



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ (ΣΘΕΤ)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

"Σεισμική Μηχανική και Αντισεισμικές Κατασκευές
(ΣΜΑ)"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Προσεισμικός έλεγχος και αποτίμηση φέρουσας
ικανότητας υφιστάμενης κατασκευής. Αξιολόγηση
των αποτελεσμάτων και της επίδρασης διάφορων
παραμέτρων.»**

ΚΑΛΑΦΑΤΑ ΙΑΚΩΒΙΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΡΕΠΑΠΗΣ

ΠΑΤΡΑ
ΜΑΪΟΣ, 2026

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στη διερεύνηση της σεισμικής συμπεριφοράς υφιστάμενης κατασκευής μικτού δομικού συστήματος, της οποίας ο φέρων οργανισμός αποτελείται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος σε συνδυασμό με φέρουσα τοιχοποιία. Η επιλογή του συγκεκριμένου κτιρίου βασίστηκε στα ιδιαίτερα κατασκευαστικά του χαρακτηριστικά, τα οποία προσφέρουν τη δυνατότητα μελέτης της αλληλεπίδρασης των δύο δομικών συστημάτων και της επίδρασής τους στη συνολική σεισμική απόκριση του φορέα.

Η αξιολόγηση της φέρουσας ικανότητας και της σεισμικής επάρκειας του κτιρίου πραγματοποιείται με την εφαρμογή τόσο προσεγγιστικών μεθόδων προσεισμικής αξιολόγησης όσο και αναλυτικών ανελαστικών μεθόδων αποτίμησης, σύμφωνα με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο.

Βασικός στόχος της εργασίας είναι η ολοκληρωμένη αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς της εξεταζόμενης κατασκευής μέσω της διαδοχικής εφαρμογής του πρωτοβάθμιου, του δευτεροβάθμιου και του τριτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου. Στο πλαίσιο του τριτοβάθμιου ελέγχου αναπτύσσεται αριθμητικό προσομοίωμα του φέροντος οργανισμού και πραγματοποιείται ανελαστική στατική ανάλυση, προκειμένου να αξιολογηθεί η διαθέσιμη φέρουσα ικανότητα του κτιρίου έναντι των απαιτήσεων του σεισμού σχεδιασμού.

Με βάση τα αποτελέσματα της αποτίμησης εξετάζεται η αναγκαιότητα υλοποίησης επεμβάσεων ενίσχυσης, με σκοπό την επίτευξη του απαιτούμενου επιπέδου στατικής και σεισμικής επάρκειας. Παράλληλα, διερευνάται η επίδραση παραμέτρων που επηρεάζουν ουσιαστικά την απόκριση του φορέα, όπως η συμβολή των τοιχοπληρώσεων στη δυσκαμψία και την αντοχή της κατασκευής, καθώς και η απουσία κοντών υποστυλωμάτων και η επίδρασή τους στους μηχανισμούς αστοχίας και στη συνολική σεισμική συμπεριφορά του κτιρίου.

Abstract

This Master's Thesis focuses on the investigation of the seismic behaviour of an existing mixed structural system, whose load-bearing system consists of reinforced concrete members combined with load-bearing masonry. The selected building was chosen due to its distinctive structural configuration, which provides an appropriate case study for examining the interaction between the two structural systems and evaluating their influence on the overall seismic response of the structure.

The assessment of the building's load-bearing capacity and seismic performance is carried out through the application of both simplified seismic screening procedures and advanced nonlinear assessment methods, in accordance with the current regulatory framework for the evaluation of existing structures.

The primary objective of this research is the comprehensive seismic assessment of the selected building through the sequential implementation of the primary, secondary and tertiary seismic screening procedures. As part of the tertiary assessment, a detailed numerical model of the structure is developed and a nonlinear static (pushover) analysis is performed in order to evaluate the available structural capacity of the building against the seismic demand corresponding to the design earthquake.

Based on the assessment results, the necessity for structural strengthening measures is examined with the aim of achieving the required level of structural safety and seismic performance. Furthermore, the influence of parameters that significantly affect the structural response is investigated, including the contribution of masonry infill walls to the stiffness and strength of the structural system, as well as the non-presence of short columns and their effect on the failure mechanisms and the overall seismic behaviour of the building.

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία αλλά και όλη η πορεία μου στο πρόγραμμα σπουδών "Σεισμική Μηχανική και Αντισεισμικές Κατασκευές (ΣΜΑ)" οφείλεται στην άνευ όρων στήριξη του παππού μου. Σε ευχαριστώ για όλα.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	1
Abstract.....	2
Ευχαριστίες.....	3
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή και αντικείμενο της εργασίας	6
1.1 Διάρθρωση των κεφαλαίων	7
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικές αρχές και κανονιστικό πλαίσιο.....	8
2.1 Αποτίμηση φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων κατασκευών χωρίς αντισεισμικό σχεδιασμό	8
2.2 Θεσμικό πλαίσιο για προσεισμικούς ελέγχους	9
2.3 Ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις για ανελαστικές αναλύσεις.	10
2.4 Επιλογή μεθόδου ανάλυσης για την αποτίμηση υφιστάμενων κατασκευών ...	11
Κεφάλαιο 3: Περιγραφή ακινήτου και τεχνικές προδιαγραφές.....	14
3.1 Περιγραφή κτιρίου	14
3.2 Μη καταστροφικοί έλεγχοι.....	18
Κεφάλαιο 4: Προσεισμικοί έλεγχοι	23
4.1 Πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος	23
4.1.1 Ταυτότητα του κτιρίου (Ενότητα Α).....	23
4.1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (Ενότητα Β).....	24
4.1.3 Σεισμολογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής (Ενότητα Γ).....	25
4.1.4 Προσδιορισμός του δομικού τύπου (Ενότητα Δ)	25
4.1.5 Αξιολόγηση της σεισμικής τρωτότητας του κτιρίου (Ενότητα Ε).....	26
4.1.5.1 Επίδραση του κανονιστικού πλαισίου σχεδιασμού	26
4.1.5.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και ύψος του κτιρίου.....	27
4.1.5.3 Μεταβολή της χρήσης του κτιρίου	27
4.1.5.4 Βλάβες στον φέροντα οργανισμό	27
4.1.6 Δελτίο Πρωτοβάθμιο Προσεισμικού Ελέγχου	28
4.2 Δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος.....	31
4.2.1 Γενικά	31
4.2.2 Συλλογή και αξιολόγηση διαθέσιμων δεδομένων.....	31
4.2.3 Προσδιορισμός της σεισμικής απαίτησης	32
4.2.4 Εκτίμηση της σεισμικής αντίστασης της κατασκευής.....	36
4.2.5 Συνολική εκτίμηση της σεισμικής αντίστασης	54

4.2.6 Κατάταξη κτιρίου σε σεισμική κατηγορία	57
Κεφάλαιο 5: Τριτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος	60
5.1 Αντισεισμικός Σκοπός – Μεθοδολογία Προσέγγισης.....	60
5.2 Προσομοίωση μοντέλου και ανάλυση Pushover	61
5.3 Σεισμική αναβάθμιση του κτιρίου	72
5.3.1 Επισκευαστικές εργασίες για φαινόμενα διάθρωσης του οπλισμού σε στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα.....	81
5.3.2 Εργασίες ενίσχυσης των τοιχίων υπογείου με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα	81
5.3.3 Εργασίες ενίσχυσης των υποστυλωμάτων με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα	83
5.3.4 Εργασίες ενίσχυσης των δοκών με FRP	86
5.3.5 Εργασίες ενίσχυσης υποστυλωμάτων με FRP.....	89
5.3.6 Ενίσχυση πλάκας με ανθρακοελάσματα (CFRP LAMINATES)	91
Κεφάλαιο 6: Επιρροή λοιπών παραμέτρων.....	93
6.1 Επιρροή ύπαρξης τοιχοπληρώσεων.....	93
6.2 Επιρροή μη ύπαρξης κοντών υποστυλωμάτων	101
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα	108
7.1 Συνολικά συμπεράσματα	108
7.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	110
Κεφάλαιο 8: Βιβλιογραφία	111

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή και αντικείμενο της εργασίας

Η αξιολόγηση της φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελεί σήμερα βασικό αντικείμενο της δομοστατικής μηχανικής, καθώς σημαντικό μέρος του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος απαιτεί διερεύνηση της στατικής και σεισμικής του επάρκειας. Η ανάγκη αυτή προκύπτει είτε λόγω συμμόρφωσης με τις σύγχρονες αντισεισμικές απαιτήσεις είτε εξαιτίας αλλαγής χρήσης, εμφάνισης βλαβών, αποκλίσεων από την αρχική μελέτη ή γενικότερα αμφιβολιών σχετικά με την ασφάλεια της κατασκευής.

