου – Νέστορος συνεργάστηκε με την εταιρεία μελετών ΝΤΑΤΑΓΚΡΙΝΤ Ε.Ε. (DATAGRID), στην οποία αποτελώ στέλεχος, για τη δημιουργία μιας πρότασης επανάχρησης, βέλτιστης για την περιοχή και για την αξία του κτιρίου.

Παράλληλα, παρουσιάστηκε η ανάγκη ενός χώρου υποστήριξης της αρχαιολογικής ομάδας ανασκαφών στο μυκηναϊκό κέντρο που βρέθηκε στην Ίκλαινα και είναι υπό διερεύνηση, καθώς και χώρος προβολής του σημαντικού έργου της.

Για το λόγο αυτό η πρόταση επανάχρησης του κτιρίου αφορά στην απόδοση νέας χρήσης σε αυτό ως Κέντρου Ενημέρωσης Αρχαιολογικής Ανασκαφής της Ίκλαινας. Πρόκειται ουσιαστικά για έναν πολυχώρο με αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, που θα φιλοξενεί συναντήσεις της ομάδας, συνεδριάσεις, εκθέσεις και εκδηλώσεις.

Η ομάδα έργου της Datagrid (Ανδρινοπούλου, Τέντης, Σκιαδά, Καλυβιώτη, Μανέτα, Ράπαϊ) σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Πύλου – Νέστορος πραγματοποίησαν λεπτομερή μελέτη για την υλοποίηση και τη χρηματοδότηση του έργου.

Όντας η ίδια υπεύθυνη για τον συντονισμό του έργου και την οριστικοποίηση της μελέτης τον τελευταίο χρόνο, πραγματοποιήθηκαν αλλαγές τόσο στην αρχιτεκτονική πρόταση όσο και στον προϋπολογισμό των εργασιών του έργου. Σκοπός των τροποποιήσεων και προσαρμογών αυτών ήταν η πρόταση να ανταπεξέρχεται στις απαιτήσεις της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας και του Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής, από όπου εξετάστηκε η πρόταση και εγκρίθηκε, καθώς και να εφαρμόζει εθνικούς κανονισμούς ασφαλείας για χώρους συνάθροισης κοινού. Ταυτόχρονα, η μείωση του προϋπολογισμού του έργου διευκόλυνε τη χρηματοδότησή του.

Αξίζει δε να αναφερθεί πως ύστερα από τεράστιες προσπάθειες όλων των μελών (ομάδα έργου), σήμερα το έργο έχει ενταχθεί σε πρόγραμμα χρηματοδότησης, η μελέτη έχει εγκριθεί από τους αρμόδιους φορείς, έχει εκδοθεί οικοδομική άδεια και έχει δημοπρατηθεί το έργο. Αυτή τη στιγμή, αυτό βρίσκεται στα χέρια του αναδόχου προς υλοποίηση, υπό την επίβλεψη τόσο της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου όσο και των μελετητών της Datagrid.

3.2 ΠΡΟΤΑΣΗ ΝΕΑΣ ΧΡΗΣΗΣ – ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ [4]

3.2.1 Αντικείμενο και σκοπός της επανάχρησης

Η παρούσα ενότητα αφορά στην αποκατάσταση της δομικής ακεραιότητας, την προθήκη κατ' επέκταση και την αλλαγή χρήσης του πρώην δημοτικού σχολείου Ίκλαινας με τη μετατροπή του σε τοπικό κέντρο πληροφόρησης για την παρακείμενη αρχαιολογική ανασκαφή του μυκηναϊκού κέντρου που βρίσκεται στην Ίκλαινα.

Το παλαιό κτίριο επισκευάζεται με σεβασμό στην απλή μορφολογία του. Σκοπός της πρότασης είναι:

- ✓ Η αποκατάσταση και ανάδειξη του απλού αυτού κτιρίου του σχολείου, το οποίο όμως έχει αξία για την τοπική κοινωνία.
- ✓ Η λειτουργική αξιοποίηση του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου, με τη στέγαση Κέντρου Ενημέρωσης Αρχαιολογικής Ανασκαφής της Ίκλαινας [4]. Το Κέντρο θα περιλαμβάνει χώρο ενημέρωσης σχετικά με την πορεία της ανασκαφής, καθώς και αίθουσα εκδηλώσεων/ παρουσιάσεων για συναντήσεις της ανασκαφικής ομάδας αλλά και της τοπικής κοινωνίας.

Σε συμφωνία με τη λογική αυτή, οι προτεινόμενες εργασίες αφορούν, αφενός στη δομική αποκατάσταση και στατική ενίσχυση του κτιρίου, και αφετέρου στη λειτουργική διαμόρφωση του εσωτερικού αλλά και περιβάλλοντος χώρου για την εξυπηρέτηση της νέας χρήσης.

Η επέμβαση στοχεύει στην ανάδειξη του κτιρίου ως σημείου αναφοράς του οικισμού αλλά και της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στην προσέλκυση επισκεπτών με ενδιαφέρον στην ανασκαφή και στην ιστορία της περιοχής.

Κάθε αλλαγή και προσθήκη σέβεται την αρχιτεκτονική και ιστορική αξία του υφιστάμενου κτιρίου καθώς και τη γενική μορφολογία της περιοχής και την ιστορία του.

3.2.2 Αρχές σχεδιασμού – Σκοπιμότητα

Ο σχεδιαζόμενος χώρος πολιτισμού φιλοδοξεί να συνδέεται, να επικοινωνεί και να ανατροφοδοτείται από το κοινωνικό σύνολο, μέσα στο οποίο βρίσκεται. Η αμφίδρομη αυτή σχέση είναι ιδιαίτερα σημαντική στην περίπτωση ενός τοπικού εκθεσιακού χώρου, ο οποίος λειτουργεί ως χώρος συνάντησης, διαλόγου και επικοινωνίας. Ο χώρος καλείται να βελτιώσει τις συνθήκες ζωής μέσα από την επικοινωνία των μελών της κοινωνίας, την εκπαίδευση, τη γνώση και την αγάπη για το μέρος στο οποίο ζουν και να ενδυναμώσει το

συναίσθημα της εντοπιότητας, προβάλλοντας τη μοναδικότητα του τόπου τους αλλά και των ιδίων των κατοίκων.

Αν ο χώρος επικεντρωθεί σε ένα ρόλο, που συνδυάζει την εκπαίδευση με την ψυχαγωγία μέσα από ένα πλέγμα δράσεων και εκδηλώσεων για όλες τις ομάδες που αποτελούν το μωσαϊκό της τοπικής κοινωνίας, θα καταφέρει να γίνει ένα ενεργό κομμάτι αυτής.

Ένα τοπικό κέντρο πληροφόρησης μπορεί να αποτελεί σημείο αναφοράς για τη γύρω περιοχή ενημερώνοντας κατοίκους και επισκέπτες για την τοπική ιστορία και τις τελευταίες εξελίξεις της ανασκαφής, καθιστώντας τους με αυτό τον τρόπο συμμετόχους σε μια σημαντική αρχαιολογική ανακάλυψη.

Η χωροθέτηση μιας τέτοιας δραστηριότητας, θα έδινε τη δυνατότητα στη τοπική κοινωνία να παρουσιάσει θέματα που την αφορούν και προέρχονται από την ιστορία του τόπου, μέσα από εκθέσεις, εκπαιδευτικές επισκέψεις για όλες τις ηλικίες και τις οικογένειες.

Δεδομένου του περιορισμένου χώρου, προτείνεται η διαμόρφωση μιας έκθεσης σε συμφωνία με τη μικρή κλίμακα του κτίσματος. Η οργάνωση της έκθεσης είναι απλή και κατανοητή, με εποπτικό υλικό που χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- αντίγραφα πραγματικών αντικειμένων και
- εποπτικό υλικό εικόνων (σχέδια, φωτογραφίες ανασκαφής)

Οι δύο αυτές διακριτές κατηγορίες είναι αλληλένδετες και λειτουργούν συμπληρωματικά, με στόχο τη δυνατότητα πολλαπλής ανάγνωσης των εκθεμάτων και την πληρέστερη κατανόηση. Πρόκειται για μια πλήρη εμπειρία, η οποία βιώνεται με όλες τις αισθήσεις, προκαλώντας αυξημένη συμμετοχικότητα και ενεργή εμπλοκή του χρήστη στη διαδικασία πρόσληψης της πληροφορίας.

Τα αντίγραφα προκαλούν τον επισκέπτη να τα αγγίξει, να αντιληφθεί την υφή και τη χρήση τους, σύμφωνα ως προς την αρχική τους υπόσταση ως χρηστικά αντικείμενα και όχι ως μουσειακά εκθέματα.

Ένα τέτοιο περιβάλλον είναι φιλικό προς τα παιδιά, προσφέροντας μελλοντικά δυνατότητες εκπαιδευτικών προγραμμάτων και σχολικών επισκέψεων. Επιπλέον, αυτή η προσέγγιση καθιστά την έκθεση προσιτή προς τα άτομα με αναπηρία, κοινό που αναμφισβήτητα αποτελεί επιθυμητό αποδέκτη της έκθεσης, εφόσον το σύνολο της αρχιτεκτονικής πρότασης έχει διαμορφωθεί λαμβάνοντας υπόψιν τις ιδιαίτερες ανάγκες για πρόσβαση και πλήρη προσπελασιμότητα του εκθεσιακού χώρου.

3.2.3 Αντίκτυπος στην ευρύτερη περιοχή [4]

Η αξιοποίηση του προτεινόμενου κτιρίου στην περιοχή της Ίκλαινας Μεσσηνίας θα επιφέρει πολλά οφέλη για την τοπική κοινωνία και την περιοχή. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά παραδείγματα [4]:

1. Ανάδειξη της περιοχής και του βυζαντινού τοίχους πάνω στο οποίο έγινε η ανοικοδόμηση του χωριού.
2. Αναγέννηση περιοχής, αύξηση επισκεψιμότητας και ανάπτυξη τουρισμού.
3. Συντήρηση κτιρίου & περιβάλλοντα χώρου ώστε να διατηρούνται στο χρόνο και να μην μένουν ανεκμετάλλευτα.
4. Βελτίωση μορφωτικού επιπέδου & προώθηση της τοπικής κι εθνικής ιστορίας πανελλαδικά αλλά και παγκοσμίως.
5. Καλύτερες υποδομές και εγκαταστάσεις για την Ίκλαινα και δημιουργία χώρου συγκεντρώσεων και εκδηλώσεων, πράγμα που λείπει από το χωριό.
6. Ενίσχυση του σημαντικού ρόλου της αρχαιολογίας και των ανασκαφών που πραγματοποιεί στην περιοχή.
7. Συνεισφορά στους κατοίκους, τους επισκέπτες και διευκόλυνση & προβολή των αρχαιολογικών ανασκαφών, πράγμα το οποίο ξεκινάει με τα υπάρχοντα ευρήματα αλλά θα έχει μια παράλληλη πορεία σε συνεννόηση και με την αρχαιολογική ομάδα.

3.2.4 Ανάλυση και περιγραφή της προτεινόμενης λύσης

Λαμβάνοντας υπόψιν την ιδιαιτερότητα του κτιρίου για την περιοχή αλλά και την αρχαιολογική αξία της ευρύτερης περιοχής, η παρούσα μελέτη υποστηρίζει και παρουσιάζει την προτεινόμενη λύση για την αξιοποίηση του δημοσίου αυτού ακινήτου.

Προβλέπονται, συγκεκριμένα, εργασίες αποκατάστασης και αλλαγής της χρήσης του κτιρίου με μετατροπή του σε κέντρο ενημέρωσης της αρχαιολογικής ανασκαφής της Ίκλαινας καθώς και προσθήκης νέας μικρής κατασκευής (κατ' επέκταση) για τις ανάγκες της λειτουργίας του.

Αναλυτικότερα, η νέα αρχιτεκτονική κάτοψη [4] προτείνει της αξιοποίηση των δύο κύριων μεγάλων χώρων (που δημιουργούνται μετά τις καθαιρέσεις χωρισμάτων και την τελική υγιή επισκευασμένη και ενισχυμένη τοιχοποιία) σε χώρο έκθεσης και συνεδριάσεων – παρουσιάσεων, αντίστοιχα. Στο μικρότερο χώρο που υπάρχει στην είσοδο θα πραγματοποιείται η υποδοχή και θα δημιουργηθεί ένα γραφείο. Εξωτερικά του κτιρίου, στη βορειοδυτική όψη, προβλέπεται μια νέα προσθήκη για χρήση ως χώρου υγιεινής καθώς και

βοηθητικός χώρος κουζίνας με τα κατάλληλα χωρίσματα και ανοίγματα όπως αναλύεται παρακάτω.

Σε γενικές γραμμές, βασική επιδίωξη είναι η ήπια αποκατάσταση του κτιρίου με την κατά το δυνατό διατήρηση της λογικής κατασκευής του και της διάρθρωσης των χώρων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις ανάγκες της νέας χρήσης και εξασφαλίζοντας πλήρη δομική ακεραιότητα.

Η αρχική κύρια είσοδος παραμένει στη δυτική πλευρά, ενώ ανοίγεται έξοδος κινδύνου (δευτερεύουσα είσοδος) στην ανατολή όψη του κτιρίου, όπως απαιτεί η Μελέτη Πυροπροστασίας. Η βασική δομή του κτιρίου, η οποία αποτελείται από φέρουσα τοιχοποιία διατηρείται σταθερή, ενώ καθαιρούνται τα εσωτερικά μη φέροντα χωρίσματα (μπαγδατότοιχοι, τοίχοι από οπτοπλινθοδομή). Τα ανοίγματα παραμένουν ως έχουν, με μόνη διαφορά την αναίρεση ενός εκ των παραθύρων στην ανατολική πλευρά και δημιουργία θύρας έκτακτης ανάγκης. Επίσης, προτείνεται αύξηση του πλάτους της παλιάς δευτερεύουσας εισόδου, που πλέον θα οδηγεί σε βοηθητικό χώρο – κουζίνα για λειτουργικούς λόγους.

Το δάπεδο αντικαθίσταται, τόσο σε επίπεδο σκελετού, όσο και επικάλυψης (σανίδες). Ομοίως και η ξύλινη ψευδοροφή (ταβάνι).