Η αποτίμηση υφιστάμενων κτιρίων διαφοροποιείται ουσιαστικά από τον σχεδιασμό νέων κατασκευών, καθώς συνοδεύεται από σημαντικές αβεβαιότητες σχετικά με τα πραγματικά χαρακτηριστικά του φορέα, τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών και τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Για τον λόγο αυτό, η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων εξαρτάται άμεσα από το επίπεδο γνώσης που μπορεί να αποκτηθεί μέσω της συλλογής διαθέσιμων στοιχείων, των επιτόπιων αποτυπώσεων και των κατάλληλων εργαστηριακών ή επιτόπιων ελέγχων.

Καθοριστικό στάδιο της διαδικασίας αποτελεί η ανάπτυξη ενός αξιόπιστου υπολογιστικού προσομοιώματος, το οποίο χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς και της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητας του φορέα. Οι σύγχρονοι κανονισμοί επιτρέπουν την εφαρμογή τόσο στατικών όσο και δυναμικών μεθόδων ανάλυσης, με τις ανελαστικές αναλύσεις να παρέχουν πληρέστερη εικόνα της πραγματικής απόκρισης της κατασκευής και των πιθανών μηχανισμών αστοχίας.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς υφιστάμενου κτιρίου μικτού δομικού συστήματος, αποτελούμενου από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος και φέρουσα τοιχοποιία. Για τον σκοπό αυτό εφαρμόζονται διαδοχικά ο πρωτοβάθμιος, ο δευτεροβάθμιος και ο τριτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος, σύμφωνα με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο, ενώ η τελική αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω ανελαστικών αναλύσεων.

Με βάση τα αποτελέσματα της αποτίμησης εξετάζεται η αναγκαιότητα ενίσχυσης του φορέα και διερευνώνται οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη σεισμική του συμπεριφορά, όπως η συμβολή των τοιχοπληρώσεων και η απουσία κοντών υποστυλωμάτων, με στόχο την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για τη στατική και σεισμική επάρκεια της κατασκευής.

1.1 Διάρθρωση των κεφαλαίων

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται το θεωρητικό και κανονιστικό υπόβαθρο που διέπει τη διαδικασία αποτίμησης της σεισμικής επάρκειας και φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων κατασκευών, με ιδιαίτερη έμφαση στις ανελαστικές μεθόδους ανάλυσης και στο ισχύον κανονιστικό πλαίσιο που διέπει την εφαρμογή τους.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτιρίου, ενώ παράλληλα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των επιτόπιων διερευνήσεων και των μη καταστροφικών ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν για την τεκμηρίωση των χαρακτηριστικών της κατασκευής.

Στο Κεφάλαιο 4 εφαρμόζονται οι διαδικασίες του πρωτοβάθμιου και του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου, με στόχο την αρχική αξιολόγηση της σεισμικής τρωτότητας και της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου.

Στο Κεφάλαιο 5 αναπτύσσεται ο τριτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος, μέσω της αναλυτικής αποτίμησης της σεισμικής συμπεριφοράς του φορέα, ενώ στη συνέχεια εξετάζονται και προτείνονται κατάλληλες επεμβάσεις στατικής ενίσχυσης για την αποκατάσταση της απαιτούμενης φέρουσας ικανότητας.

Στο Κεφάλαιο 6 διερευνάται η επίδραση επιμέρους παραμέτρων στη σεισμική απόκριση της κατασκευής, όπως η συμβολή των τοιχοπληρώσεων και η απουσία κοντών υποστυλωμάτων, προκειμένου να αξιολογηθεί η επιρροή τους στη συνολική συμπεριφορά του φορέα.

Στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας.

Τέλος, στο Κεφάλαιο 8 παρατίθεται η βιβλιογραφία που αξιοποιήθηκε για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Θεωρητικές αρχές και κανονιστικό πλαίσιο

2.1 Αποτίμηση φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων κατασκευών χωρίς αντισεισμικό σχεδιασμό

Η αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων κατασκευών έναντι σεισμικών δράσεων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα της σύγχρονης δομοστατικής μηχανικής. Η αναγκαιότητά της οφείλεται στο γεγονός ότι μεγάλο μέρος του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος έχει κατασκευαστεί πριν από αρκετές δεκαετίες, με αποτέλεσμα σημαντικός αριθμός κτιρίων να έχει υπερβεί τη συμβατική διάρκεια ζωής του και να έχει σχεδιαστεί με παλαιότερους ή ακόμη και χωρίς αντισεισμικούς κανονισμούς. Ως εκ τούτου, οι κατασκευές αυτές εμφανίζουν αυξημένη σεισμική τρωτότητα, ιδιαίτερα στις περιοχές υψηλής σεισμικότητας.

Οι κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς εκτός από τη φυσική γήρανση των υλικών, συχνά χαρακτηρίζονται από κατασκευαστικές ατέλειες, χαμηλή ποιότητα σκυροδέματος, ανεπαρκείς λεπτομέρειες όπλισης και πρακτικές κατασκευής που δεν ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις αντισεισμικού σχεδιασμού. Η αξιόπιστη εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς τους αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον σχεδιασμό κατάλληλων επεμβάσεων αποκατάστασης ή ενίσχυσης.

Η αποτίμηση και ο ανασχεδιασμός των υφιστάμενων κατασκευών πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ευρωκώδικα 8 – Μέρος 3 (EN 1998-3). Ο κανονισμός προβλέπει τόσο ελαστικές όσο και ανελαστικές μεθόδους ανάλυσης. Οι ελαστικές προσεγγίσεις οδηγούν συνήθως σε συντηρητική εκτίμηση της σεισμικής απαίτησης, καθώς δεν λαμβάνουν υπόψη την ανελαστική συμπεριφορά του φορέα. Αντίθετα, οι ανελαστικές μέθοδοι προσομοιώνουν τον σχηματισμό πλαστικών αρθρώσεων και την εξέλιξη των ανελαστικών παραμορφώσεων, αποδίδοντας με μεγαλύτερη ακρίβεια την πραγματική σεισμική απόκριση της κατασκευής.

Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8 – Μέρος 3, η ανελαστική αποτίμηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με ανελαστική στατική ανάλυση (Pushover Analysis) είτε με ανελαστική δυναμική ανάλυση χρονοϊστορίας (Nonlinear Time History Analysis). Η δυναμική ανάλυση θεωρείται η πλέον αξιόπιστη μέθοδος, καθώς προσομοιώνει τη χρονική εξέλιξη της σεισμικής διέγερσης, απαιτεί όμως αυξημένο υπολογιστικό κόστος και εξειδικευμένη τεχνική εμπειρία.

Για τον λόγο αυτό, στην καθημερινή μελετητική πρακτική εφαρμόζεται συχνότερα η ανελαστική στατική ανάλυση, η οποία προσφέρει ικανοποιητική ισορροπία μεταξύ αξιοπιστίας και υπολογιστικής απλότητας. Η μέθοδος βασίζεται στη σταδιακή επιβολή οριζόντιων φορτίων μέχρι την ανάπτυξη της υπερωθητικής καμπύλης (capacity curve), μέσω της οποίας εκτιμώνται η διαθέσιμη αντοχή, η παραμορφωσιακή ικανότητα και οι κρίσιμοι μηχανισμοί αστοχίας του φορέα.

2.2 Θεσμικό πλαίσιο για σεισμικούς ελέγχους

Η Ελλάδα αποτελεί μία από τις πλέον σεισμογενείς χώρες της Ευρώπης, γεγονός που καθιστά την αντισεισμική προστασία των κατασκευών διαχρονική προτεραιότητα. Η υψηλή σεισμικότητα της χώρας οδήγησε στη συνεχή αναθεώρηση του κανονιστικού πλαισίου, με αποτέλεσμα τα σύγχρονα κτίρια να σχεδιάζονται με την απαιτούμενη από πλευράς ασφαλείας απόκριση του φορέα υπό σεισμική φόρτιση σε σχέση με τις παλαιότερες κατασκευές.

Παρά ταύτα, μεγάλο μέρος του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος έχει ανεγερθεί πριν από την εφαρμογή των σύγχρονων αντισεισμικών κανονισμών. Ο πρώτος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός τέθηκε σε ισχύ το 1959, ενώ η πρώτη ουσιαστική αναθεώρησή του πραγματοποιήθηκε το 1985. Επομένως, σημαντικός αριθμός κτιρίων έχει σχεδιαστεί με παλαιότερες αντιλήψεις αντισεισμικού σχεδιασμού. Ωστόσο, η χρονολογία κατασκευής δεν αποτελεί από μόνη της επαρκές κριτήριο εκτίμησης της σεισμικής επάρκειας, καθώς η συμπεριφορά μιας κατασκευής εξαρτάται από την ποιότητα των υλικών, τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες, την κατάσταση διατήρησης και τις τυχόν μεταγενέστερες επεμβάσεις.

Η αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς αποτελεί σύνθετη διαδικασία, καθώς συχνά η αρχική μελέτη είναι ελλιπής ή δεν είναι διαθέσιμη, ενώ η πραγματική κατασκευή ενδέχεται να αποκλίνει από τα εγκεκριμένα σχέδια. Για τον λόγο αυτό απαιτείται η εφαρμογή επιτόπιων και εργαστηριακών ελέγχων, προκειμένου να προσδιοριστούν αξιόπιστα τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, οι λεπτομέρειες όπλισης και οι μηχανικές ιδιότητες των υλικών. Παράλληλα, σημαντική αβεβαιότητα εισάγει και η ίδια η σεισμική δράση, καθώς η ένταση και τα χαρακτηριστικά μιας μελλοντικής σεισμικής διέγερσης δεν μπορούν να προβλεφθούν με ακρίβεια.

Το σύστημα προσεισμικού ελέγχου οργανώνεται σε τρία διαδοχικά επίπεδα. Ο Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος (Ταχύς Οπτικός Έλεγχος) αποσκοπεί στην αρχική καταγραφή των χαρακτηριστικών του κτιρίου και στην προκαταρκτική εκτίμηση της σεισμικής του τρωτότητας. Ο Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος εφαρμόζεται σε κτίρια που παρουσιάζουν ενδείξεις αυξημένης σεισμικής τρωτότητας και περιλαμβάνει προσεγγιστικούς υπολογισμούς, αποτυπώσεις και ελέγχους των υλικών, κυρίως με μη καταστροφικές μεθόδους. Τέλος, ο Τριτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος περιλαμβάνει την πλήρη αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας της κατασκευής και, εφόσον απαιτείται, τον σχεδιασμό των απαραίτητων επεμβάσεων αποκατάστασης ή ενίσχυσης σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

2.3 Ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις για ανελαστικές αναλύσεις.

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας, ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση των κατασκευών καθορίζεται από τους Ευρωκώδικες. Για τις υφιστάμενες κατασκευές, η αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας πραγματοποιείται σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8 – Μέρος 3 (EN 1998-3), ή σύμφωνα με τον Κανονισμό Επεμβάσεων (ΚΑΝΕΠΕ, 2022), οι οποίοι διέπουν τις μεθόδους αξιολόγησης έναντι σεισμικών δράσεων και τις βασικές αρχές σχεδιασμού επεμβάσεων ενίσχυσης.

Για κατασκευές με μη κανονικότητα σε κάτοψη απαιτείται η ανάπτυξη τρισδιάστατου προσομοιώματος, ώστε να λαμβάνονται υπόψη τα φαινόμενα στρέψης και η χωρική αλληλεπίδραση των δομικών στοιχείων. Αντίστοιχα, σε περιπτώσεις μη κανονικότητας καθ' ύψος εφαρμόζονται διαφορετικές κατανομές των σεισμικών φορτίων (ομοιόμορφη και ιδιομορφική), με τα φορτία να επιβάλλονται στο κέντρο μάζας κάθε στάθμης.

Η ανελαστική στατική ανάλυση βασίζεται στην ανάπτυξη της καμπύλης αντίστασης, ενώ η αποτίμηση πραγματοποιείται στη μετακίνηση στόχο του κόμβου ελέγχου, ο οποίος βρίσκεται στο κέντρο μάζας της ανώτερης στάθμης. Η μετακίνηση στόχος προκύπτει μέσω της μετατροπής του πολυβάθμιου φορέα σε ισοδύναμο μονοβάθμιο σύστημα.

Για την ακριβέστερη αποτύπωση της σεισμικής συμπεριφοράς, ο EN 1998-3 παραπέμπει στις διατάξεις του EN 1998-1 σχετικά με τη συνεκτίμηση των στρεπτικών φαινομένων και της επίδρασης των ανώτερων ιδιομορφών. Όταν οι

επιδράσεις αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές, προβλέπεται η εφαρμογή ανελαστικής δυναμικής ανάλυσης χρονοϊστορίας.

Η στρεπτική απόκριση ενός κτιρίου εξαρτάται από την εκκεντρότητα μεταξύ του κέντρου μάζας και του κέντρου δυσκαμψίας. Η εκκεντρότητα αυτή προκαλεί πρόσθετες περιστροφές κατά τη σεισμική διέγερση, αυξάνοντας τις μετακινήσεις των στοιχείων που βρίσκονται στην εύκαμπτη πλευρά της κατασκευής και μειώνοντάς τις στη δύσκαμπτη πλευρά. Για τον λόγο αυτό, ο EN 1998-1 επισημαίνει ότι η ανελαστική στατική ανάλυση μπορεί να υποεκτιμήσει τις μετακινήσεις στις δύσκαμπτες πλευρές στρεπτικά ευαίσθητων κατασκευών και προβλέπει την εφαρμογή διορθωτικού συντελεστή, ο οποίος προσδιορίζεται από τα αποτελέσματα ελαστικής ιδιομορφικής ανάλυσης του τρισδιάστατου προσομοιώματος.

2.4 Επιλογή μεθόδου ανάλυσης για την αποτίμηση υφιστάμενων κατασκευών

Η αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας υφιστάμενων κατασκευών προϋποθέτει την επιλογή κατάλληλης μεθόδου ανάλυσης, ικανής να προσομοιώσει με ικανοποιητική ακρίβεια τη συμπεριφορά του φέροντος οργανισμού υπό έντονη σεισμική διέγερση. Η επιλογή αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε κατασκευές που εμφανίζουν μη κανονικότητα σε κάτοψη ή καθ' ύψος, καθώς η παρουσία ασυμμετριών στη γεωμετρία, στη δυσκαμψία ή στην κατανομή της μάζας οδηγεί σε ανάπτυξη σύνθετων μηχανισμών απόκρισης, στους οποίους συνυπάρχουν μεταφορικές και στρεπτικές ταλαντώσεις. Οι ιδιαιτερότητες αυτές δυσχεραίνουν την προσομοίωση της πραγματικής συμπεριφοράς του φορέα και αυξάνουν τις απαιτήσεις ως προς την αξιοπιστία της εφαρμοζόμενης μεθόδου (Freeman et al., 2010; Fajfar et al., 2005).

Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8 – Μέρος 3 και τον ΚΑΝ.ΕΠΕ., η αποτίμηση κατασκευών με χωρικές ασυμμετρίες πραγματοποιείται μέσω τρισδιάστατων προσομοιωμάτων, ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιμέρους δομικών στοιχείων και η ανάπτυξη στρεπτικών φαινομένων. Η αξιολόγηση μπορεί να βασιστεί είτε σε ανελαστική στατική ανάλυση (Pushover Analysis) είτε σε ανελαστική δυναμική ανάλυση χρονοϊστορίας (Nonlinear Time History Analysis), ανάλογα με τη γεωμετρία του φορέα, τον βαθμό πολυπλοκότητας της κατασκευής και το επιθυμητό επίπεδο αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων.

Η ανελαστική στατική ανάλυση αποτελεί σήμερα την πλέον διαδεδομένη μέθοδο αποτίμησης στην τεχνική πράξη, λόγω της σχετικά απλής εφαρμογής της και του περιορισμένου υπολογιστικού κόστους. Η διαδικασία βασίζεται στην προοδευτική επιβολή οριζόντιων φορτίων μέχρι την ανάπτυξη της υπερωθητικής καμπύλης, από την οποία προσδιορίζονται η διαθέσιμη αντοχή, η παραμορφωσιακή ικανότητα και η ακολουθία σχηματισμού των πλαστικών αρθρώσεων. Παράλληλα, παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τους αναμενόμενους μηχανισμούς αστοχίας και τα δομικά στοιχεία που είναι πιθανότερο να εμφανίσουν σημαντικές βλάβες (Mwafy & Elnashai, 2001).