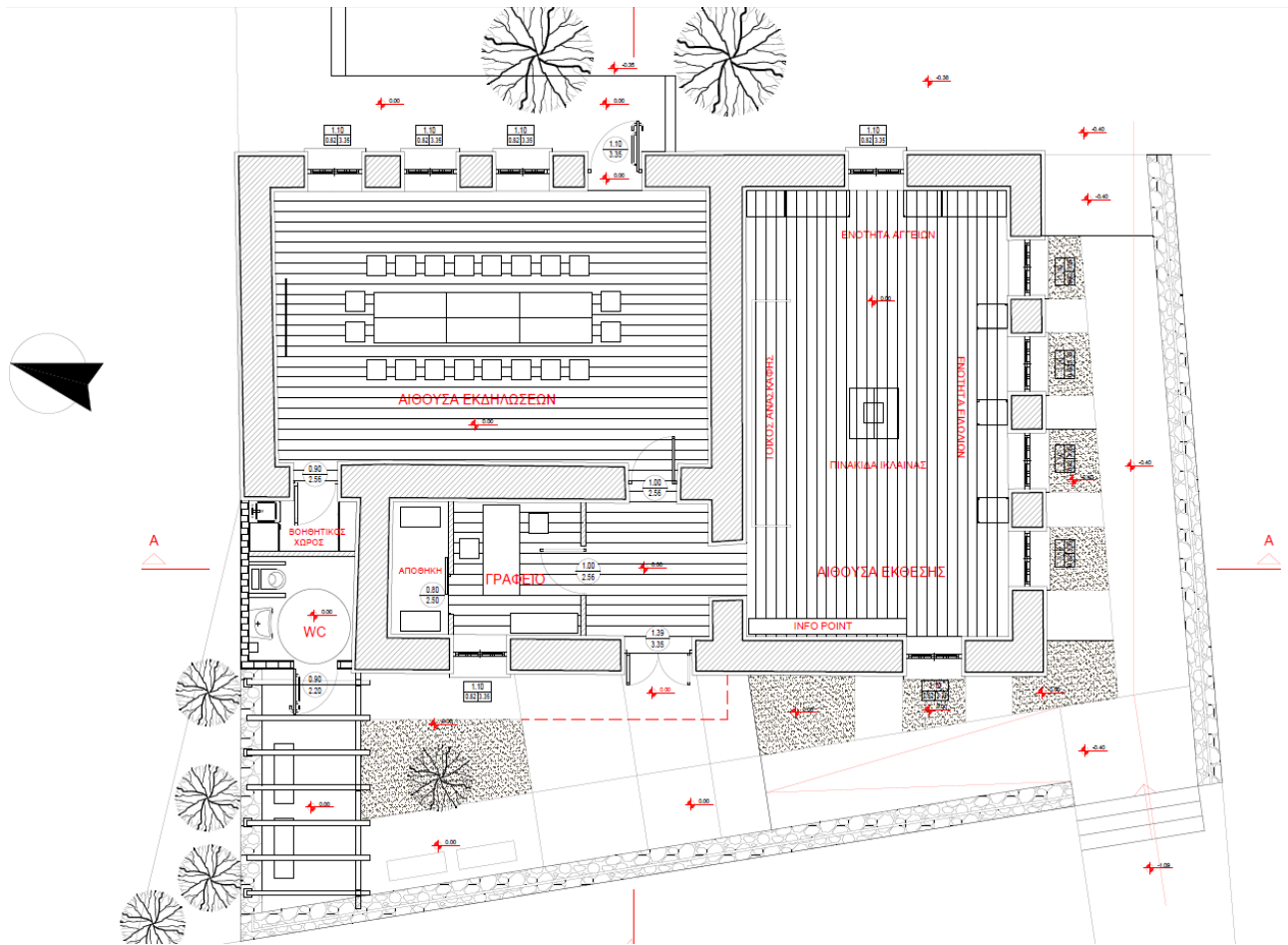
Κατασκευάζεται νέα στέγη (κεραμοσκεπή) στην ίδια λογική με την υπάρχουσα, διατηρεί δηλαδή τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και την κλίση της υφιστάμενης. Η στέγη, θα κατασκευαστεί από αντικολλητή ξυλεία και τα ζευκτά θα έχουν διατομές 160 x 240 και 100 x 200 σύμφωνα με τη στατική μελέτη.

Τα εξωτερικά μεταλλικά κουφώματα, που είναι πρόχειρα πακτωμένα στην τοιχοποιία, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αντικαθίστανται από ξύλινα ταμπλαδωτά, εναρμονισμένα με το κτίριο.

Οι πρόσθετες κατασκευές πραγματοποιούνται με τρόπο διακριτό ως προς την υφιστάμενη κατασκευή, με διαφορετικά υλικά και γεωμετρία, ώστε να μην αλλοιώνουν την ιδιαιτερότητα του κτιρίου. Για παράδειγμα, πρόσθετα διαχωριστικά που προβλέπονται για τις ανάγκες της νέας χρήσης του κτιρίου, κατασκευάζονται από γυψοσανίδα.

Τέλος, προτείνεται και η κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου για αισθητική προσέγγιση με την περιοχή. Παράλληλα, θα εξυπηρετεί τις ανάγκες του κτιρίου και των εκδηλώσεων του.

3.3 ΔΙΑΤΑΞΗ & ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΩΝ ΠΡΟΤΑΣΗΣ [4]



Εικόνα 3-1. Κάτοψη πρότασης επανάχρησης (αρχείο μελέτης). [4]

Το κτίριο οργανώνεται σε δύο βασικούς χώρους (Εικόνα 3-1), εκ των οποίων ο ένας φιλοξενεί έκθεση αντιγράφων από τα βασικά ευρήματα της ανασκαφής, ενώ ο άλλος χρησιμεύει ως αίθουσα εκδηλώσεων/ παρουσιάσεων.

Στην είσοδο διαμορφώνονται με ελαφριά χωρίσματα από γυψοσανίδα, δύο επιμέρους χώροι, συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Ο ένας χώρος είναι αυτός του γραφείου, με πρόσβαση απευθείας από το χώρο εισόδου, ο οποίος μπορεί να φιλοξενήσει τον υπεύθυνο της ανασκαφής της Ίκλαινας ή μελλοντικά, φύλακα του χώρου, στην περίπτωση που το κέντρο παραμένει ανοιχτό καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Ο δεύτερος χώρος, είναι βοηθητικός χώρος αποθήκης, με πρόσβαση από το χώρο του γραφείου, στον οποίο μπορούν να τοποθετηθούν μέσα αποθήκευσης (ντουλάπια – ράφια) ή να γίνει απλά εκμετάλλευση του χώρου για κινητό εξοπλισμό και προμήθειες.

Βασικό ζητούμενο αποτελεί η ευελιξία των χώρων, με κατά το δυνατόν μικρότερο κατακερματισμό του εσωτερικού του κτιρίου και πολλαπλές δυνατότητες οργάνωσης. Για

το λόγο αυτό, και η επίπλωση που επιλέγεται είναι η απολύτως απαραίτητη, δίνοντας τη δυνατότητα διαφορετικών διατάξεων. Για παράδειγμα, η αίθουσα εκδηλώσεων μπορεί να οργανωθεί σε γραμμική ή κυκλική διάταξη, με τα τραπέζια στο κέντρο και λοιπά, ανάλογα με την ανάγκη που πρόκειται να εξυπηρετήσει, παρουσίαση ή συζήτηση.

Εκθεσιακός χώρος

Λόγω της μικρής κλίμακας του εκθεσιακού χώρου, ο μουσειογραφικός σχεδιασμός θα είναι απλός, με καίρια παρουσίαση της πληροφορίας και χρήση εύληπτων μέσων. Τα αντίγραφα των αντικειμένων θα εκτίθενται σε περιορισμένο αριθμό προθηκών περιμετρικά της αίθουσας.

Σχετικά με την παρουσίαση της έκθεσης, ο περιορισμένος χώρος λειτουργεί ως ευκαιρία δημιουργίας μιας προσιτής και διαφορετικής έκθεσης φιλικής προς τον επισκέπτη. Η ελεύθερη έκθεση των εκθεμάτων στο χώρο εξαιτίας του γεγονότος ότι πρόκειται για αντίγραφα, έχει θετική επίδραση στο κοινό, προκαλώντας το να εξερευνήσει την έκθεση με την αίσθηση της αφής και να περιηγηθεί χωρίς περιορισμούς στο χώρο.

Ο προτεινόμενος χώρος πολιτισμού απευθύνεται τόσο στους επισκέπτες, όσο και την τοπική κοινωνία, και προσφέρεται για εκπαιδευτικές επισκέψεις σχολείων. Συνολικά, ο εκθεσιακός χώρος φιλοδοξεί, μέσω μιας σύντομης και περιεκτικής έκθεσης, να αναδείξει τη σημασία της ανασκαφής της Ίκλαινας για την ευρύτερη περιοχή, αλλά και ως κλειδί για την αφήγηση της ιστορίας του μυκηναϊκού πολιτισμού.

Σε συνεννόηση με τον επικεφαλής της ανασκαφικής ομάδας της Ίκλαινας, για το μικρό χώρο του εκθετηρίου προτείνεται η έκθεση των παρακάτω εκθεμάτων σε μορφή αντιγράφων: 10-15 αγγεία, 4-5 ειδώλια και η πινακίδα της Ίκλαινας. Επίσης, πρόκειται να συμπεριληφθούν κάποιες φωτογραφίες και σχέδια της ανασκαφής.

Λαμβάνοντας υπόψη τα διαφορετικά είδη εκθεμάτων – αντιγράφων, πραγματοποιείται η πρόταση χωροθέτησης. Η πινακίδα της Ίκλαινας αποτελεί το επίκεντρο της έκθεσης, και για το λόγο αυτό τοποθετείται στο κέντρο του χώρου, σε περίοπτη θέση. Τα ειδώλια οργανώνονται ακολουθώντας το ρυθμό των ανοιγμάτων του κτιρίου, ώστε να έχουν ικανές αποστάσεις μεταξύ τους και να είναι ορατά από τρεις πλευρές, αλλά και να δεσπόζουν στο χώρο ακόμα και αν είναι μικρού μεγέθους. Τα αγγεία παρουσιάζονται σε ράφια, δίνοντας την εικόνα οικιακής και όχι μουσειακής οργάνωσης, προκαλώντας οικειότητα στον επισκέπτη.

Ο «τοίχος ανασκαφής» περιλαμβάνει σχέδια και φωτογραφίες από την πορεία της ανασκαφής, επιτρέποντας στον επισκέπτη να κατανοήσει την πορεία της ανασκαφικής διαδικασίας, καθώς και την οργάνωσή της στο χώρο.

Στο χώρο της εισόδου του εκθετηρίου προβλέπεται η δημιουργία ενημερωτικού info point, με δυνατότητα παροχής πληροφοριών για τις δραστηριότητες του Κέντρου Πληροφόρησης Αρχαιολογικής Ανασκαφής Ίκλαινας και η παροχή ενημερωτικού και λοιπού έντυπου υλικού σε σχέση με τον αρχαιολογικό χώρο και την ανασκαφή.

Αίθουσα συνεδριάσεων – παρουσιάσεων – εκδηλώσεων

Ο δεύτερος μεγάλος χώρος του κτιρίου, που δημιουργείται με την νέα διαμόρφωση θα έχει χαρακτήρα πολλαπλών χρήσεων. Θα τοποθετηθούν σε αυτόν τραπέζια και καρέκλες, όπως φαίνεται και στα αρχιτεκτονικά σχέδια της πρότασης. Ο κινητός αυτός εξοπλισμός θα έχει την δυνατότητα να διαμορφώνεται ανάλογα τις ανάγκες της συνάντησης και σε μορφή συνεδρίου, καθιστώντας δυνατή τη φιλοξενία ικανοποιητικού αριθμού επισκεπτών ή μελών και την εκμετάλλευση του χώρου για εκδηλώσεις παρουσιάσεις ανά περίπτωση.

Θα περιλαμβάνει επίσης κατάλληλο οπτικοακουστικό εξοπλισμό για τις διάφορες λειτουργίες του χώρου.

Νέα κατασκευή

Για την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών του κτιρίου και τις λιγότερες δυνατές επεμβάσεις στη δομή του, εισάγεται μια νέα αυτόνομη κατασκευή, στο αριστερό άκρο της δυτικής όψης του κτιρίου. Πρόκειται για μικρής κλίμακας επιμήκη κατασκευή, η οποία τοποθετείται κάθετα ως προς την όψη του κτιρίου και εκτείνεται από την εσοχή της παλιάς δευτερεύουσας εισόδου ως τα όρια του περιβάλλοντος χώρου.

Η νέα κατασκευή (προσθήκη) αποτελείται από κλειστό και ανοιχτό τμήμα.

Το κλειστό τμήμα έχει ως φέροντα οργανισμό φέρουσα τοιχοποιία οπτοπλινθοδομής με οπλισμό (σενάζ) για ενίσχυση και καλύπτεται με πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Στεγάζει χώρο υγιεινής κατάλληλο για ΑΜΕΑ με πρόσβαση από τον περιβάλλοντα χώρο, καθώς και μικρό χώρο με βασικό εξοπλισμό εξυπηρέτησης κουζίνας (νεροχύτη, ψυγείο, ντουλάπια), που έχει πρόσβαση και εξυπηρετεί την αίθουσα εκδηλώσεων. Η βοηθητική αυτή κουζίνα διαχωρίζεται από το χώρο υγιεινής με γυψοσανίδα.

Στο ανοιχτό τμήμα της κατασκευής, δημιουργείται μια πέργκολα πάνω σε πέτρινο τοιχίο (σε προέκταση της νέας κατασκευής) και συνέχεια της οριοθέτησης του περιβάλλοντος χώρου με αργολιθοδομή. Σε αυτό πακτώνονται δοκοί εμποτισμένης ξυλείας δημιουργώντας την πέργκολα η οποία στηρίζεται επίσης από ξυλοδοκούς (μεγαλύτερης διατομής) και καλύπτεται από ξύλινες περσίδες. Αυτό λειτουργεί ως στέγαστρο με καθιστικά στον περιβάλλοντα χώρο.

Εξοπλισμός – Επίπλωση

Στον μόνιμο εξοπλισμό του κτιρίου περιλαμβάνονται τα είδη του χώρου υγιεινής (WC ΑΜΕΑ), της κουζίνας (πάγκοι – συρτάρια, νεροχύτης – ντουλάπα) καθώς και οι προθήκες και τα βάθρα του εκθεσιακού χώρου. Αυτά περιλαμβάνονται στον χρηματοδοτούμενο εξοπλισμό του κτιρίου (μέρος της εργολαβίας).

Ωστόσο, η αρχιτεκτονική προσέγγιση που έχει γίνει προβλέπει μια σειρά λοιπού κατάλληλου εξοπλισμού, όπως φαίνεται στα σχέδια (βιβλιοθήκη, γραφείο, καρέκλες, βοηθητικά κ.α.), τα οποία θα προμηθευτεί ο Δήμος με ιδίους πόρους. Εναρμονισμένη θα είναι και η αρχιτεκτονική προσέγγιση του περιβάλλοντα χώρου σχετικά τον εξοπλισμό του (παγκάκια, κάδοι).

3.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΩΡΟΣ

Η προτεινόμενη διαμόρφωση, πέρα από το κτίριο, λαμβάνει εξίσου υπόψη και τον περιβάλλοντα χώρο, ο οποίος λειτουργεί ως χώρος πρόσβασης στο εκθετήριο αλλά και χώρος στάσης και συνάντησης, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία σε επισκέπτες και κατοίκους της περιοχής.

Οι διαμορφώσεις του περιβάλλοντα χώρου, νότια και δυτικά του κτιρίου, έχουν ως στόχο, αφενός την προσβασιμότητα του χώρου από ΑΜΕΑ και αφετέρου, τη δημιουργία υπαίθριου χώρου στάσης, ο οποίος θα μπορούσε εν δυνάμει να φιλοξενήσει και μικρής κλίμακας εκδηλώσεις.