Βασική παραδοχή της μεθόδου αποτελεί η εφαρμογή προκαθορισμένης κατανομής οριζόντιων φορτίων, η οποία παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της φόρτισης. Η παραδοχή αυτή δεν αποδίδει πλήρως τη συνεχή μεταβολή της δυσκαμψίας του φορέα, η οποία προκαλείται από την ανάπτυξη ρηγματώσεων και ανελαστικών παραμορφώσεων. Ως αποτέλεσμα, η αξιοπιστία της μεθόδου μειώνεται σε κτίρια με έντονη στρεπτική συμπεριφορά, σημαντικές χωρικές ασυμμετρίες ή αυξημένη συμμετοχή των ανώτερων ιδιομορφών (NEHRP, 2011). Παρά τους περιορισμούς αυτούς, η μέθοδος εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ευρέως, καθώς επιτυγχάνει ικανοποιητική ισορροπία μεταξύ ακρίβειας και πρακτικής εφαρμογής.

Αντίθετα, η ανελαστική δυναμική ανάλυση χρονοϊστορίας επιτρέπει την άμεση προσομοίωση της χρονικής εξέλιξης της σεισμικής διέγερσης και αποδίδει με μεγαλύτερη πιστότητα τη μη γραμμική συμπεριφορά της κατασκευής. Η μέθοδος λαμβάνει υπόψη τη συμβολή όλων των ιδιομορφών ταλάντωσης, τις μεταβολές της δυσκαμψίας κατά τη διάρκεια της φόρτισης και την αλληλεπίδραση των επιμέρους δομικών στοιχείων, παρέχοντας την πληρέστερη δυνατή εικόνα της σεισμικής απόκρισης (Mahdi & Gharaie, 2010; Deierlein et al., 2019). Ωστόσο, η εφαρμογή της απαιτεί σημαντικό υπολογιστικό χρόνο, κατάλληλη επιλογή επιταχυνσιογραφημάτων και αυξημένη εμπειρία κατά την ανάπτυξη και βαθμονόμηση του υπολογιστικού προσομοιώματος.

Η διεθνής βιβλιογραφία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι καμία μέθοδος δεν μπορεί να θεωρηθεί καθολικά κατάλληλη για όλες τις περιπτώσεις υφιστάμενων κατασκευών. Η επιλογή της βέλτιστης διαδικασίας εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φορέα, τον βαθμό μη κανονικότητας, τη συμμετοχή των ανώτερων ιδιομορφών και το επιθυμητό επίπεδο αξιοπιστίας της αποτίμησης.

Παράλληλα, επισημαίνεται ότι μεγάλο μέρος των διαθέσιμων ερευνητικών εργασιών βασίζεται σε ιδανικοποιημένα αριθμητικά πρότυπα, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης της σεισμικής συμπεριφοράς πραγματικών υφιστάμενων κατασκευών, όπως αυτές που συναντώνται στον ελληνικό χώρο.

Κεφάλαιο 3: Περιγραφή ακινήτου και τεχνικές προδιαγραφές

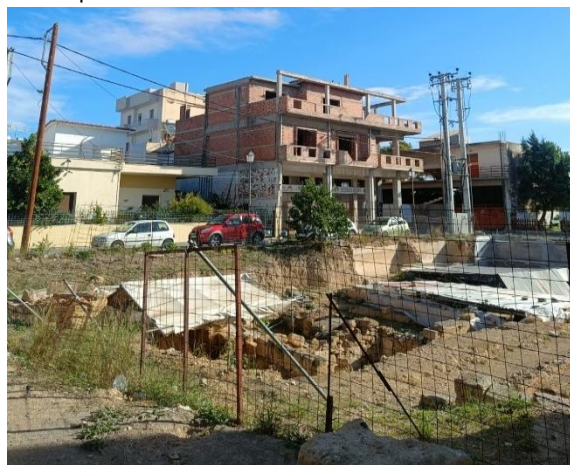
3.1 Περιγραφή κτιρίου

Το εξεταζόμενο κτίριο βρίσκεται επί της οδού Κοραή, στο Ο.Τ.69, στο Δήμο Μεγάρων, εντός σχεδίου πόλεως και αποτελεί ιδιοκτησία ιδιώτη. Πρόκειται για τριώροφο κτίριο με υπόγειο και πατάρι μεταξύ πλάκας υπογείου και ισογείου με μικρότερη επιφάνεια. Στην Εικόνα 3.1 φαίνεται αεροφωτογραφία του ακινήτου και στην Εικόνα 3.2 εξωτερικές οψεις του.



Σχήμα 3.1 Αεροφωτογραφία ακινήτου.

Έχει ανεγερθεί κατά τα έτη 1965-1966 με οικοδομική άδεια στην οποία δεν περιλαμβάνονται το υπόγειο, το πατάρι και ο τρίτος όροφος. Το υπόγειο καταλαμβάνει επιφάνεια 218.07τ.μ., το ισόγειο 218.07τ.μ., το πατάρι 69.07τ.μ., ο α' όροφος 195.68τ.μ. και ο β' όροφος 113.96τ.μ.



Σχήμα 3.2 Εξωτερική φωτογραφία ακινήτου. Σχήμα 3.3 Εξωτερική φωτογραφία ακινήτου

Το υπόγειο είναι κατασκευασμένο με περιμετρικά τοιχία πάχους 20cm στα οποία είναι εμφανής η διεισδυτικότητα υγρασίας σε διάφορα σημεία.

Ένα από τα παράδοξα είναι ότι στην επιφάνεια της πλάκας του υπογείου, στηρίζονται υποστυλώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, χωρίς να έχουν συνέχεια στη στάθμη του υπογείου, ούτε εδράζονται επί δοκών ως φυτευτά.

Το δεύτερο παράδοξο είναι ότι το υποστυλώμα K6, στο μεν υπόγειο είναι τοίχωμα (λόγος πλευρών $130/30=4.33>4$), στους δε λοιπούς ορόφους γίνεται ορθογώνιο (55x50).

Το πατάρι αναρτάται με τους στύλους K22 και K23 από τις δοκούς Δ2.1 και Δ2.4 του ισογείου. Σημειώνεται ότι τα πάχη των πλακών του παταριού είναι μικρά, με συνέπεια παρ' ότι αφόρτιστο, τα βέλη κάμψης αυτών να είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό.

Το τελευταίο παράδοξο είναι ότι ο Γ' όροφος έχει κατασκευαστεί με μικτό σύστημα στύλων από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουσας τοιχοποιίας, η οποία εδράζεται στην υποκείμενη πλάκα (όχι σε δοκούς) άνευ σχεδιασμού.



Σχήμα 3.4 Φωτογραφία β' ορόφου.



Σχήμα 3.5 Φωτογραφία β' ορόφου.

Εσωτερικά του κτιρίου παρατηρήθηκαν αστοχίες που αφορούν κυρίως ανεπαρκή επικάλυψη σκυροδέματος, οξείδωση οπλισμών και απουσία συνδετήρων σε κρίσιμη περιοχή (Εικόνα 3.4). Πραγματοποιήθηκαν κάποιες προγενέστερες επεμβάσεις στον φέροντα οργανισμό που (πιθανώς άνευ μελέτης), οι οποίες δεν έχουν συνεισφέρει στη βελτίωση της συμπεριφοράς του κτιρίου έναντι σεισμού, αφού οι επεμβάσεις είναι επιδερμικές ενισχύσεις στύλων,

έχουν όμως προσφέρει επιπρόσθετη επικάλυψη του υπάρχοντος οπλισμού, παρατείνοντας την χρονική τους επιτελεστικότητα.



Σχήμα 3.6 Αποσάρθρωση επιχρίσματος σε Υ/Σ και διάβρωση οπλισμού.



Σχήμα 3.7 Αποσάρθρωση επιχρίσματος σε Υ/Σ και διάβρωση οπλισμού.



Σχήμα 3.8 Αποσάρθρωση επιχρίσματος σε πλάκα και διάβρωση οπλισμού.



3.9 Αποσάρθρωση επιχρίσματος σε πλάκα και διάβρωση οπλισμού.



Σχήμα 3.10 Αποσάρθρωση επιχρίσματος σε πλάκα και διάβρωση οπλισμού.



Σχήμα 3.11 Τοπικές επισκευές / κακοτεχνίες..