Ο χώρος του εκθετηρίου περιβάλλεται από δύο λίθινους τοίχους χαμηλού ύψους, ώστε να πακτωθούν σε αυτά κιγκλιδώματα για μεγαλύτερη ασφάλεια και αισθητική. Αυτοί οριοθετούν το χώρο, ενώ παράλληλα καθοδηγούν τον επισκέπτη στην είσοδο του κτιρίου. Ο υπαίθριος αλλά και ο εσωτερικός χώρος του κτιρίου είναι πλήρως προσβάσιμος από ΑΜΕΑ (όπως αναλύεται και στην Έκθεση Προσβασιμότητας ΑΜΕΑ, που δεν αποτελεί

μέρος της παρούσας ΜΔΕ), για το λόγο αυτό πραγματοποιούνται ορισμένες επεμβάσεις στο φυσικό ανάγλυφο. Ξεκινώντας από την πλατεία της εκκλησίας λοιπόν, ο επισκέπτης οδηγείται, μέσω μιας ευθύγραμμης πορείας, η οποία καταλήγει σε μικρής κλίσης ράμπα ανόδου, στην είσοδο του κτιρίου. Κατά τη διάρκεια της πορείας, τα φυτεμένα παρτέρια ακολουθούν το ρυθμό των ανοιγμάτων τονίζοντας τη γεωμετρία του κτιρίου.

Στην είσοδο του κτιρίου και στο μεγαλύτερο τμήμα της δυτικής πλευράς, δημιουργείται μια «πλατεία» η οποία αφενός λειτουργεί ως χώρος συγκέντρωσης επισκεπτών και κατοίκων και αφετέρου δίνει τη δυνατότητα διοργάνωσης εκδηλώσεων στον εξωτερικό χώρο τους θερινούς μήνες. Επιπλέον, σε αυτό το σημείο, η πέργκολα που εδράζεται πάνω στην οριοθέτηση από αργολιθοδομή (χαμηλή μάντρα) και μαζί με τα παγκάκια που προβλέπονται προσφέρουν έναν χώρο δροσισμού.

3.5 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στα πλαίσια ικανοποίησης των κανονισμών περί ασφαλείας σε χώρους συνάθροισης κοινού σε περιπτώσεις σεισμού, πυρκαγιάς, φλόγας ή εκδήλωση φωτιάς, προβλέπονται τα απαραίτητα μέτρα τόσο παθητικής όσο και ενεργητικής πυροπροστασίας. Για την πρώτη παράμετρο γίνεται διάνοιξη δευτερεύουσας εξόδου (έκτακτης ανάγκης) πληρώνοντας τις κατάλληλες αποστάσεις. Ενώ για την δεύτερη, προβλέπεται η εγκατάσταση επίτοιχης πυροσβεστικής φωλιάς συνάμα με τοποθέτηση πυροσβεστήρων διοξειδίου του άνθρακα και κόνεως και φωτιστικά ενδείξεων εξόδων, στα κατάλληλα σημεία. Τα στοιχεία αυτά αναπαρίστανται λεπτομερώς στο τεύχος και σχέδιο Ενεργητικής Πυροπροστασίας που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της οριστικής μελέτης (δεν αποτελεί μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας).

3.6 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ [4]

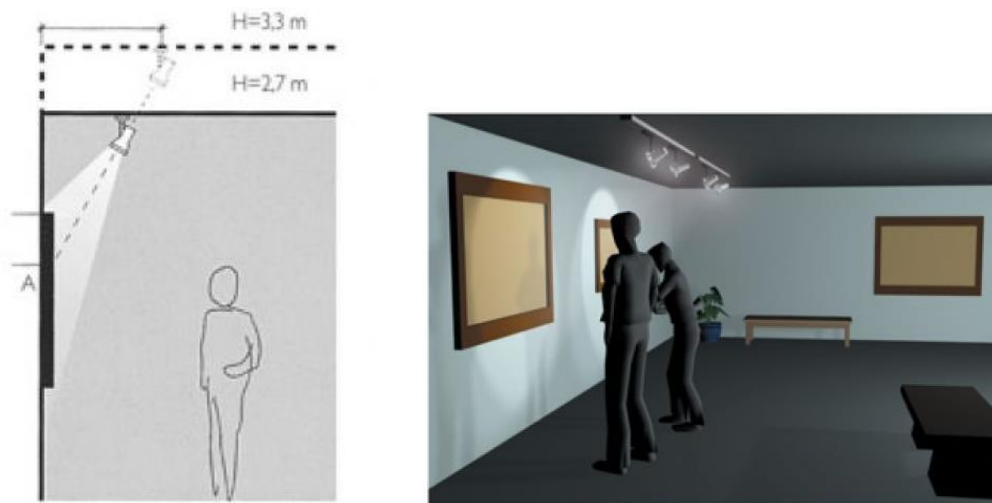
Για τη βέλτιστη άνεση του επισκέπτη στο χώρο, πραγματοποιήθηκε μελέτη φωτισμού για το προτεινόμενο κτίριο.

Ο εσωτερικός φωτισμός διακρίνεται σε:

- Λειτουργικό φωτισμό χώρων (ράγες)
- Διακοσμητικό φωτισμό ανάδειξης στέγης (ράγες)
- Φωτισμό εκθεμάτων (προθήκες και επιτοίχια σποτ)

Ο φωτισμός θα γίνει με τέτοιο τρόπο που να καλύπτει τις προβλεπόμενες στάθμες φωτισμού για κάθε χώρο και για τον λόγο αυτό πραγματοποιήθηκαν υπολογισμοί με το λογισμικό DiaLUX.

Ο λειτουργικός και ο φωτισμός ανάδειξης στέγης εξυπηρετείται από ράγες στις θέσεις που υποδεικνύονται στα σχέδια, στις οποίες προσαρμόζονται φωτιστικά σποτ. Η ράγα στο χώρο της έκθεσης τοποθετείται σε ύψος 3.30m από τη στάθμη εσωτερικού δαπέδου για τον επαρκή φωτισμό των εκθεμάτων με χρήση μίας σειράς σποτ (αν >3.30m χρειάζονται 2 σειρές) και το μέγιστο δυνατό ελεύθερο ύψος. Οι ράγες στηρίζονται στους περιμετρικούς τοίχους και όχι στο φέροντα οργανισμό της στέγης. Ενδεικτικές θέσεις και είδος φωτιστικών σωμάτων θα βρείτε στην Εικόνα 3-2.



Εικόνα 3-2. Ενδεικτικές εικόνες προδιαγραφών φωτισμού εκθετηρίου. [4]

Στους χώρους ελεύθερης πρόσβασης του κοινού (αίθουσα έκθεσης, χώροι υγιεινής κτλ) θα υπάρχουν αισθητήρες κίνησης και στάθμης φωτισμού. Ο χειρισμός γενικά θα γίνεται μέσω τοπικών διακοπών, ενώ προβλέπεται σύστημα ελέγχου για τον φωτισμό του χώρου έκθεσης αλλά και των φωτιστικών τύπου προβολέα επί του κτιρίου.

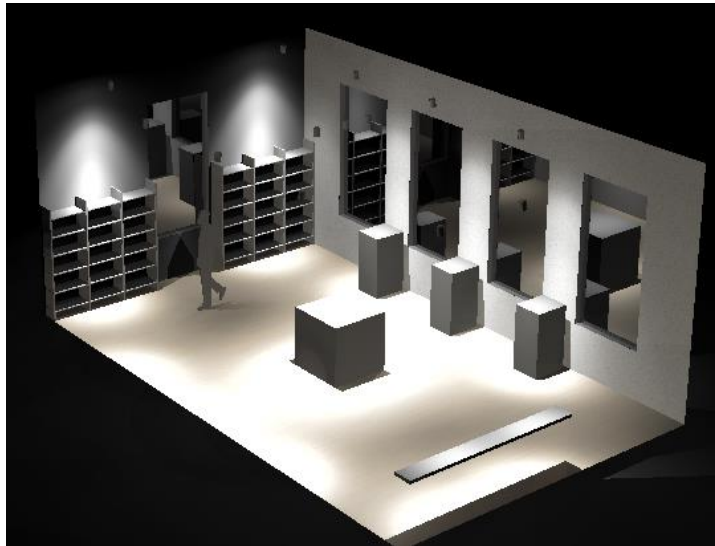
Τα φωτιστικά σώματα γενικής χρήσης θα είναι κατάλληλων προδιαγραφών – κατηγοριών και απαιτούμενου δείκτη αντίστασης IP, επίσης σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς του ΕΛΟΤ και τους Γερμανικούς VDE.

Τα ειδικά φωτιστικά του εκθεσιακού χώρου (Εικόνα 3-3) προτείνονται υψηλών αισθητικών και κατασκευαστικών προδιαγραφών των παρακάτω τύπων:

- φωτιστικά εκθεσιακών χώρων επί ροηφόρων ραγών ράγας τριών κυκλωμάτων με δυνατότητα αυτόνομου on/off με ένδειξη ομαλής (led) λειτουργίας, dimming 1-100%, πλήρη αντιθαμβωτική προστασία, με

δυνατότητα accessories όπως φίλτρα, framing και gobos, ισοκατανεμημένο το κέντρο βάρους για ομαλή σκόπευση και δυνατότητα κλειδώματος και στις δύο διευθύνσεις αζιμουθίου και ύψους.

- φωτιστικά εκθεσιακών χώρων ειδικού και γενικού φωτισμού (wall washers, spots)



Εικόνα 3-3. Αποψη φωτισμού του εκθετηρίου στο Κέντρο Πληροφόρησης για την Ανασκαφή της Ίκλαινας. [4]

Η ίδια λεπτομέρεια στη μελέτη δίνεται και για τον εξωτερικό χώρο του κτιρίου. Ο εξωτερικός φωτισμός διακρίνεται σε:

- Διακοσμητικό φωτισμό ανάδειξης του κτιρίου
- Λειτουργικό φωτισμό περιβάλλοντος χώρου
 - ✓ Φωτισμός χώρων κίνησης (διάδρομοι και ράμπες)
 - ✓ Φωτισμός χώρων στάσης (πλατεία, είσοδος κτιρίου)

Σε κτίρια με επίπεδες επιφάνειες είναι προτιμότερο να τοποθετούνται φωτιστικά σώματα κοντά στην όψη, για το λόγο αυτό για το φωτισμό του κτιρίου επιλέγονται φωτιστικά επί του κελύφους, στο ύψος της στέγης.

Στην είσοδο του κτιρίου, όπου υπάρχει ο πρόβολος του στεγάστρου, τοποθετούνται χωνευτά σποτ στην κάτω παρειά του στεγάστρου. Τα κτίρια με απλή ορθογώνια όψη φωτίζονται καλύτερα με φωτιστικά ανοιχτής δέσμης, όπως και τα χαμηλά κτίρια, για το λόγο αυτό επιλέγονται σποτ ανοιχτής δέσμης για την ανάδειξη των όψεων του κτιρίου.

Στον περιβάλλοντα χώρο προβλέπονται επίτοιχα φωτιστικά τύπου προβολέα (επί του κτιρίου), χωνευτά επίτοιχα φωτιστικά χαμηλού ύψους στη ράμπα ΑΜΕΑ, αλλά και επίτοιχα φωτιστικά σώματα στην πέργκολα σύμφωνα με τα σχέδια (βλ. Εικόνα.3-4).


Τα φωτιστικά σώματα που επιλέγονται τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις ώστε να είναι κατά το δυνατόν αφανή, καλυμμένα πίσω από βλάστηση, ενσωματωμένα στο έδαφος ή διακριτικά προσαρμοσμένα στα δομικά στοιχεία του κτιρίου. Επίσης, συνοδεύονται από ανακλαστήρες, ώστε να αναδεικνύεται το κτίριο με το βέλτιστο τρόπο αποφεύγοντας τη διάχυση του φωτισμού. Δίνεται προσοχή στο φωτισμό των σημαντικών αξόνων διακίνησης επισκεπτών με έμφαση στις προσβάσεις στους άξονες αυτούς, καθώς και τη δημιουργία πόλων έλξης μέσω του κατάλληλου φωτισμού (φωτισμός πλατείας).







Παρέχεται αρκετό φως στον περιβάλλοντα χώρο ώστε η διάβαση των πεζών να είναι ασφαλής και να είναι ορατά τα διάφορα πιθανά εμπόδια (σκάλες, μεταβολές στο επίπεδο, κ.α.) και συγχρόνως να δημιουργείται το αίσθημα ασφαλούς χρήσης του χώρου. Πρακτικά όλα τα φωτιστικά σώματα πρέπει να ενταχθούν με τέτοιο τρόπο στον χώρο ώστε να μην είναι ορατά από το κοινό. Συγχρόνως όμως πρέπει να διαθέτουν τέτοιο σχεδιασμό για υψηλή απόδοση τεχνητού φωτός. Ο χειρισμός του φωτισμού του περιβάλλοντος χώρου, πλην των φωτιστικών επί του κτιρίου, θα γίνεται μέσω χρονοδιακόπτη.



Εικόνα 3-4. Φωτισμός χώρων κίνησης (επίπεδο βάδισης) και Φωτισμός χώρου στάσης – πλατείας (από πάνω). [4]

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα φωτιστικά που επιλέχθηκαν για το κτίριο, με τις προδιαγραφές τους.

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΘΕΣΗ	ΕΙΚΟΝΑ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ				
Φωτιστικό σώμα led τύπου σποτ, για στερέωση σε ράγα Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 1750 lm	Ισχύς φωτιστικού: 21.5 W Χρώμα πηγής φωτός: 830 warm white	PHILIPS ST640T 1xLED16S/830 MB ACT	Έκθεση, αίθουσα εκδηλώσεων	

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΘΕΣΗ	ΕΙΚΟΝΑ
Φωτιστικό σώμα led κρεμαστό Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 4000 lm	Ισχύς φωτιστικού: 50 W Χρώμα πηγής φωτός: 840 neutral white	Φωτιστικό κρεμαστό LED ONELIGHT 50W 100-240V Γκρι IP44	Είσοδος, κουζινάκι, γραφείο	
Φωτιστικό σώμα led στεγασμένων χώρων, οροφής, τύπου led turnaround IP54	Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 655 lm Φωτεινή ροή (Λάμπες): 655 lm Ισχύς φωτιστικού: 12.7 W Χρώμα πηγής φωτός: 840 neutral white	PHILIPS BBG390 4xLED6-40-/830 IP54	Αποθήκη, WC	
Φωτιστικό σώμα led στεγασμένων χώρων, τύπου wall-mounted	Φωτεινή ροή (Φωτιστικό): 500 lm Φωτεινή ροή (Λάμπες): 500 lm Ισχύς φωτιστικού: 8.0 W Χρώμα πηγής φωτός: 830	PHILIPS WL121V LED5S/830	WC (νιπτήρας)	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ				
Φωτιστικό φανάρι απλικά αλουμινίου μαύρο για λάμπες Led E27			Στο σώμα του κτιρίου	
Φωτιστικό προσανατολισμού LED 2W χωνευτό	Ισχύς λαμπτήρα: 2 W Τάση εισόδου: 220 V to 240 V	Φωτιστικό προσανατολισμού LED 2W IP44 VIOKEF	Περιμετρικά λίθινα πεζούλια και στέγαστρο εισόδου	
Φωτιστικό προσανατολισμού LED 3X1W Μαύρο IP65	Αριθμός LED 3 Έγχρωμο περίβλημα Μαύρο Θερμοκρασία χρώματος 4000K Ισχύς λαμπτήρα 3X1W	Φωτιστικό προσανατολισμού LED 3X1W Μαύρο IP65 ONELIGHT Λαμπτήρας LED	Επί της κατακόρυφης επιφάνειας του στεγάστρου	

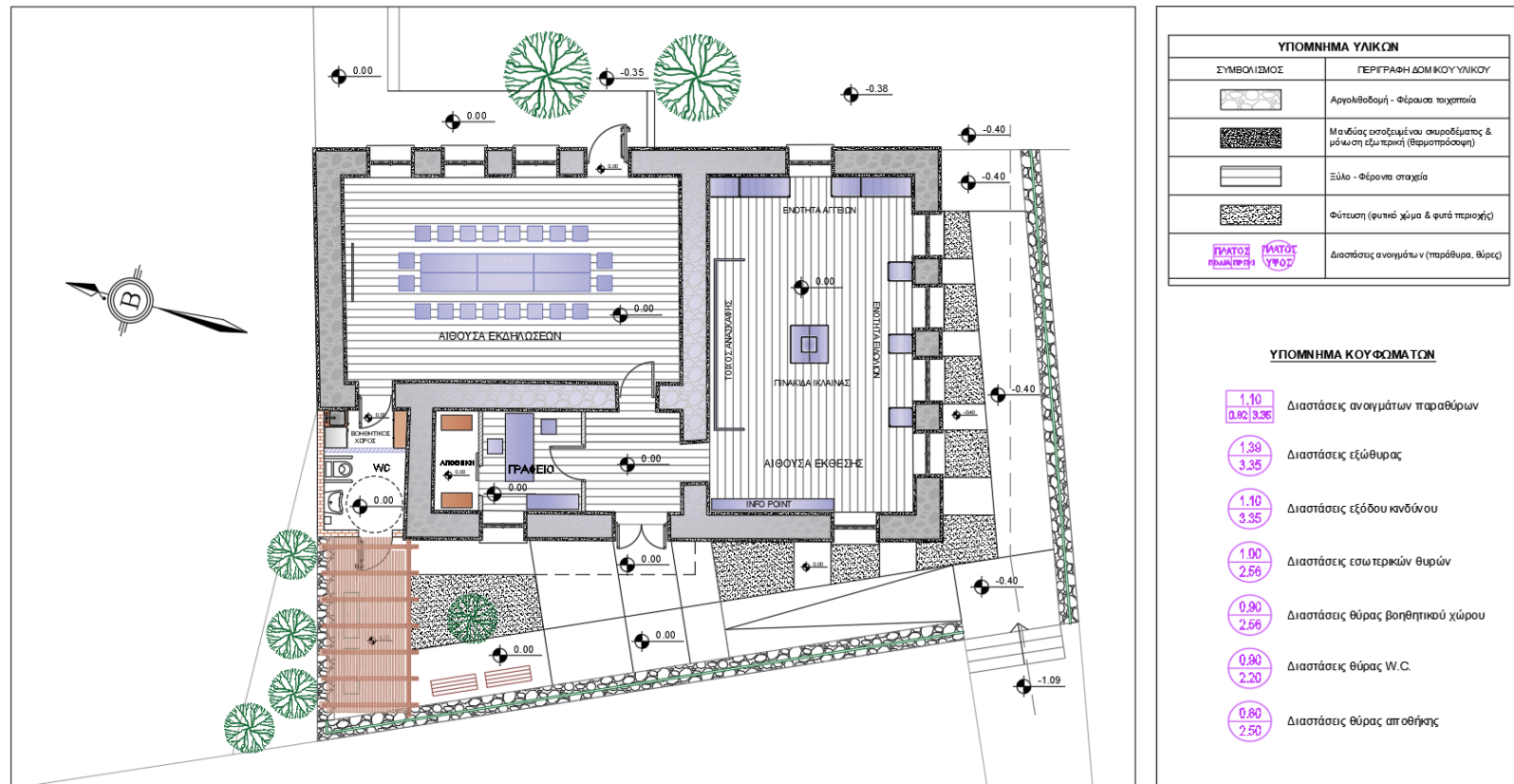
Φωτιστικά ασφαλείας και σήμανσης

Για την σήμανση των εξόδων κινδύνου και των οδεύσεων διαφυγής θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα υψηλής αισθητικά εμφανίσεως και αντίστοιχης ποιότητας με τον χαρακτήρα του κτιρίου. Τα φωτιστικά θα φέρουν είτε λαμπτήρες δύο φθορισμού (έναν 8W που θα τροφοδοτείται από το γενικό ηλεκτρικό δίκτυο και ένα 8W που θα τροφοδοτείται από το συγκρότημα επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών που θα είναι ενσωματωμένο είτε στο φωτιστικό σώμα είτε σε κατάλληλη θέση πλησίον του) είτε λαμπτήρες LED. Η αυτονομία του θα είναι 3 ώρες. Τα φωτιστικά θα είναι εφοδιασμένα με κατάλληλη ηλεκτρονική διάταξη που θα τους επιτρέπει να συνδεθούν με κεντρικό σύστημα ελέγχου λειτουργίας αυτόνομων φωτιστικών ασφαλείας και θα έχουν την δυνατότητα αυτο self-test σε προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα. Ο φωτισμός ασφαλείας του εξωτερικού χώρου να ενσωματώνεται στον φωτισμό ανάδειξης και να μη δημιουργεί θάμβωση στις κάμερες επιτήρησης του χώρου.

Για την ολοκλήρωση της νέας πρότασης προβλέπεται μια σειρά οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών που καθιστούν το κτίριο έτοιμο για χρήση από το κοινό. Έχουν μελετηθεί σχολαστικά τόσο τα δομικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να μην προσβάλλουν το ίδιο το κτίριο, όσο και τα υπόλοιπα υλικά συμπλήρωσης, διαμόρφωσης και λειτουργικότητας της πρότασης. Η μελέτη αποσκοπεί στη βέλτιστη επιλογή από αρχιτεκτονικής άποψης αλλά και βιωσιμότητας της πρότασης με κύριο γνώμονα την εξοικονόμηση ενέργειας.

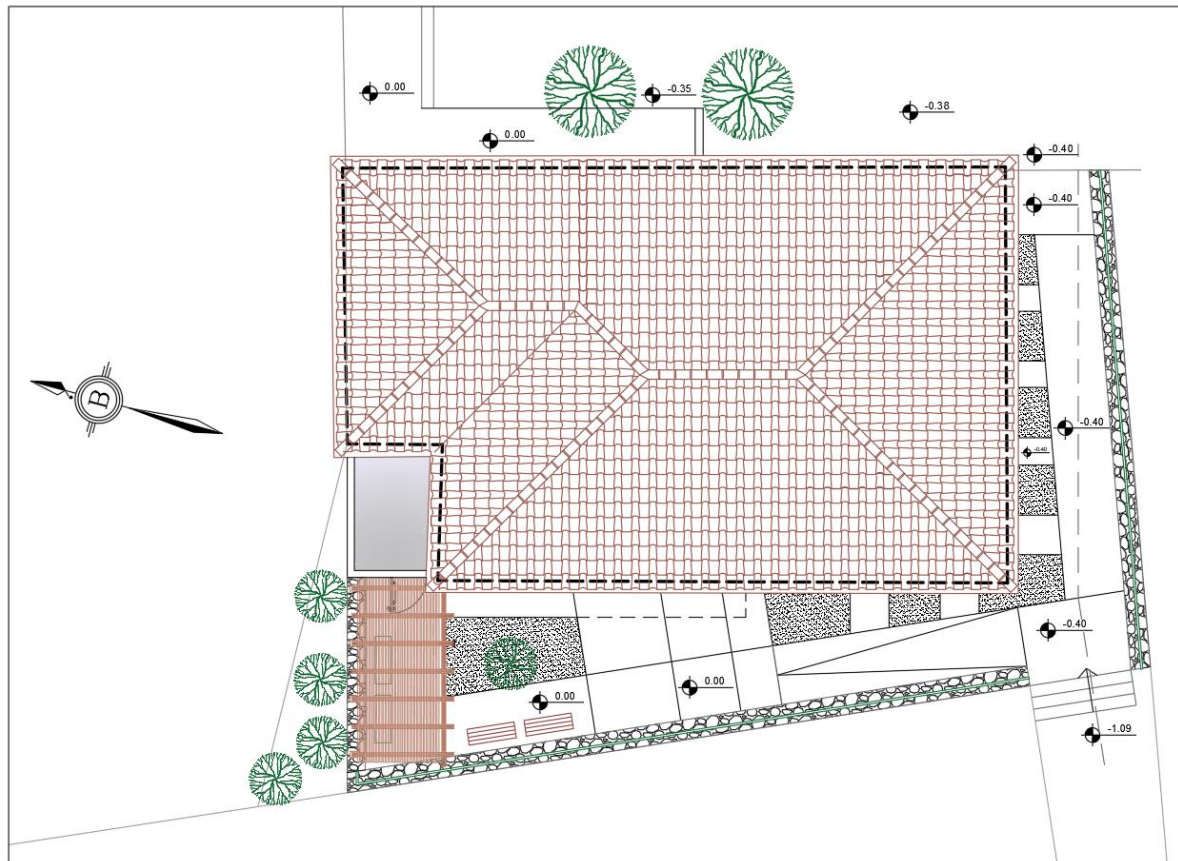
3.7 ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗ & ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΠΡΟΤΑΣΗΣ [4]

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική πρόταση στο σύνολό της, μέσω αρχιτεκτονικών σχεδίων και εικόνων φωτορεαλισμού της πρότασης επανάχρησης του κτιρίου (βλ. Εικόνες 3-5 έως 3-14).



Εικόνα 3-5. Αρχιτεκτονική πρόταση επανάχρησης: **Κάτοψη Ισογείου** (προσωπικό αρχείο, [4]).

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΥΛΙΚΩΝ	
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΜΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
	Χαμηλός τοίχος που περιβάλλει το χώρο, από αργολιθοδομή & κηκιδώματα ασφαλείας
	Πλάκα Ο.Σ. στην προσθήκη για χρήση W.C.
	Ξύλινη πέργκολα
	Φύτευση (φυτικό χώμα & φυτά περιοχής)

Εικόνα 3-6. Αρχιτεκτονική πρόταση επανάχρησης: **Κάτοψη Στέγης** (προσωπικό αρχείο, [4]).

Ακολουθούν φωτορεαλιστικές εικόνες της αρχιτεκτονικής πρότασης επανάχρησης του κτιρίου, μετά την αποκατάστασή του με τις προτεινόμενες επεμβάσεις δομητικής αποκατάστασης & ενεργειακής αναβάθμισης:



Εικόνα 3-7. Αρχιτεκτονική άποψη κτιρίου υπό μελέτη – **Νοτιοδυτική όψη** κύριας εισόδου. [4], [9]



Εικόνα 3-8. Αρχιτεκτονική άποψη κτιρίου υπό μελέτη – **Νοτιοανατολική όψη** δευτερεύουσας εισόδου. [4], [9]



Εικόνα 3-9. Φωτορεαλιστική εικόνα απεικόνισης αρχιτεκτονικής πρότασης: *Δυτική Όψη*. [4], [9]

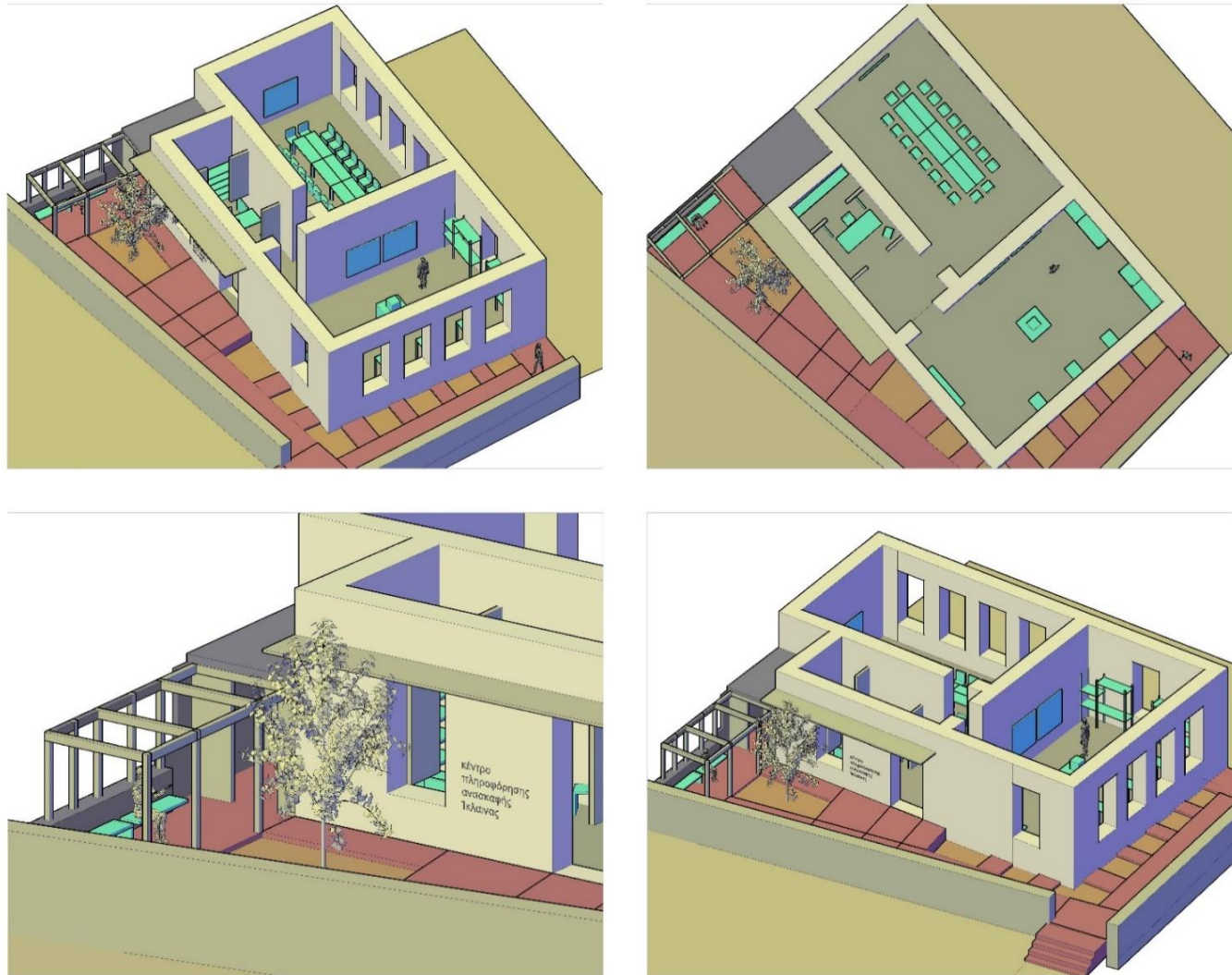


Εικόνα 3-10. Φωτορεαλιστική εικόνα απεικόνισης αρχιτεκτονικής πρότασης: *Ανατολική Όψη*. [4], [9]