3.2 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

Η διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης και η εκτίμηση των μηχανικών χαρακτηριστικών των δομικών υλικών βασίστηκαν στον συνδυασμό έμμεσων (μη καταστροφικών) και άμεσων μεθόδων ελέγχου:

1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΟΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (άμεση)
2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΥΡΗΝΟΛΗΨΙΑΣ (άμεση)
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΡΟΥΣΙΜΕΤΡΟΥ (έμμεση)
4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (έμμεση)

Για το σκυρόδεμα:

✓ Με ΚΑΝ.ΕΠΕ. η μέση θλιπτική και χαρακτηριστική αντοχή αντίστοιχα, πρότυπου κύβου (15x15x15 cm) εκτιμήθηκε σε :

$$f_{cm,cube} = 23.0 \text{ MPa (Τυπική απόκλιση: } s=5.0 \text{ MPa),}$$

$$f_{ck,cube} = 18.0 \text{ MPa (} f_{cm,cube} - s)$$

✓ Ενώ οι αντίστοιχες του πρότυπου κυλίνδρου (d=15cm, h=30cm) ÷ 1.25 :

$$f_{cm,cyl} = 18.4 \text{ MPa (Τυπική απόκλιση: } s=4.0 \text{ MPa),}$$

$$f_{ck,cyl} = 14.4 \text{ MPa (} f_{cm,cyl} - s)$$

✓ Με ΕΚΟΣ η ποιότητα αντιστοιχεί σε C12/15. $\{f_{ck,cube} = f_{cm,cube} - 1.6 \cdot S \text{ (MPa)} \rightarrow f_{ck,cube} \approx 15.0 \text{ MPa} \leq 20 \text{ MPa (C16/20)}\}$

✓ Με τον παλαιό κανονισμό η ποιότητα αντιστοιχεί σε B225.

Πίνακας 3.1: Ενδεικτικές τιμές από τους πυρήνες που λήφθηκαν

Κωδικός Δοκιμίων	Βάθος Ενανθράκωσης (cm)	ΡΗ (μετρήθηκε σε βάθος της επικάλυψη του οπλισμού)	Φορτίο Θραύσης με αναγωγή σε $f_{c, cube 15 \times 15 \times 15}$ (MPa)	Φαινόμενο Βάρος (Kg/m ³)
Π1 (Κ13 Β' Όροφος)	3.0 – 3.5	8.0	32.8	2332
Π2 (Πλ.1 Α' Όροφος)	5.0 – 5.5	7.0	25.7	2382
Π3 (Κ11 Ισόγειο)	4.0 – 4.5	7.5	20.7	2364
Π4 (Κ13 Ισόγειο)	4.0 – 4.5	7.5	15.6	2336
Π5 (Κ11 Υπόγειο)	4.0 – 4.5	7.5	17.9	2357
Π6 (Πλ.1 Υπόγειο)	4.0 – 4.5	7.5	23.3	2292

Παρακάτω παρατίθενται οι πίνακες των οπλισμών των δομικών στοιχείων που εκλέχθηκαν.

Πίνακας 3.2 : Οπλισμοί δομικών στοιχείων στάθμης οροφής υπογείου

Υποστυλώματα / Τοιχία					
Στοιχείο	Διαμήκης οπλισμός x παρειάς: Αριθμός Φmm	Διαμήκης οπλισμός y παρειάς: Αριθμός Φmm	Συνολικός Διαμήκης οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός- Συνδετήρες: Φmm/cm	Παρατηρήσεις
K8	2 Φ18	-	4 Φ18	Φ6/30	βλ. σελ. 25
K11	2 Φ16	-	4 Φ16	Φ6/30	βλ. σελ. 26
K11 Τοιχίο	-	-	# Φ8/30	# Φ8/30	βλ. σελ. 27
K12	3 Φ16	3 Φ16	8 Φ16	Φ8/12	Ενισχυμένο βλ. σελ. 28,29
K14	3 Φ16	3 Φ16	8 Φ16	Φ8/12	Ενισχυμένο βλ. σελ. 30,31
Τκ4-κ5	-	-	# Φ8/30	# Φ8/30	βλ. σελ. 32

Δοκοί / Ε.Ζ			
Στοιχείο	Διαμήκης κ. οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: Φmm/cm	Παρατηρήσεις
Δ1	5 Φ20 + 2 Φ14 (στ)	Φ6 (στ)	Απογύμνωση
Δ2	4 Φ20	Φ6/20	βλ. σελ. 33
Δ5	4 Φ14	Φ6/25	βλ. σελ. 34

Πλάκες			
Στοιχείο	Οπλισμός κατά x – x' : Αριθμός Φmm/cm	Οπλισμός κατά y – y' : Αριθμός Φmm/cm	Παρατηρήσεις
Π2	Φ6/50	Φ8/15	βλ. σελ. 35

Πίνακας 3.3 : Οπλισμοί δομικών στοιχείων στάθμης οροφής παταριού

Δοκοί / Ε.Ζ			
Στοιχείο	Διαμήκης κ. οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
Δ5	4 $\Phi 12$	$\Phi 6/22$	Βλ. σελ. 36,37

Πλάκες			
Στοιχείο	Οπλισμός κατά $x - x'$: Αριθμός $\Phi mm/cm$	Οπλισμός κατά $y - y'$: Αριθμός $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
Π2	-	$\Phi 12/15$	Βλ. σελ. 38

Πίνακας 3.4 : Οπλισμοί δομικών στοιχείων στάθμης οροφής ισογείου

Υποστυλώματα / Τοιχία					
Στοιχείο	Διαμήκης οπλισμός x παρειάς: Αριθμός Φmm	Διαμήκης οπλισμός y παρειάς: Αριθμός Φmm	Συνολικός Διαμήκης οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
K7	-	-	$\Phi 20$ Γωνιακό (στ1)	$\Phi 6$ (στ1)	Απογύμνωση
K11	-	-	$\Phi 20$ Γωνιακό (στ1)	$\Phi 6$ (στ1)	Απογύμνωση
K13	-	-	$\Phi 20$ Γωνιακό (στ1)	$\Phi 6$ (στ1)	Απογύμνωση

Δοκοί / Ε.Ζ			
Στοιχείο	Διαμήκης κ. οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
Δ1	3 $\Phi 20$ + 1 $\Phi 14$ (στ1)	$\Phi 6$ (στ1)	Απογύμνωση
Δ2	4 $\Phi 14$	$\Phi 6/30$	Βλ. σελ. 52
Δ3	4 $\Phi 16$ (στ1)	$\Phi 6$ (στ1)	Απογύμνωση
Δ5	4 $\Phi 14$	$\Phi 6/30$	Βλ. σελ. 53

Πλάκες			
Στοιχείο	Οπλισμός κατά $x - x'$: Αριθμός $\Phi mm/cm$	Οπλισμός κατά $y - y'$: Αριθμός $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
Π2	$\Phi 8/13$	$\Phi 6/50$	Βλ. σελ. 54
Π3	$\Phi 10/17$	-	Βλ. σελ. 55

Πίνακας 3.5 : Οπλισμοί δομικών στοιχείων στάθμης οροφής Α ορόφου

Υποστυλώματα / Τοιχία					
Στοιχείο	Διαμήκης οπλισμός x παρειάς: Αριθμός Φmm	Διαμήκης οπλισμός y παρειάς: Αριθμός Φmm	Συνολικός Διαμήκης οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: Φmm/cm	Παρατηρήσεις
K2	3 Φ16	3 Φ16	8 Φ16	Φ8/12	Ενισχυμένο βλ. σελ. 39,40
K7	2 Φ20	-	4 Φ20	Φ6/25	βλ. σελ. 41
K9	-	-	Φ18 Γωνιακό (στ)	Φ6 (στ)	Απογύμνωση
K11	3 Φ16	3 Φ16	8 Φ16 (s500s)	Φ8 (s500s)	βλ. σελ. 42,43 Ενισχυμένο Απογύμνωση
K12	3 Φ16	3 Φ16	8 Φ16	Φ8/12	Ενισχυμένο βλ. σελ. 44,45
K13	2 Φ20	2 Φ20	4 Φ20	Φ6/22	βλ. σελ. 46,47