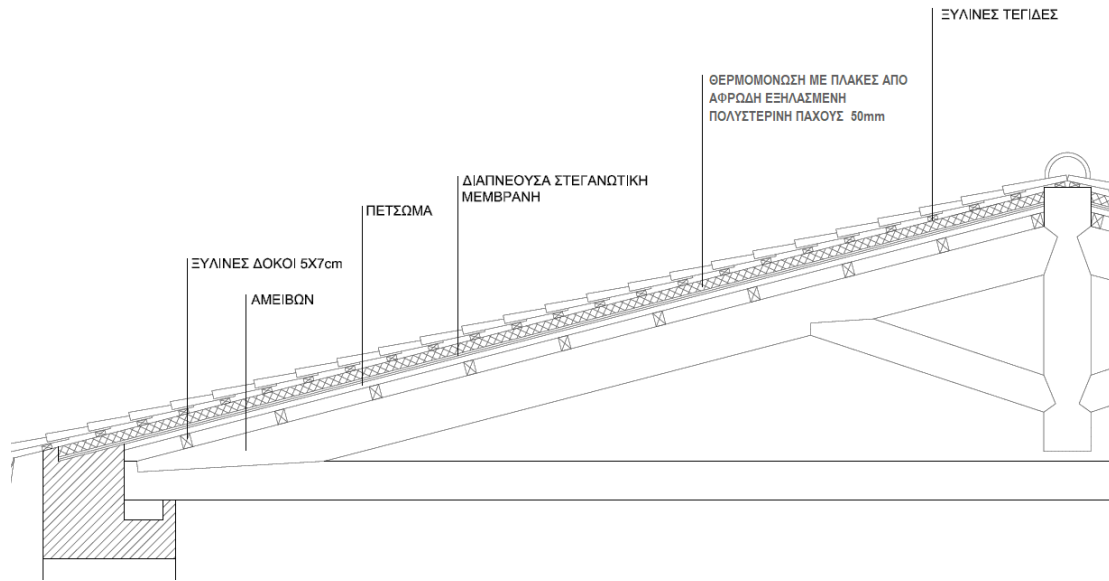


Εικόνα 3-11. Φωτορεαλιστικές εικόνες απεικόνισης αρχιτεκτονικής πρότασης: – *Εσωτερική άποψη*. [4], [9], [2]

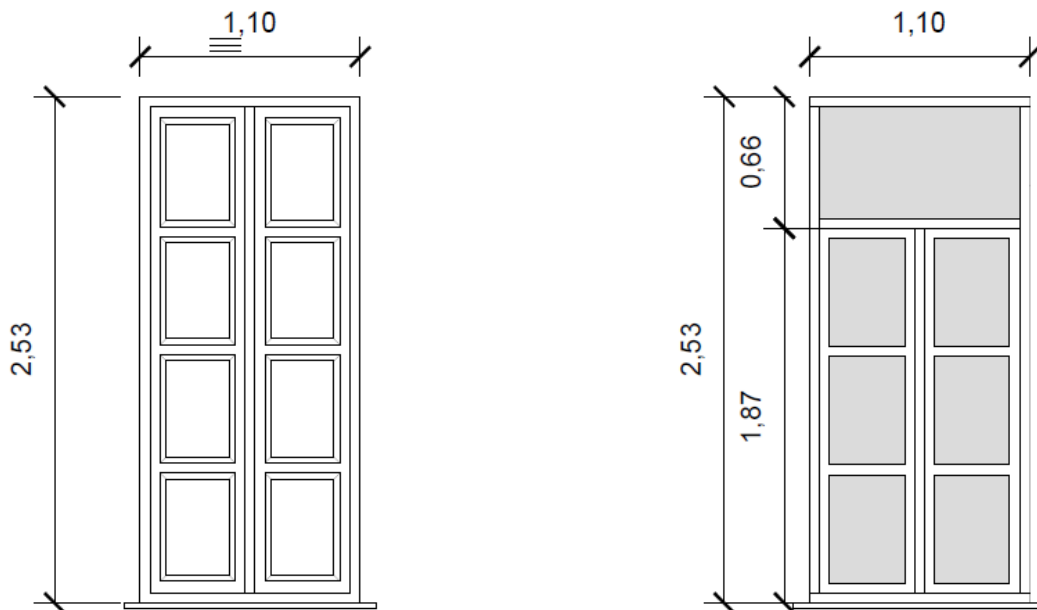
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



Εικόνα 3-12. Τρισδιάστατη απεικόνιση αρχιτεκτονικής πρότασης – Προοπτική άποψη. [4]



Εικόνα 3-13. Αρχιτεκτονική μελέτη: Ανακατασκευή στέγης. [4]



Εικόνα 3-14. Αρχιτεκτονική μελέτη: Λεπτομέρειες Κουφωμάτων –
Όψη εσωτερικού κουφώματος δεξιά και εξωτερικού αριστερά. [4]

ΕΝΟΤΗΤΑ 4η:
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

4.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Η ενέργεια αποτελεί αναμφισβήτητα αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης ύπαρξης και ζωής στον πλανήτη. Η ραγδαία αύξηση της κατανάλωσης της ενέργειας και των ποσοστών που έχει ανάγκη η σημερινή παραγωγή είναι εμφανής. Ο ορισμός της ενέργειας, ωστόσο, είναι σύνθετος και αποτελείται από τα ζητήματα αφενός της παραγωγής ενέργειας και αφετέρου της κατανάλωσής της.

Η ενέργεια όντας άμεσα συνδεδεμένη με την συνεχή βιομηχανική ανάπτυξη και την βελτίωση του επιπέδου ζωής σε παγκόσμιο επίπεδο, βαίνει επανειλημμένα σε αύξηση της κατανάλωσής της σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Ωστόσο, αυτό όπως είναι λογικό δημιουργεί σημαντικά ζητήματα τόσο σχετικά με τη διαθεσιμότητά της στο μέλλον, όσο και σε προβλήματα ρύπανσης που προκαλεί η παραγωγή της.

Σήμερα τον βασικό κορμό του συστήματος παραγωγής ενέργειας φαίνεται να αποτελούν τα καύσιμα (ορυκτά, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) σε παγκόσμια κλίμακα. Αντίθετα οι ήπιες μορφές ενέργειας ανανεώσιμων πηγών δεν φαίνεται να κατέχουν μεγάλο μερίδιο. Αιτία αυτού είναι κυρίως το κόστος τους και ο σοβαρός περιορισμός παραγωγής τους αναλόγως των εκάστοτε περιβαλλοντικών συνθηκών. Ωστόσο, από την πλευρά της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με ρύπους, οι εναλλακτικές αυτές μορφές είναι πιο φιλικές. [10]

Οι κυριότεροι τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας στους οποίους καταναλώνεται η παραγόμενη ενέργεια είναι η βιομηχανία, οι μεταφορές, και ο τριτογενής και οικιακός τομέας.

Ο κτιριακός τομέας γενικότερα είναι σε μεγάλο ποσοστό υπεύθυνος για τη συνολική κατανάλωση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο [10]. Η κατανάλωση της ενέργειας κυρίως για τις ανάγκες θέρμανσης-ψύξης και ηλεκτρισμού ενός κτιρίου, έχει ως αποτέλεσμα μεγάλη επιβάρυνση τους περιβάλλοντος και της ατμόσφαιρας με ρύπους, κυρίως διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το οποίο αποτελεί κύριο παράγοντα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Σημαντική, επίσης, είναι η οικονομική επιβάρυνση λόγω του υψηλού κόστους της ενέργειας.

Εξοικονόμηση Ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας γενικότερα επιτυγχάνεται με πολλές μεθόδους και σε πολλούς τομείς.

Η εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο εξασφαλίζεται εν μέρει με τον κατάλληλο σχεδιασμό του κτιρίου και τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών δομικών στοιχείων και συστημάτων και εν μέρει μέσω της υψηλής αποδοτικότητας των εγκατεστημένων ενεργειακών συστημάτων η οποία προϋποθέτει την άριστη ποιότητα του σχετικού εξοπλισμού και της εγκατάστασής του καθώς και των σχετικών τεχνικών μελετών που τον προδιαγράφουν.

Άλλος ένας καθοριστικός παράγοντας εξοικονόμησης ενέργειας είναι η ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου, μία συστηματική, οργανωμένη και συνεχής δραστηριότητα που αποτελείται από ένα προγραμματισμένο σύνολο διοικητικών, τεχνικών και οικονομικών δράσεων.

Τεχνικές Βελτίωσης Ενεργειακής Απόδοσης Υφιστάμενων Κτιρίων

Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο μπορεί να αφορούν:

- ✓ Το κτιριακό κέλυφος (π.χ. θερμομόνωση, κατάλληλα συστήματα ανοιγμάτων, παθητικά ηλιακά συστήματα).
- ✓ Τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου (π.χ. χρήση βλάστησης).
- ✓ Τις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού και τις ηλεκτρικές συσκευές.
- ✓ Την ορθολογική χρήση του κτιρίου και την αξιοποίηση των δομικών του στοιχείων (π.χ. ενεργειακή διαχείριση, φυσικός αερισμός, αξιοποίηση της θερμικής μάζας).

4.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΛΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (Κ.ΕΝ.Α.Κ.)

[11], [12], [13]

Στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας 91/2002/ΕΚ [13] «για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» και σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ) [14], [15], [16] για την αναθεώρηση του Κ.Εν.Α.Κ. (2017), η εφαρμογή του κανονισμού [12] είναι υποχρεωτική για όλα τα κτίρια (νέα, ριζικά ανακαινιζόμενα, ακίνητα προς μίσθωση) με τις ανάλογες απαιτήσεις ανά είδος, κατηγορία και

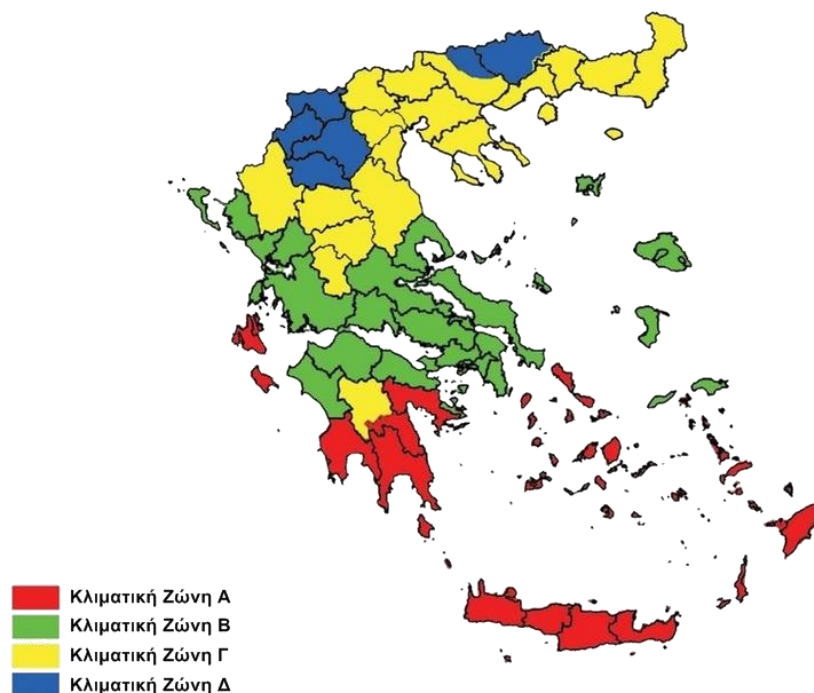
παλαιότητα-κατάσταση κτιρίου και φυσικά αναγκαίες εξαιρέσεις για ειδικές περιπτώσεις, όπως τα διατηρητέα κτίρια. Ωστόσο, η σχετική νομοθεσία δεν παύει να περιορίζει τους βαθμούς ελευθερίας, αφού ανάλογα την εκάστοτε περίπτωση, απαιτείται λεπτομερής τεκμηρίωση μη δυνατότητας εφαρμογής του Κ.Εν.Α.Κ.

Στόχος του κανονισμού αυτού είναι η επίτευξη καλύτερης ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων μέσω της σωστής διαχείρισης και εξοικονόμησης της ενέργειας, τόσο για την ενσωμάτωση σύγχρονων απαιτήσεων διαβίωσης και την εξασφάλιση άριστων συνθηκών για του χρήστες, όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος που επηρεάζεται καθολικά και τη γενική οικονομία.

Στις επόμενες ενότητες γίνεται αναφορά σε σημεία (άρθρα) του κανονισμού όπως και στις Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.) [14], [15], [16] που αποτελούν βασικό οδηγό της μελέτης ενεργειακής απόδοσης του υπό εξέταση κτιρίου.

Κλιματικές Ζώνες στην Ελλάδα [14]

Για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης. Στον Πίνακα 4-1 προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη) και ακολουθεί σχηματική απεικόνιση των κλιματικών ζωνών στην Εικόνα 4-1.



Εικόνα 4 - 1. Σχηματική απεικόνιση Κλιματικών Ζωνών ελληνικής επικράτειας. [14]

Πίνακας 4 - 1. Διαχωρισμός της ελληνικής επικράτειας σε κλιματικές ζώνες κατά νομούς. [14]

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή).
ΖΩΝΗ Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας.
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου.
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας

Κατηγορίες Κτιρίων [14]

Κατά τη μελέτη ή την επιθεώρηση ενός κτιρίου, για να πιστοποιηθεί η ενεργειακή του απόδοση, αυτό εντάσσεται σε κάποιες βασικές κατηγορίες και χρήσεις κτιρίων, βάσει του κτιριοδομικού κανονισμού, οι οποίες καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 4-2.

Πίνακας 4 - 2. Ταξινόμηση των κτιρίων σύμφωνα με τη χρήση τους. [14]

Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Χρήσεις κτηρίων που περιλαμβάνονται στις κατηγορίες
Κατοικίας	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (κτήριο με περισσότερα του ενός ανεξάρτητα διαμερίσματα).
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο, ξενώνας, οικότροφείο και κοιτώνας.
Συνάθροισης κοινού	Χώρος συνεδρίων, χώρος εκθέσεων, μουσείο, χώρος συναυλιών, θέατρο, κινηματογράφος, αίθουσα δικαστηρίων, κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο, εστιατόριο, ζαχαροπλαστείο, καφενείο, τράπεζα, αίθουσα πολλαπλών χρήσεων.
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγείο, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας, φροντιστήριο.
Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	Νοσοκομείο, κλινική, αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο, ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο, βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός
Σωφρονισμού	Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή.
Εμπορίου	Κατάστημα, εμπορικό κέντρο, αγοράς και υπεραγοράς, φαρμακείο, κουρείο και κομμωτήριο, ινστιτούτο γυμναστικής.
Γραφείων	Γραφείο, βιβλιοθήκη.

Στο πεδίο εφαρμογής του Κ.Εν.Α.Κ ασφαλώς υπάρχουν και εξαιρέσεις σε κάποιες ειδικές κατηγορίες κτιρίων που διέπονται από ειδικούς θεσμούς και χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης ή αδειοδότησης.

Θερμικές ζώνες

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 [14], γίνεται επίσης διακριτοποίηση ενός κτιρίου σε θερμικές ζώνες, με τα εξής κριτήρια:

- Όταν η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων διαφέρει περισσότερο από 4 K για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- Όταν υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- Όταν υπάρχουν χώροι στο κτίριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- Όταν υπάρχουν χώροι στο κτίριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- Όταν υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

4.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ & ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Για την ενεργειακή μελέτη λαμβάνεται υπόψη η σχετική νομοθεσία [13] και οι τεχνικές οδηγίες που έχουν εκδοθεί τα τελευταία χρόνια. Έτσι, στην παρούσα μελέτη γίνεται χρήση προτύπων, κανονισμών, επιστημονικών συγγραμμάτων και δημοσιεύσεων όπως αναφέρονται στη βιβλιογραφία.

Η ενεργειακή μελέτη βασίζεται στην ενεργειακή επιθεώρηση που έχει προηγηθεί. Από την επιθεώρηση συλλέγονται τα απαραίτητα στοιχεία όπως:

- ✓ Μελέτες και αρχιτεκτονικά σχέδια, σχέδια Η/Μ εγκαταστάσεων.
- ✓ Στοιχεία ενεργειακών καταναλώσεων όπως λογαριασμοί ρεύματος και τιμολόγια αγοράς πετρελαίου.
- ✓ Φωτογραφίες.
- ✓ Τοπογραφικά διαγράμματα.

Με τα ανωτέρω δεδομένα εκδίδεται το ενεργειακό πιστοποιητικό – Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α) – το οποίο λαμβάνεται υπόψη ως η βάση της σχεδίασης των ενεργειακών παρεμβάσεων. Επίσης, λαμβάνονται υπόψη και οι πραγματικές ενεργειακές καταναλώσεις που προκύπτουν από στοιχεία που έχουν συλλεχθεί από τις σχετικές υπηρεσίες ή τον ιδιώτη.

Τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό ενός κτιρίου είναι τα ακόλουθα [12] :

- τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου και των ανοιγμάτων του

- η χωροθέτηση και ο προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
- η τεκμηρίωση βελτίωσης του μικροκλίματος,
- η τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού
- η χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος
- η περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο
- η περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτιρίου ανά προσανατολισμό. Ο σκιασμός:
 - την 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
 - την 21η Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου)
- η γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού
- η σχεδιαστική τεκμηρίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

Γενικότερα στόχος της ενεργειακής μελέτης [12], [13] είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτιρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτιρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό,

φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.

- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

4.3.1 Παράμετροι μελέτης

Γεωμετρία κτιρίου [14]

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτιρίου γίνεται έχοντας υπόψη τους θερμαινόμενους αλλά μη χώρους του κτιρίου, τα δομικά στοιχεία και υλικά του, γειτνιάζοντα κτίρια, περιβάλλον χώρος και τοποθεσία, οι θερμικές ζώνες του ίδιου του κτιρίου ανάλογα τη χρήση των χώρων που το αποτελούν, τα ηλιακά κέρδη που έχουν οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειές του, τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό και τον σκιασμό τους.

Υπολογισμός Σκίασης [14]

Οι γωνίες σκίασης ενός κτιρίου αποτυπώνονται στο σχέδιο της κάτοψης της ενεργειακής μελέτης με τον ορισμό της θέσης του, του προσανατολισμού του και τη θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας. Υπάρχουν δύο μορφές (είδη) σκίασης που διαχωρίζονται από τη φορά τους και την προσπίπτουσα γωνία της ηλιακής ακτινοβολίας:

- Οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (VSA: Vertical Shadow Angle)
- Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA: Horizontal Shadow Angle)

Ένα υπολογιστικό πρόγραμμα, όπως το TEE-KENAK, ενσωματώνει στον αλγόριθμό του τις παρακάτω εξισώσεις για τον υπολογισμό της σκίασης:

- $VSA = \arctan(\tan(a)/\cos(HSA))$
- $HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ$

Υπολογισμός Θερμομονωτικής Επάρκειας Κτιρίου [14]

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε τρία στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών αδιαφανών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του Πίνακα 4-3.
2. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών διάφανων στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του Πίνακα 4-3.
3. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου U_m και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του Πίνακα 4-4.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο τα διαφανή όσο και τα αδιαφανή δομικά στοιχεία πρέπει να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο η ίσο του μέγιστου επιτρεπόμενου συντελεστή θερμοπερατότητας για την ζώνη όπου το κτίριο ανήκει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max}$$

Πίνακας 4 - 3. Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη, σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης υφιστάμενου κτιρίου. [14]

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [$W/(m^2 \cdot K)$]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Ομοίως, η ανίσωση θα πρέπει να ισχύει και για τον μέσο συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτιρίου ως προς τον μέγιστο επιτρεπόμενο μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας για τα κτίρια της περιοχής:

$$U_m \leq U_{m,max}$$

Πίνακας 4 - 4. Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτιρίου προς τον όγκο του. [14]

Λόγος A/V [m ⁻¹]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U _m [W/(m ² ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Βασικές τεχνικές βελτίωσης της απόδοσης, ώστε να πληρείται η ανίσωση, είναι:

- ✓ αύξηση της θερμικής προστασίας των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- ✓ αύξηση της θερμικής προστασίας των διαφανών δομικών στοιχείων,
- ✓ ελαχιστοποίηση θερμογεφυρών στο κτιριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

4.3.2 Διεκπεραίωση Υπολογισμών & Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης ενός εξεταζόμενου κτιρίου βασικό εργαλείο είναι το λογισμικό **ΤΕΕ-Κ.Εν.Α.Κ.** έκδοση **1.31 (03/2018)**, το οποίο ενσωματώνει τη μεθοδολογία που αναπτύσσεται στον Κ.ΕΝ.Α.Κ. και τις σχετικές ΤΟΤΕΕ. Με την εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό και την εκτέλεση των υπολογισμών, προσδιορίζεται η ειδική ενεργειακή κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²/έτος) του εξεταζόμενου κτιρίου, συγκρίνεται με την αντίστοιχη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και κατατάσσεται το εξεταζόμενο κτίριο σε μια ενεργειακή κατηγορία. Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση των αποτελεσμάτων των υπολογισμών, ο επιθεωρητής διατυπώνει προτάσεις εναλλακτικών σεναρίων βελτίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου. Συμπληρωματικά και για την εισαγωγή των στοιχείων του κελύφους και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλα λογισμικά του εμπορίου τα οποία ενσωματώνουν στην μηχανή αποτελεσμάτων τα

κριτήρια του ΤΕΕ, όπως για παράδειγμα το λογισμικό ΚΕΝΑΚ της εταιρείας 4Μ που χρησιμοποιήθηκε για την παρούσα μελέτη, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Η ενεργειακή κατηγορία (κλάση) ενός κτιρίου βάσει των καταναλώσεων του σε ενέργεια αποτυπώνονται στο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (Π.Ε.Α.). Το ΠΕΑ εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτιρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης.

4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΙΚΛΑΙΝΑΣ

Η ενεργειακή αναβάθμιση ενός κτιρίου αποτελεί ένα πολύπλευρο και σύνθετο θέμα, καθώς συγκαταλέγονται πολλές παράμετροι σε αυτήν. Οι παράγοντες και οι γνώμονες που πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του για το κτίριο και μελετώνται στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι:

1. Χωροθέτηση - Ηλιασμός/ Σκίαση
2. Θερμικές Ζώνες – Χρήσεις χώρων – Ωράριο Λειτουργίας
3. Δομικό Κέλυφος
4. Κουφώματα
5. Φωτισμός
6. Συστήματα
7. Αερισμός
8. Κατανάλωση

Η θέση του οικοπέδου του εν λόγω κτιρίου καθιστά δυνατή τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων και του μικροκλίματος της περιοχής. Η χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο ήδη από την ανέγερση και κατασκευή του φαίνεται να λαμβάνει υπόψη βιοκλιματικά δεδομένα και να πληροί βασικές αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού, δημιουργώντας ένας ισοζύγιο ανάμεσα στις θερμικές απώλειες και τα θερμικά κέρδη.

Το κτίριο έχει ανεγερθεί σε τέτοιο σημείο και τέτοια απόσταση από τα άλλα οικόπεδα ή την εκκλησία στα ανατολικά που δεν εμποδίζεται από καμία πλευρά όσον αφορά τα ηλιακά θερμικά κέρδη και τον φυσικό αερισμό. Αντίθετα, η θέση και η γεωμετρία του κτιρίου με τα πολλά συνεχή ανοίγματα, ευνοεί τον ηλιασμό από κάθε κατακόρυφη όψη του, με μερικό περιορισμό στη βόρεια όψη του (γειτνιάζον οικόπεδο).

Προφανώς αυτό ήταν ηθελημένο για την εποχή που χτίστηκε το κτίριο, τόσο για οικοδομικούς κανονισμούς όσο προς αποφυγήν θερμικών απωλειών και βόρειων ανέμων. Παρακάτω δίνεται απόσπασμα από το τοπογραφικό διάγραμμα για το κτίριο υπό μελέτη (Εικόνα 4-2).

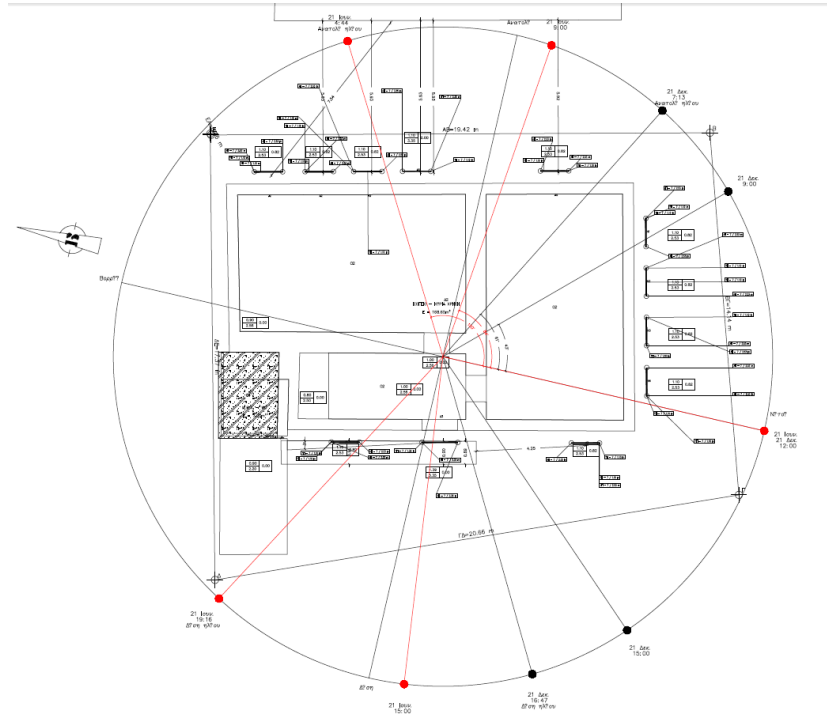


Εικόνα 4 - 2. Απόσπασμα τοπογραφικού διαγράμματος περιοχής κτιρίου. [4]

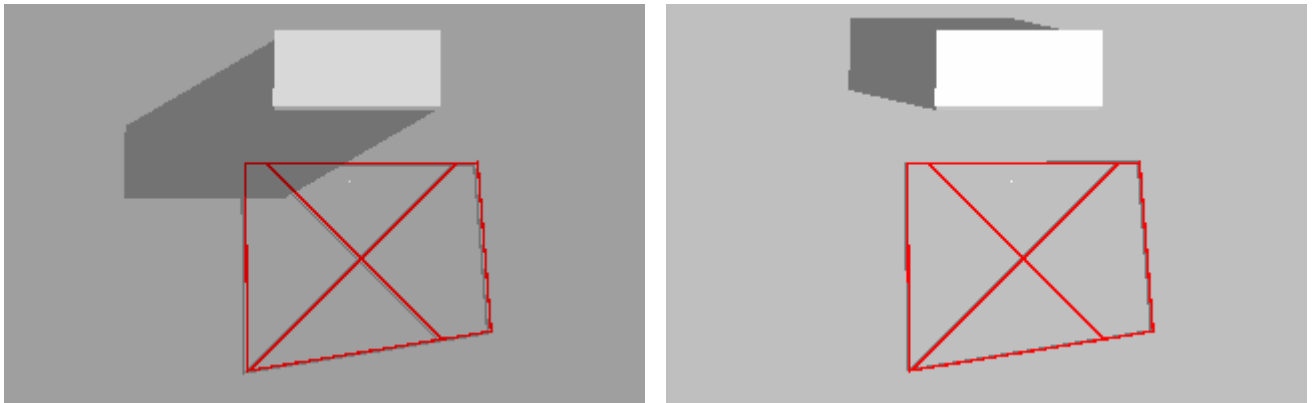
Η οριζόντια κάλυψη του κτιρίου πραγματοποιείται με ανισοκλινή σκεπή με επικάλυψη από βυζαντινά κεραμίδια διατηρώντας την αρχική λογική της και σεβόμενη το ύψος της ευρύτερης περιοχής ως προς την δόμηση που αυτή έχει. Η στέγη του κτιρίου και οι όψεις του διαθέτουν αρκετό χώρο ελεύθερο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

Σκίαση

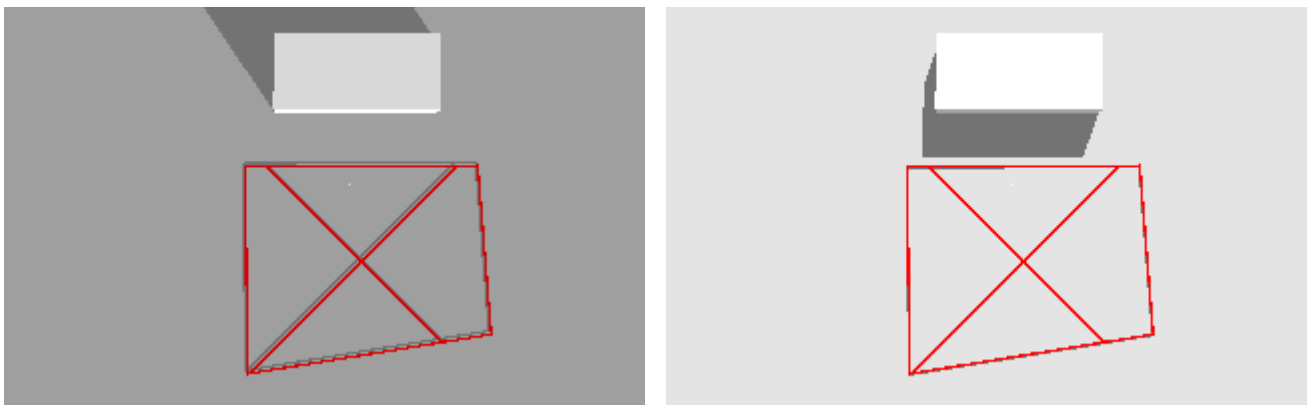
Στις παρακάτω Εικόνες (4-4 έως 4-6) δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου για το χειμερινό και το θερινό ηλιοστάσιο (Εικόνα 4-3).