Δοκοί / Ε.Ζ			
Στοιχείο	Διαμήκης κ. οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: Φmm/cm	Παρατηρήσεις
Δ1	4 Φ14	Φ6/30	βλ. σελ. 48
Δ2	2 Φ16 + 2 Φ14 (στ)	Φ6 (στ)	Απογύμνωση
Δ5	4 Φ12	Φ6/22	βλ. σελ. 49
Δ6	4 Φ18	Φ6/27	βλ. σελ. 50

Πλάκες			
Στοιχείο	Οπλισμός κατά x - x' : Αριθμός Φmm/cm	Οπλισμός κατά y - y' : Αριθμός Φmm/cm	Παρατηρήσεις
Π2	Φ8/14	Φ8/35	βλ. σελ. 51

Πίνακας 3.6 : Οπλισμοί δομικών στοιχείων στάθμης οροφής Β ορόφου

Υποστυλώματα / Τοιχία					
Στοιχείο	Διαμήκης οπλισμός x παρειάς: Αριθμός Φmm	Διαμήκης οπλισμός y παρειάς: Αριθμός Φmm	Συνολικός Διαμήκης οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
K8	-	-	$\Phi 16$ (σηIII)	$\Phi 8$ (σηIII)	Απογύμνωση
K12	2 $\Phi 16$ + 1 $\Phi 14$	2 $\Phi 16$ + 1 $\Phi 14$	4 $\Phi 16$ + 4 $\Phi 14$	$\Phi 8/12$	Βλ. σελ. 56,57
K13	3 $\Phi 16$	3 $\Phi 16$	8 $\Phi 16$ (σηIII)	$\Phi 8/12$ (σηIII)	Βλ. σελ. 58,59 Απογύμνωση
K14	2 $\Phi 16$ + 1 $\Phi 14$	2 $\Phi 16$ + 1 $\Phi 14$	4 $\Phi 16$ + 4 $\Phi 14$	$\Phi 8/12$	Βλ. σελ. 60,61

Δοκοί / Ε.Ζ			
Στοιχείο	Διαμήκης κ. οπλισμός: Αριθμός Φmm	Εγκάρσιος οπλισμός-Συνδετήρες: $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
Δ1	4 $\Phi 16$ (σηIII)	$\Phi 8$ (σηIII)	Απογύμνωση
Δ2	4 $\Phi 16$	$\Phi 8/12$	Βλ. σελ. 62

Πλάκες			
Στοιχείο	Οπλισμός κατά $x - x'$: Αριθμός $\Phi mm/cm$	Οπλισμός κατά $y - y'$: Αριθμός $\Phi mm/cm$	Παρατηρήσεις
Π1	$\Phi 8/15$	$\Phi 8/15$	Βλ. σελ. 63

Με βάση τα αποτελέσματα των προσεισμικών διερευνήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο εξεταζόμενο κτίριο, οι οποίες περιλάμβαναν μακροσκοπική επιθεώρηση, μη καταστροφικούς ελέγχους και λήψη πυρήνων σκυροδέματος, είναι δυνατός ο προσδιορισμός της Στάθμης Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ.), σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Ειδικότερα, ως προς τα γεωμετρικά δεδομένα, η Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων για τον προσδιορισμό του είδους και της γεωμετρίας του φέροντος οργανισμού αξιολογείται ως Ανεκτή, ενώ για τη διάταξη και τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες του οπλισμού δύναται να χαρακτηριστεί ως Ικανοποιητική, δεδομένης της έκτασης και της ποιότητας των διαθέσιμων στοιχείων.

Αναφορικά με τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών, η Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων κρίνεται Υψηλή για το σκυρόδεμα, καθώς ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων του βασίστηκε σε αποτελέσματα πυρηνοληψιών και συμπληρωματικών ελέγχων. Αντίστοιχα, για τον χάλυβα οπλισμού η Σ.Α.Δ. αξιολογείται ως Ικανοποιητική, λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα στοιχεία και τις διερευνήσεις που πραγματοποιήθηκαν.

Κεφάλαιο 4: Προσεισμικοί έλεγχοι

4.1 Πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος

Ο Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος αποτελεί το αρχικό στάδιο αξιολόγησης της σεισμικής τρωτότητας υφιστάμενων κτιρίων και αποσκοπεί στον γρήγορο εντοπισμό κατασκευών που ενδέχεται να παρουσιάζουν αυξημένο σεισμικό κίνδυνο. Η διαδικασία βασίζεται σε επιτόπια οπτική επιθεώρηση και στη συλλογή βασικών στοιχείων της κατασκευής, χωρίς να απαιτούνται αναλυτικοί υπολογισμοί ή εξειδικευμένοι έλεγχοι των υλικών.

Η καταγραφή των στοιχείων πραγματοποιείται μέσω του Δελτίου Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου, το οποίο χρησιμοποιείται ως εργαλείο συστηματικής αποτύπωσης των κύριων χαρακτηριστικών του κτιρίου. Μέσα από την καταγραφή των γεωμετρικών, κατασκευαστικών και σεισμολογικών δεδομένων, καθώς και των βασικών ενδείξεων τρωτότητας, διαμορφώνεται μια προκαταρκτική εικόνα της σεισμικής συμπεριφοράς του φορέα. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αξιοποιούνται για την ιεράρχηση των κτιρίων και τον προσδιορισμό εκείνων που απαιτούν αναλυτικότερη διερεύνηση στα επόμενα στάδια του προσεισμικού ελέγχου.

Το δελτίο οργανώνεται σε πέντε βασικές ενότητες, οι οποίες αφορούν την ταυτότητα του κτιρίου, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του, τα σεισμολογικά και γεωτεχνικά δεδομένα της περιοχής, τον δομικό τύπο του φέροντος οργανισμού και τα στοιχεία που σχετίζονται με τη σεισμική τρωτότητα. Οι πληροφορίες αυτές αποτελούν τη βάση για την αρχική αξιολόγηση της κατασκευής και την επιλογή της περαιτέρω διαδικασίας αποτίμησης, όπου αυτή κρίνεται απαραίτητη.

4.1.1 Ταυτότητα του κτιρίου (Ενότητα Α)

Η πρώτη ενότητα του Δελτίου Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου περιλαμβάνει τα βασικά στοιχεία ταυτοποίησης του εξεταζόμενου κτιρίου, εξασφαλίζοντας τη μοναδική αναγνώρισή του και τη δυνατότητα παρακολούθησής του σε επόμενα στάδια αξιολόγησης.

Αρχικά καταγράφονται η διοικητική θέση και η πλήρης διεύθυνση του ακινήτου, ενώ η ακριβής χωροθέτησή του πραγματοποιείται μέσω των γεωγραφικών συντεταγμένων της κύριας εισόδου στο σύστημα αναφοράς WGS84. Επιπλέον, συμπληρώνονται στοιχεία σχετικά με την ονομασία του κτιρίου ή του

συγκροτήματος στο οποίο ανήκει, καθώς και ο φορέας ή η υπηρεσία που το χρησιμοποιεί, όταν δεν υπάρχει επίσημη ονομασία.

Στην ίδια ενότητα προσδιορίζεται η χρήση του κτιρίου, καταγράφοντας την κύρια λειτουργία του και, όπου απαιτείται, τις δευτερεύουσες χρήσεις και τα ιδιαίτερα λειτουργικά χαρακτηριστικά του. Παράλληλα, καταχωρούνται στοιχεία που αφορούν τον ιδιοκτήτη, τον χρήστη και τον αρμόδιο φορέα διαχείρισης, ώστε να αποτυπώνεται το διοικητικό και ιδιοκτησιακό καθεστώς της κατασκευής.

Τέλος, εκτιμάται ο μέγιστος αριθμός ατόμων που χρησιμοποιούν το κτίριο κατά τη συνήθη λειτουργία του, παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη για την εκτίμηση της σπουδαιότητας της κατασκευής και την ιεράρχηση των απαιτούμενων περαιτέρω ελέγχων.

4.1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (Ενότητα Β)

Η δεύτερη ενότητα του δελτίου συγκεντρώνει τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά της κατασκευής, παρέχοντας μια συνοπτική εικόνα της γεωμετρίας, των διαστάσεων και των βασικών κατασκευαστικών της στοιχείων.

Στο πλαίσιο αυτό καταγράφονται ο αριθμός των υπέργειων και υπόγειων ορόφων, οι βασικές επιφάνειες του κτιρίου, καθώς και η περίοδος μελέτης ή κατασκευής του, στοιχεία που επιτρέπουν την εκτίμηση του κανονιστικού πλαισίου βάσει του οποίου σχεδιάστηκε ο φορέας. Παράλληλα, αναφέρονται τυχόν μεταγενέστερες προσθήκες ή επεκτάσεις, ώστε να αξιολογείται εάν έχουν εφαρμοστεί νεότερες αντισεισμικές διατάξεις ή έχουν πραγματοποιηθεί επεμβάσεις στον φέροντα οργανισμό.

Η ενότητα περιλαμβάνει ακόμη πληροφορίες σχετικά με τη διαθεσιμότητα και τη χρήση της αρχικής μελέτης κατά τον έλεγχο, καθώς και τυχόν χαρακτηρισμό του κτιρίου ως διατηρητέου ή μνημείου. Επιπλέον, καταγράφονται προηγούμενες εργασίες ενίσχυσης, συνοδευόμενες από σύντομη αναφορά στην αιτία, τον χρόνο υλοποίησης και τη μέθοδο που εφαρμόστηκε.

Τέλος, προσδιορίζεται η κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου σύμφωνα με τον ισχύοντα Αντισεισμικό Κανονισμό, με βάση τη σημερινή χρήση του. Η παράμετρος αυτή αποτελεί βασικό στοιχείο της προσεισμικής αξιολόγησης, καθώς συνδέεται άμεσα με τις απαιτήσεις σεισμικού σχεδιασμού και την προτεραιότητα περαιτέρω διερεύνησης της κατασκευής.

4.1.3 Σεισμολογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής (Ενότητα Γ)

Η τρίτη ενότητα του δελτίου αφορά την καταγραφή των βασικών σεισμολογικών και γεωτεχνικών χαρακτηριστικών της περιοχής, τα οποία επηρεάζουν άμεσα τις σεισμικές απαιτήσεις που αναμένεται να αναπτυχθούν στην κατασκευή.

Στο πλαίσιο αυτό προσδιορίζεται η ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό, με βάση τη θέση του κτιρίου, παρέχοντας μια πρώτη εκτίμηση της αναμενόμενης σεισμικής δράσης. Παράλληλα, καταγράφεται η κατηγορία του εδάφους θεμελίωσης, αξιοποιώντας είτε τα διαθέσιμα στοιχεία της μελέτης είτε, ελλείψει αυτών, την τεχνική εκτίμηση των ελεγκτών μηχανικών.

Τα δεδομένα αυτά δεν υποκαθιστούν μια αναλυτική γεωτεχνική διερεύνηση, αλλά αποτελούν βασικές πληροφορίες για την προκαταρκτική αξιολόγηση της σεισμικής συμπεριφοράς του εξεταζόμενου κτιρίου και τη διαμόρφωση μιας αρχικής εικόνας των σεισμικών απαιτήσεων που αναμένεται να αντιμετωπίσει.

4.1.4 Προσδιορισμός του δομικού τύπου (Ενότητα Δ)

Η ταξινόμηση του κτιρίου στον κατάλληλο δομικό τύπο αποτελεί βασικό στάδιο του πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου, καθώς το δομικό σύστημα επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη σεισμική συμπεριφορά και, κατά συνέπεια, την εκτίμηση της τρωτότητας της κατασκευής.

Για την ορθή κατάταξη δεν αρκεί η αναγνώριση του υλικού κατασκευής, αλλά απαιτείται η αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί ο φέρων οργανισμός κατά τη σεισμική φόρτιση. Στο πλαίσιο αυτό εντοπίζεται η στάθμη στην οποία αναμένεται να αναπτυχθούν οι δυσμενέστερες σεισμικές καταπονήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τη συμπεριφορά του φορέα και στις δύο κύριες διευθύνσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις η κρίσιμη στάθμη είναι το ισόγειο, ενώ σε κατασκευές με ιδιαίτερα δύσκαμπτο ισόγειο οι αυξημένες απαιτήσεις ενδέχεται να μεταφέρονται στον πρώτο όροφο.

Η τελική ταξινόμηση πραγματοποιείται με βάση το κυρίαρχο σύστημα ανάληψης των σεισμικών δράσεων. Οι κατασκευές με φέροντα οργανισμό από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα κατατάσσονται στην αντίστοιχη κατηγορία κτιρίων οπλισμένου σκυροδέματος, ενώ όταν η σεισμική αντίσταση εξασφαλίζεται κυρίως από προκατασκευασμένα στοιχεία, το κτίριο εντάσσεται στις αντίστοιχες

κατηγορίες προκατασκευασμένων φορέων. Ανάλογα με το αν ο κύριος φορέας αποτελείται από πλαίσια ή τοιχώματα, γίνεται η διάκριση στους δομικούς τύπους ΠΟΣ1 και ΠΟΣ2.

Σε κτίρια με σύνθετη μορφή ή μικτά δομικά συστήματα, όπου η κατάταξη δεν είναι προφανής, η επιλογή του δομικού τύπου βασίζεται στο σύστημα που συμβάλλει περισσότερο στη συνολική σεισμική αντίσταση του φορέα, ενώ τυχόν ιδιαιτερότητες τεκμηριώνονται στις παρατηρήσεις του δελτίου.

Η σωστή αναγνώριση του δομικού τύπου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την αξιόπιστη εφαρμογή του πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου, καθώς επηρεάζει άμεσα τόσο την αξιολόγηση των επιμέρους κριτηρίων όσο και τη συνολική εκτίμηση της σεισμικής τρωτότητας του κτιρίου.

4.1.5 Αξιολόγηση της σεισμικής τρωτότητας του κτιρίου (Ενότητα Ε)

Η τελευταία ενότητα του Δελτίου Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου αφορά την αξιολόγηση της σεισμικής τρωτότητας του κτιρίου και αποτελεί το σημαντικότερο στάδιο της διαδικασίας. Στο πλαίσιο αυτό εξετάζονται παράγοντες που σχετίζονται με τον αντισεισμικό σχεδιασμό, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, την κανονικότητα του φορέα, την κατάσταση διατήρησης των δομικών στοιχείων και γενικότερα στοιχεία που μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς τη σεισμική συμπεριφορά της κατασκευής.

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω επιμέρους τεχνικών κριτηρίων, τα οποία εξετάζονται ανεξάρτητα από τον ελεγκτή μηχανικό. Ανάλογα με το εξεταζόμενο χαρακτηριστικό, η βαθμολόγηση μπορεί να είναι είτε θετική / αρνητική είτε ενδιάμεση, ώστε να αποδίδεται με μεγαλύτερη ακρίβεια ο βαθμός επίδρασής του στη συνολική σεισμική τρωτότητα του κτιρίου. Η συνδυαστική αξιολόγηση των κριτηρίων οδηγεί στην προκαταρκτική εκτίμηση της σεισμικής επάρκειας και στον καθορισμό της ανάγκης περαιτέρω διερεύνησης της κατασκευής.

4.1.5.1 Επίδραση του κανονιστικού πλαισίου σχεδιασμού

Το πρώτο κριτήριο αφορά το κανονιστικό πλαίσιο που ίσχυε κατά τον σχεδιασμό της κατασκευής. Η εφαρμογή ή μη αντισεισμικών διατάξεων αποτελεί βασικό δείκτη της αναμενόμενης σεισμικής συμπεριφοράς του κτιρίου, καθώς αντανakλά το επίπεδο της διαθέσιμης αντισεισμικής γνώσης κατά την περίοδο μελέτης του.

Κατασκευές που έχουν σχεδιαστεί χωρίς αντισεισμικό κανονισμό θεωρείται ότι παρουσιάζουν αυξημένη σεισμική τρωτότητα, ενώ εκείνες που έχουν μελετηθεί σύμφωνα με τις ισχύουσες αντισεισμικές διατάξεις ή ειδικούς τοπικούς κανονισμούς αναμένεται να εμφανίζουν υψηλότερο επίπεδο σεισμικής ασφάλειας.

4.1.5.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και ύψος του κτιρίου

Το ύψος της κατασκευής αποτελεί βασική παράμετρο της σεισμικής της συμπεριφοράς, καθώς επηρεάζει τις μετακινήσεις, τις αδρανειακές δυνάμεις και τη συμμετοχή των ανώτερων ιδιομορφών κατά τη σεισμική διέγερση. Γενικά, όσο αυξάνεται το ύψος ενός κτιρίου, τόσο αυξάνονται και οι απαιτήσεις που αναπτύσσονται στον φέροντα οργανισμό.

Η αξιολόγηση του κριτηρίου πραγματοποιείται σε συνάρτηση με το δομικό σύστημα της κατασκευής, καθώς κάθε κατηγορία φέροντος οργανισμού παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά δυσκαμψίας και σεισμικής απόκρισης.