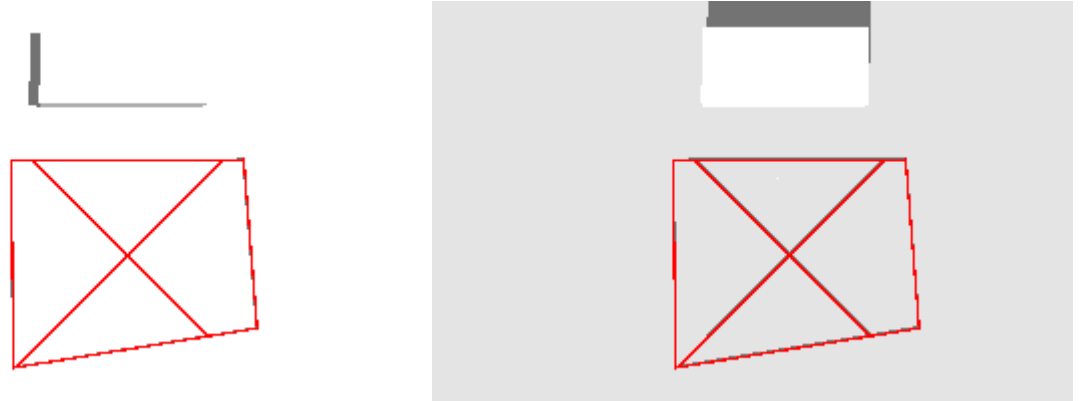
Εικόνα 4 - 3. Θέσεις ήλιου το χρόνο για μέγιστη & ελάχιστη μέρα για την περιοχή της Μεσσηνίας (GCAD).



Εικόνα 4 - 4. Σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου, ώρα 09:00 αριστερά & ώρα 12:00 δεξιά.



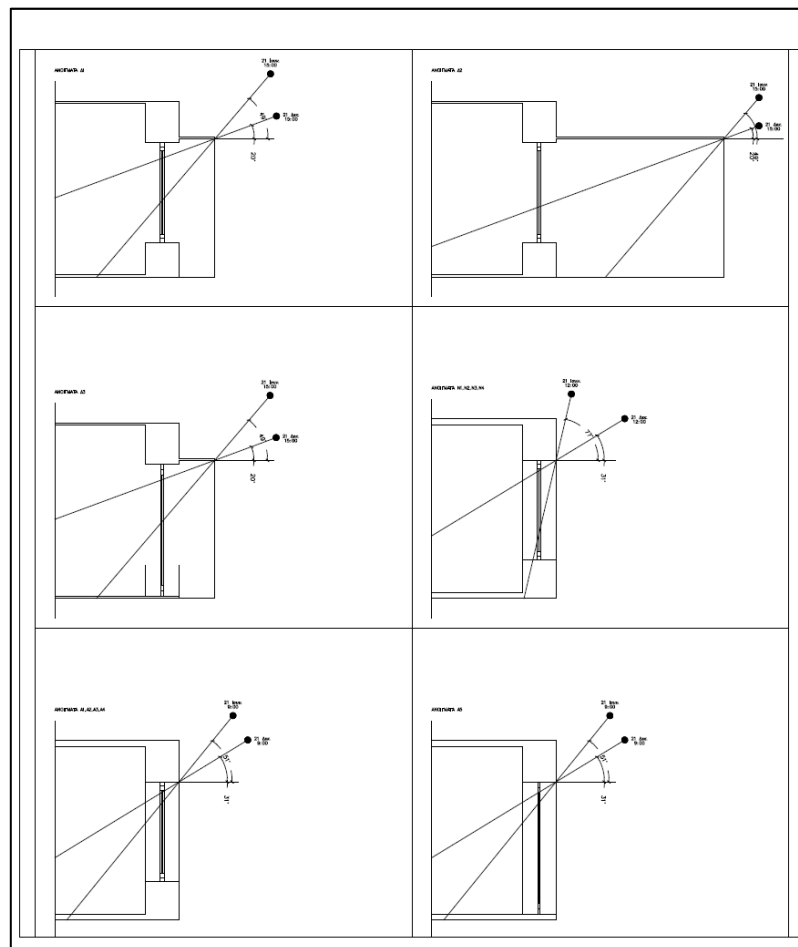
Εικόνα 4 - 5. Σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου, ώρα 15:00, αριστερά & την 21η Ιουνίου, ώρα 09:00, δεξιά.



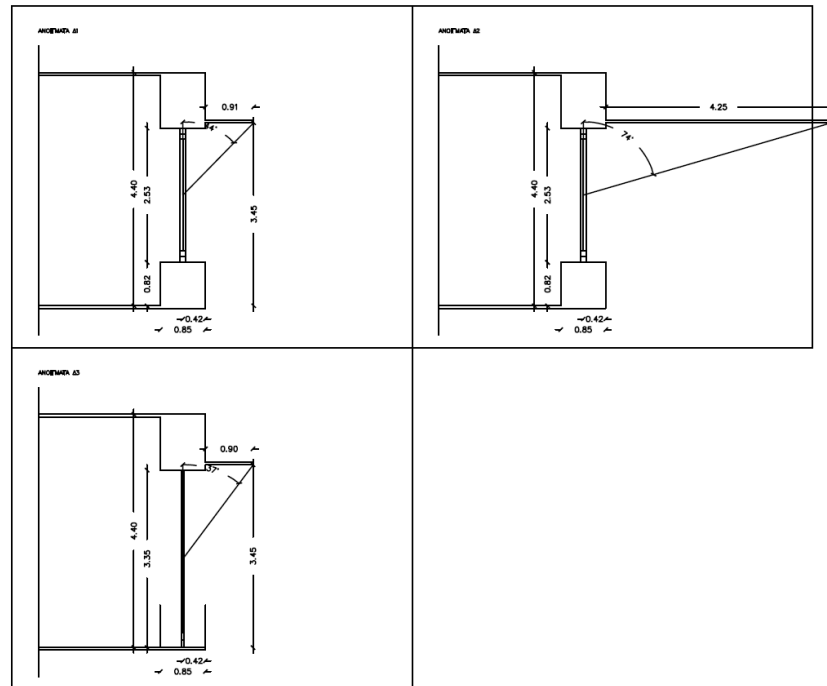
Εικόνα 4 - 6. Σκιασμός του οικοπέδου την 21η Ιουνίου, ώρα 12:00, αριστερά & την 21η Ιουνίου, ώρα 15:00, δεξιά.

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθησαν οι πρόβολοι που θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Ακολουθούν τα σκαριφήματα σκιάσεων βάσει της ηλιακής ακτινοβολίας, στις εικόνες 4-7 και 4-8.



Εικόνα 4 - 7. Σκαριφήματα σκιάσεων κάθετων προβόλων.



Εικόνα 4 - 8. Σκαριφήματα σκιάσεων οριζόντιων προβόλων.

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτίριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, ανάλογα με την εποχή. Το κτίριο φαίνεται από τον σχεδιασμό του να εφαρμόζει ως παθητικό σύστημα αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιο-δυτικός προσανατολισμός του κτιρίου λειτουργεί ευεργετικά σε αυτό, ενώ τα ανοίγματα καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό κάθε όψης (πέραν της τυφλής βόρειας όψης).

Η ύπαρξη μεγάλων συνεχών ανοιγμάτων, λόγω της παλαιότητας του κτιρίου και την νοοτροπία της εποχής και της περιοχής, προσφέρουν επαρκή φυσικό φωτισμό και σωστή κατανομή του φωτός στο χώρο. Παράλληλα, εξασφαλίζεται φυσικός αερισμός. Επιπρόσθετα, τα ανοίγματα αυτά σε συνδυασμό με τις σκιάσεις (στέγαστρα), όπου απαιτείται, συντελούν στην εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

Διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος

Λόγω της θέσης του οικοπέδου, εκτός πυκνού επαρχιακού ιστού, της προβλεπόμενης χρήσης του και του σχεδιασμού του βάσει βιοκλιματικών παραδοχών καθώς και του φυσικού μικροκλίματος που δημιουργείται γύρω από αυτό, είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να διατηρηθεί και να βελτιωθεί το

μικροκλίμα της περιοχής, όπως προτείνεται στην αρχιτεκτονική μελέτη [4] του περιβάλλοντα χώρου.

4.4.1 Παρεμβάσεις στο δομικό κέλυφος – Συντελεστές Ενεργειακής Αναβάθμισης

Το κτίριο όντας υφιστάμενο και έπειτα από τη δομική αποκατάσταση που προβλέπεται, δύναται να αναβαθμιστεί ενεργειακά ως προς το δομικό «κέλυφος» και τα συστήματα χρήσης για τη λειτουργίας του.

Συνοψίζοντας τα όσα αναφέρθηκαν στην πρόταση επανάχρησης, προβλέπονται οι παρακάτω παρεμβάσεις στο κτίριο, οι οποίες αφορούν τις καταναλώσεις του και οι οποίες συμβάλουν στην εξοικονόμηση της ενέργειας που αυτό χρειάζεται για τη λειτουργία του [Οι πίνακες και τα στοιχεία έχουν προκύψει από το λογισμικό επίλυσης]:

Δομικά στοιχεία – Κέλυφος Κτιρίου (Κουφώματα)

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας $U \leq 3.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Για τα κουφώματα του κτιρίου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου ξύλινου τύπου Σουηδίας Α' ποιότητας, που είναι από μόνα τους θερμοδιακοπόμενα, διότι είναι κακοί αγωγοί θερμότητας, με συντελεστή θερμοπερατότητας $U_f = 2,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ και μέσου πλάτους πλαισίου 5 cm. Θα φέρουν διπλό υαλοπίνακα συνολικού πάχους 22mm (κρύσταλλο 5 mm, κενό 12 mm, κρύσταλλο 5 mm) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι $U_g = 2,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ή χαμηλότερο ($U_{max} \leq 3,20$).

Στον Πίνακα 4-5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτιρίου, οι οποίοι όπως φαίνεται καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

Πίνακας 4 - 5. Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m ²]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	U max [W/(m ² K)]
1	1.10	2.53	2.78	2.682	3.2
2	1.10	2.53	2.78	2.682	
3	1.39	3.35	4.66	2.873	
4	1.10	2.53	2.78	2.682	
5	1.10	2.53	2.78	2.682	
6	1.10	2.53	2.78	2.682	
7	1.10	2.53	2.78	2.682	
8	1.10	2.53	2.78	2.682	
9	1.10	2.53	2.78	2.682	
10	1.10	2.53	2.78	2.682	

11	1.10	2.53	2.78	2.682	
12	1.10	3.35	3.69	2.863	
13 προς χώρο που γειτνιάζει με ΜΘΧ	0.90	2.20	1.98	2.842	

Δομικά στοιχεία – Κέλυφος Κτιρίου (Θερμομόνωση)

Οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων του κτιρίου δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 4-6.

Πίνακας 4 - 6. Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου.

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	U[W/(m ² K)]	U _{max} [W/(m ² K)]
Εξωτερική τοιχοποιία 25	1.2	0.450	0.60
Υφιστάμενη λιθοδομή	1.10	0.455	0.60
Δώμα βατό	2.1	0.397	0.50
Οροφή σε εσοχή	2.2	0.397	0.50
Μη βατό αντεστραμμένο δώμα	2.4	0.387	0.50
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	0.715	1.50
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	0.369	1.20

Όπως προκύπτει από τον λόγο $A/V = 0.618 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον Πίνακα 4.6 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}=1.021 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Η φέρουσα τοιχοποιία του κτιρίου από αργολιθοδομή, η οποία θα υποστεί πλήρη δομική αποκατάσταση με μανδύα εκτοξευμένου σκυροδέματος, θα φέρει επίσης θερμομόνωση εξωτερικά με εξηλασμένη πολυστερίνη 50mm – **θερμοπρόσοψη**. Στον Πίνακα 4-7 δίνονται συγκεντρωτικά δεδομένα για τα νέα δομικά στοιχεία:

Πίνακας 4 - 7. Συγκεντρωτικά στοιχεία κτιρίου.

ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΑ	ΣΑ [m ²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	196.7	116.1
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	226.0	66.3
διαφανή δομικά στοιχεία	36.2	98.6
Θερμογέφυρες	-	19.8
Συνολικά	458.9	300.8
[Σ(bxUxA)+Σ(bxΨxI)]/ΣΑ		0.655

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω δεδομένα, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου ισούται με:

$$U_m = 0.655 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,\max} = 1.021 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας U_m , το κτίριο είναι **επαρκώς θερμομονωμένο**.

Συστήματα κατανάλωσης

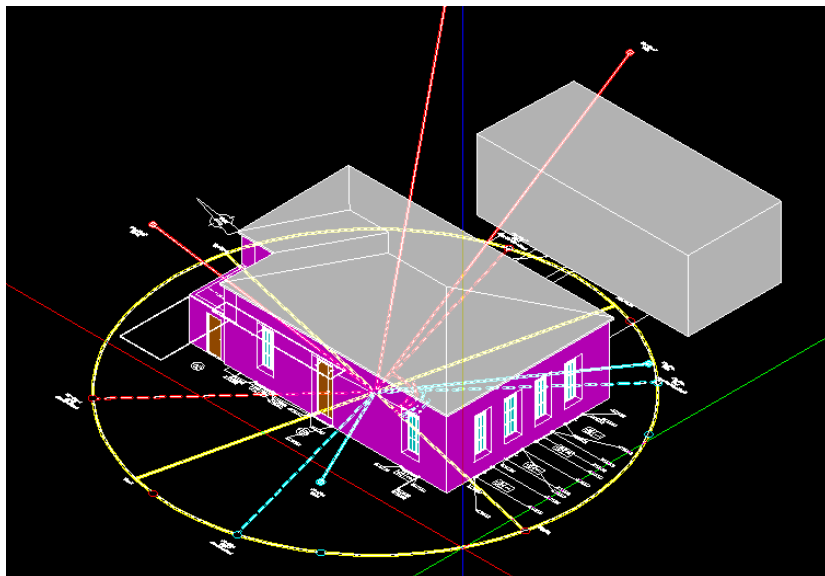
Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτιρίου εκτός από το ίδιο το κτίριο σαν δομή αφορούν και στην κατανάλωση των συστημάτων του. Αυτά σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του και αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα τεχνητού αερισμού,
- Σύστημα φωτισμού & αισθητήρων.

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου στο λογισμικό.

4.4.2 Δημιουργία προσομοιώματος

Για τον καλύτερο υπολογισμό της απόδοσης προτεινόμενου κτιρίου δημιουργήθηκε προσομοίωμα του (Εικόνα 4-9) στο λογισμικό GCAD που συνδέεται στη συνέχεια με το υπολογιστικό KENAK.



Εικόνα 4 - 9. Σχέδιο προσομοιώματος κτιρίου για τον υπολογισμό κατά KENAK (GCAD).

4.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΙΚΛΑΙΝΑΣ

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου της Ίκλαινας, που πρόκειται να φιλοξενήσει έκθεση και πολλαπλούς χώρους για τις λειτουργίες του Δήμου, χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό τα προγράμματα KENAK του TEE και της εταιρείας λογισμικών 4M.

Δεδομένου ότι το κτίριο δεν είναι σε χρήση, υπολογίστηκε η ενεργειακή κατανάλωση του προτεινόμενου κτιρίου μετά τις επεμβάσεις σε αυτό. Για το λόγο αυτό και αφού προβλέπεται πλήρης δομική αποκατάσταση του κτιρίου, πληρώνοντας τα κριτήρια που συντελούν σε ένα αναβαθμισμένο ενεργειακά κτίριο (εξασφάλιση των απαραίτητων συνθηκών βάσει των τελευταίων προδιαγραφών των υλικών, κατάλληλων εγκαταστάσεων & μονώσεων) δεν χρειάστηκαν σενάρια βελτίωσης της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου αφού πρόκειται για ριζική ανακαίνισή του. Η νέα αρχιτεκτονική πρόταση επανάχρησης λαμβάνει υπόψιν της τα αναγκαία κριτήρια για την βέλτιστη σχέση ενεργειακής κατανάλωσης – απόδοσης με παρονομαστή τη χρήση του κτιρίου. Έτσι, με στόχο τον βέλτιστο βαθμό απόδοσης και την μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου, προβλέφθηκαν, κατά τη φάση του σχεδιασμού, όλοι οι κατάλληλοι συντελεστές, όλες οι παράμετροι και οι τεχνικές βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης όπως αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ο σχεδιασμός του προσομοιώματος έγινε με το σχεδιαστικό λογισμικό GCAD v.17 της εταιρείας 4M.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτιρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

4.5.1 Συνοπτικά δεδομένα κτιρίου για εισαγωγή στο πρόγραμμα

Η αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτιρίου, σχετικά με τη θέση του, τον περιβάλλοντα χώρο, τα δομικά του χαρακτηριστικά και την υφιστάμενη κατάσταση πραγματοποιήθηκε στην 1η ενότητα του τεύχους αυτού. Στη 2^η ενότητα παρουσιάστηκαν

οι επεμβάσεις δομητικής επάρκειας σε αυτό. Ενώ, στη 3η ενότητα προσδιορίζεται η χρήση και το προφίλ λειτουργίας του κτιρίου και των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά προσδίδουν στο κτίριο την ταυτότητά του που αποτελεί βασική παράμετρος για την διεκπεραίωση της ενεργειακής μελέτης. Έτσι για την εισαγωγή στο πρόγραμμα και την εκκίνηση της μελέτης, συνοπτικά τα βασικά στοιχεία του κτιρίου έχουν ως ακολούθως:

- **Κτίριο:** Παλαιό Σχολείο Ίκλαινας του Δήμου Πύλου – Νέστορος του Νομού Μεσσηνίας
- **Χρήση Κτιρίου (κατά Κ.Εν.Α.Κ.):**
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων (Συνάθροισης κοινού)
- **Διεύθυνση:** Ίκλαινα Μεσσηνίας
- **Χρονολογία Κατασκευής:** 1927-1930
- **Αριθμός Ορόφων / Συνολικό Εμβαδόν με τη νέα διαμόρφωση:**
Ισόγειο / 173,68 m²
- **Συνολικό Εμβαδόν Θερμαινόμενων/ Ψυχόμενων Χώρων:**
168,65 m²
- **Πρόσοψη:** Ν/Δ
- **Υφιστάμενη Κατάσταση:** Δυσμενής
*(όμως μελετάται η κατάστασή του μετά τις επεμβάσεις της πρότασης)
- **Θερμομόνωση:** (δεν διαθέτει) προβλέπεται θερμοπρόσοψη
- **Συστήματα:** (δεν διαθέτει) προβλέπονται συστήματα ψύξης – θέρμανσης, φωτιστικά led, ανιχνευτές κίνησης & αυτοματισμοί, τεχνητός αερισμός
- **Κλιματική Ζώνη:** Α΄

Η θέση τοποθέτησης του κτιρίου απεικονίζεται στην Εικόνα 4 – 10.



Εικόνα 4 - 10.
Δορυφορική
εικόνα θέσης
σχολείου
Ίκλαινας.

4.5.2 Κτίριο αναφοράς

Τα δεδομένα του κτιρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή στοιχείων από τον χρήστη. Το κτίριο αναφοράς διαμορφώνεται ανάλογα με τη χρήση και τη λειτουργία του βασικού κτιρίου ή των θερμικών ζωνών του και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Το κτίριο αναφοράς είναι η προσομοίωση του υπό εξέταση κτιρίου που γίνεται αυτόματα από το λογισμικό για τις παραμέτρους που δίνονται από τον χρήστη και παρουσιάζει την βέλτιστη δυνατή κατάταξη που δύναται να έχει. Έτσι λειτουργεί ως μέτρο σύγκρισης με το «βασικό» κτίριο στο οποίο εισάγει ο χρήστης χειροκίνητα προδιαγραφές δομικές & λειτουργικές, ώστε να είναι εμφανή τα βήματα που μπορεί να ακολουθήσει κανείς για να ανέβει ενεργειακή τάξη, μέσω σεναρίων βελτίωσης.

4.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m²) (πιν. 4-8), όπως:

- Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)
- Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
- Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πίνακας 4 - 8. Καταναλώσεις κτιρίου υπό μελέτη.

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυσόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτίριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον Πίνακα 4-9.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

Πίνακας 4 - 9. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτιρίου.

	Ενεργειακές απαιτήσεις (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		0,9	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	2,7
Ψύξη		0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	5,7	7,6	19,2	3,0	0,0	0,0	0,0	37,2
Υγρανση		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZNX		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον Πίνακα 4-10 που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Πίνακας 4 - 10. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση.

	Ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m ²)	Ιαν.	Φεβ.	Μαρ.	Απρ.	Μαι.	Ιουν.	Ιουλ.	Αυγ.	Σεπ.	Οκτ.	Νοε.	Δεκ.	Ετήσιο
► Θέρμανση		2,0	1,8	1,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,7	1,8	11,2
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ψύξη		0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	3,1	3,6	6,6	1,9	0,0	0,0	0,0	16,9
ZNX		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ηλιακή ενέργεια για ζεστό νερό χρήσης		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτισμός		0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	10,9
Ενέργεια απο φωτοβολταϊκά - ΣΗΘ		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σύνολο		2,9	2,6	2,7	2,1	2,5	4,0	4,6	7,6	2,8	1,9	2,6	2,8	39,0

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον Πίνακα 4-11:

Πίνακας 4 - 11. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων".

	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)
►	Ηλεκτρισμός	39,0
	Πετρέλαιο	0,0
	Φυσικό αέριο	0,0
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0
	Ηλιακή	0,0
	Βιομάζα	0,0
	Γεωθερμία	0,0
	Άλλο ΑΠΕ	0,0
	Σύνολο	39,0

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του κτιρίου δίνονται στον Πίνακα 4-12. Η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για θέρμανση και την ψύξη του υπό μελέτη τμήματος κτιρίου είναι βελτιωμένες σε σχέση με το κτίριο αναφοράς, αφού τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης έχουν καλύτερες αποδόσεις σε σχέση με το κτίριο αναφοράς. Η διαφορά της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας για το φωτισμό του κτιρίου σε σχέση με το κτίριο αναφοράς, οφείλεται στη χρήση φωτιστικών led.

Πίνακας 4 - 12. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση.

Πρωτογενής ενέργεια ανα τελική χρήση (kWh/m ²)			
	Τελική χρήση	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο
▶	Θέρμανση	38,9	32,5
	Ψύξη	82,9	48,9
	ZNX	0,0	0,0
	Φωτισμός	63,7	31,7
	Συνεισφορά ΑΠΕ - ΣΗΘ	0,0	0,0
	Σύνολο	185,6	113,1
	Κατάταξη	-	B+

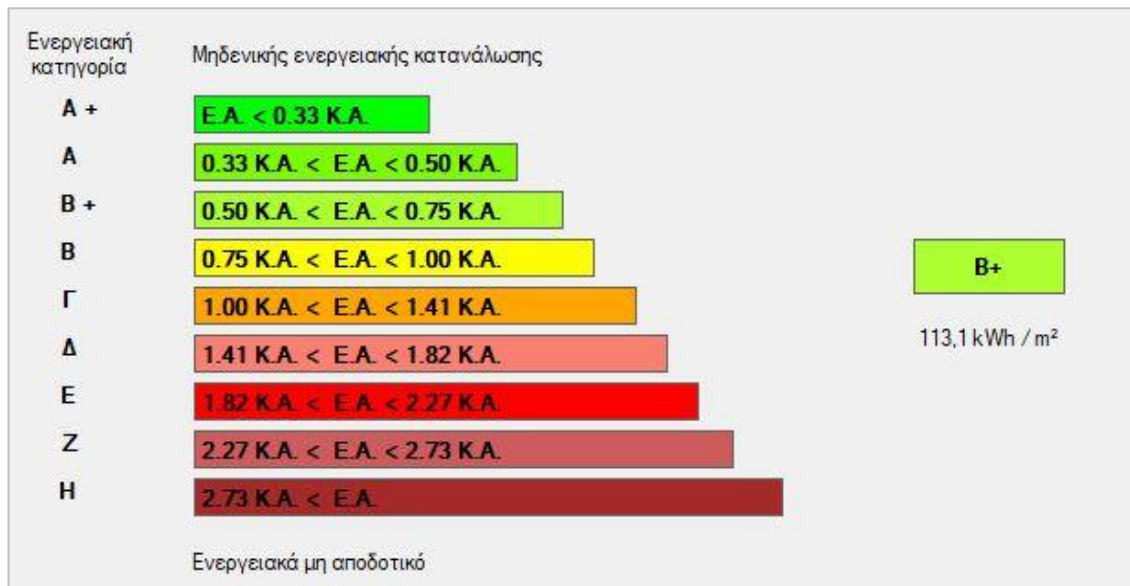
Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO₂ ανά καύσιμο, δίνονται στον Πίνακα 4-13.

Πίνακας 4 - 13. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο.

	Πηγή ενέργειας	Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	Εκπομπές CO ₂ (kg/m ²)
▶	Ηλεκτρισμός	39,0	38,6
	Πετρέλαιο	0,0	0,0
	Φυσικό αέριο	0,0	0,0
	Άλλα ορυκτά καύσιμα	0,0	0,0
	Ηλιακή	0,0	0,0
	Βιομάζα	0,0	0,0
	Γεωθερμία	0,0	0,0
	Άλλο ΑΠΕ	0,0	0,0
	Σύνολο	39,0	38,6

4.7 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (Πίνακας 4.12) του τμήματος του υπό μελέτη κτιρίου, αυτό ανήκει στην κατηγορία B+ (βλ. Σχήμα 4-1).



Σχήμα 4 - 1. Ενεργειακή κατάταξη κτιρίου με το πρόγραμμα TEE_KENAK & KENAK 4M.

Άρα η απόδοση του κτιρίου πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του KENAK, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτιρίου αναφοράς και την απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/85251/242 (ΦΕΚ/5447/Β/5-12-2018) [17] για σχεδόν μηδενική κατανάλωση.

Τέλος, συμπεραίνουμε πως οι επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν στο κτίριο τόσο στο δομικό του κέλυφος (επισκευή-ενίσχυση, θερμομόνωση, ξύλινα κουφώματα) όσο και στα συστήματα λειτουργίας του (φωτισμός Led, θέρμανση-κλιματισμός, αισθητήρες & αυτοματισμοί) συντελούν άμεσα και σε μέγιστο βαθμό στην ενεργειακή απόδοση που αυτό θα έχει κατά τη χρήση του. Έτσι, οδηγούμαστε σε ένα κτίριο δομητικά, ενεργειακά και αισθητικά αναβαθμισμένο και κατάλληλο να «σταθεί» στο χρόνο εξυπηρετώντας τη νέα χρήση του.

Βιβλιογραφία

- [1] <http://www.iklaina.org/>
- [2] <http://www.datagrid.gr/news/8407647.html>
- [3] Μιχάλης Κοσμόπουλος, Καθηγητής Αρχαιολογίας στο Πανεπιστήμιο του Μιζούρι Η.Π.Α. και Ακαδημαϊκός, Ομιλία του στην Ημερίδα «Η Ίκλαινα στο χώρο και στο χρόνο», Ίκλαινα Μεσσηνίας, 2019
- [4] ΝΤΑΤΑΓΚΡΙΝΤ Ε.Ε. - DATAGRID – Εταιρεία Συμβούλων Μελετητών «Κέντρο Ενημέρωσης Αρχαιολογικής Ανασκαφής Ίκλαινας», Αθήνα, 2019
- [5] S. Lagomarsino, A. Penna, A. Galasco & S. Cattari, "TREMURI program : An equivalent frame model for the nonlinear seismic analysis of masonry buildings," Engineering Structures, pp. 1787-1799, Italy, 2013
- [6] S.T.A. DATA TEORIA IN PRATICA, 3muri User manual Version 11.4.0, Torino, Italy: S.T.A. DATA srl, 2018.
- [7] CEN, European Committee for Standardization, "EN 1998-3:20xxα–Design of Structures for Earthquake Resistance Part 3: Assessment and retrofitting of buildings and bridges," The European Union, Brussels, 2017
- [8] Ο.Α.Σ.Π. – ΚΑΝ.ΕΠΕ. Κανονισμός Επεμβάσεων, 2η Αναθεώρηση , Αθήνα, 2017
- [9] Ομάδα φοιτητριών του τμήματος Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ, «Φωτορεαλιστικές εικόνες Αρχιτεκτονικής Μελέτης της Ίκλαινας» για το αρχείο της DATAGRID, Αθήνα, 2019
- [10] Παλαμιτζόγλου Μαρία, «Ενεργειακή Αναβάθμιση Υφιστάμενων Κτιρίων – Εφαρμογή στο Κτίριο Γενικών Αποθηκών Ελλάδος στο Λιμάνι της Θεσσαλονίκης» Διπλωματική Εργασία, Θεσσαλονίκη, 2010.
- [11] Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».
- [12] «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..», Φ.Ε.Κ. 407/ 9.4.2010
- [13] Νόμος 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α' 89).

- [14] Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Αθήνα, 2017
- [15] Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Αθήνα, 2017
- [16] Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, Αθήνα, 2017
- [17] Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/85251/242/2018, «Έγκριση Εθνικού Σχεδίου αύξησης του αριθμού των κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας», ΦΕΚ 5447/Β/5-12-2018