4.1.5.3 Μεταβολή της χρήσης του κτιρίου

Το κριτήριο αυτό εξετάζει κατά πόσο η υφιστάμενη χρήση του κτιρίου διαφέρει από εκείνη για την οποία είχε αρχικά σχεδιαστεί. Ενδεχόμενη αλλαγή χρήσης μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των μόνιμων και κινητών φορτίων ή σε μεταβολή της κατηγορίας σπουδαιότητας της κατασκευής, επηρεάζοντας δυσμενώς τη σεισμική της συμπεριφορά.

Η αξιολόγηση αποσκοπεί στον εντοπισμό περιπτώσεων όπου οι σημερινές απαιτήσεις λειτουργίας υπερβαίνουν τις παραδοχές του αρχικού σχεδιασμού, γεγονός που ενδέχεται να μειώνει το επίπεδο της διαθέσιμης σεισμικής ασφάλειας.

4.1.5.4 Βλάβες στον φέροντα οργανισμό

Το κριτήριο αυτό αφορά την καταγραφή βλαβών στα φέροντα στοιχεία της κατασκευής, καθώς η ύπαρξή τους μπορεί να υποδηλώνει μείωση της φέρουσας ικανότητας και της σεισμικής αξιοπιστίας του φορέα. Η αξιολόγηση επικεντρώνεται κυρίως σε κρίσιμα δομικά στοιχεία, όπως υποστυλώματα, τοιχώματα, πεσσούς και κόμβους, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την έκταση όσο και τη σοβαρότητα των παρατηρούμενων βλαβών.

Η διαπίστωση σημαντικών βλαβών σε κρίσιμα φέροντα στοιχεία αποτελεί ένδειξη αυξημένης σεισμικής τρωτότητας και συνήθως οδηγεί στην ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης μέσω αναλυτικότερου προσεισμικού ελέγχου.

4.1.5.5 Κακή κατάσταση λόγω ελλιπούς συντήρησης & κακοτεχνιών

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται σε φαινόμενα όπως εκτεταμένες ρηγματώσεις, αποδιοργάνωση του σκυροδέματος, αποκόλληση της επικάλυψης και αποκάλυψη ή διάβρωση του οπλισμού, καθώς ενδέχεται να επηρεάζουν άμεσα τη σεισμική συμπεριφορά της κατασκευής. Αντίθετα, επιφανειακές φθορές που δεν επηρεάζουν τη φέρουσα λειτουργία αξιολογούνται με μικρότερη βαρύτητα.

4.1.6 Δελτίο Πρωτοβάθμιο Προσεισμικού Ελέγχου

Με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από τη συλλογή των διαθέσιμων πληροφοριών, την επιτόπια αυτοψία, την αξιολόγηση των γεωμετρικών και κατασκευαστικών χαρακτηριστικών του φορέα, καθώς και τα αποτελέσματα των ελέγχων που παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες, πραγματοποιήθηκε η συμπλήρωση του Δελτίου Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου. Η καταγραφή των επιμέρους στοιχείων και η αξιολόγηση των σχετικών κριτηρίων πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τη μεθοδολογία του ΟΑΣΠ, ώστε να προκύψει μια τεκμηριωμένη αρχική εκτίμηση της σεισμικής τρωτότητας του εξεταζόμενου κτιρίου. Το συμπληρωμένο δελτίο παρατίθεται στη συνέχεια.

ΔΕΛΤΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (6^η Έκδοση, 2024)

ΕΝΟΤΗΤΑ Α: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΤΤΙΚΗ	
2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΕΓΑΡΩΝ	
3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	ΤΚ: 19100
ΤΗΛ: 69***** E-mail: *****@gmail.com	
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ φ: λ:	
4. α. ΟΝΟΜΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ: -	β. ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: -
5. α. ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ	
β. ΕΙΔΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛ. ΕΙΔΩΝ	
γ. ΕΙΔΙΚΗ ΧΡΗΣΗ: ΧΩΡΟΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ & ΓΡΑΦΕΙΑ	
6. ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ:	ΝΑΙ ☒ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: -
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ:	
8. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ:	
9. ΑΡΜΟΔΙΟΣ ΦΟΡΕΑΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΧΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	
10. ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΩΠΩΝ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΕΩΣ 10	10-100 ☒ >100

ΕΝΟΤΗΤΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

11. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ α. ΑΝΩΔΟΜΗΣ: 3	β. ΥΠΟΓΕΙΩΝ: 1
12. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΤΩΨΗΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ: 218,07	
13. ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ α. ΑΝΩΔΟΜΗΣ: 596,78	β. ΥΠΟΓΕΙΩΝ: 218,07
14. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:	<1959 1959-1984 ☒ 1985-1994 ≥1995
15. ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ: ☐	
16. ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ Η ΜΕΛΕΤΗ:	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☒
17. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Η ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ:	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☒
18. ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ/ΜΝΗΜΕΙΟ:	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☒
19. ΕΧΕΙ ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ:	ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☒
20. ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ: ☐	
21. ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΤΑ ΕΑΚ-2000	Σ1 ☐ Σ2 ☒ Σ3 ☐ Σ4 ☐
22. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:	

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ: ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

23. ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ ΕΑΚ-2000 (συμπληρώνεται αυτόματα με βάση το πεδίο 2)
I II ☒ III
24. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΤΑ ΕΑΚ-2000
A ☐ B ☐ Γ ☐ Δ ☐ X ☒

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ: ΔΟΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

25. ΔΟΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ 2)			
ΟΣα ☒	ΟΣβ ☐	ΟΣγ ☐	
ΠΟΣ1 ☐	ΠΟΣ2 ☐		
ΑΤ ☐	ΔΤ ☐	ΟΤ ☐	ΕΤ ☐
ΧΛ1α ☐	ΧΛ1β ☐	ΧΛ2α ☐	ΧΛ2β ☐



ΔΕΛΤΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (6^η Έκδοση, 2024)

ΕΝΟΤΗΤΑ Ε: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ

Στα παρακάτω ερωτήματα, όταν η απάντηση είναι αρνητική, σημειώνεται το πεδίο ΟΧΙ (0% ικανοποίησης του κριτηρίου). Όταν η απάντηση είναι θετική σημειώνεται το πεδίο ΝΑΙ (100% ικανοποίησης του κριτηρίου). Τα πεδία 27 έως 37, εκτός από τις επιλογές ΟΧΙ/ΝΑΙ, είναι δυνατόν να βαθμονομούνται με ένα από τα υποδεικνυόμενα ενδιάμεσα ποσοστά (%) ικανοποίησης του κριτηρίου.

26. ΧΩΡΙΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ	ΟΧΙ ☐ (0%)		ΝΑΙ ☒ (100%)
27. ΜΕΓΑΛΟ ΥΨΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ ☐ V ☐	ΝΑΙ ☐ (100%)
28. ΕΧΕΙ ΑΥΞΗΘΕΙ Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ή ΤΑ ΦΟΡΤΙΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	ΟΧΙ ☒ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☐	ΝΑΙ ☐ (100%)
29. ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΦΕΡΟΝΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΟΧΙ ☒ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☒	ΝΑΙ ☐ (100%)
30. ΚΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΓΩ ΕΛΛΙΠΟΥΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΩΝ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☒ 50% ☐ 75% ☐	ΝΑΙ ☐ (100%)
31. ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΡΟΥΣΗΣ ΜΕ ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☒	ΝΑΙ ☐ (100%)
32. ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☐	ΝΑΙ ☒ (100%)
33. ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☒	ΝΑΙ ☐ (100%)
34. ΜΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☒	ΝΑΙ ☐ (100%)
35. ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☒ 50% ☐ 75% ☐	ΝΑΙ ☐ (100%)
36. ΘΕΤΙΚΗ ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΤΩΝ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☒ 75% ☐	ΝΑΙ ☐ (100%)
37. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	ΟΧΙ ☐ (0%)	ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☒	ΝΑΙ ☐ (100%)

38. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ:

Α. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ☒ ΚΑΛΑΦΑΤΑ ΙΑΚΩΒΙΝΑ Β.ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ☐ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ☒ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ☐ΤΗΛ: ☒ 6942997372ΤΗΛ: ☐E-mail: ☒ iakovina.kalafata@gmail.comE-mail: ☐

ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351
(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

39. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ: 10/4/2025

Υπόμνημα:

- ☒ : Προσυμπληρώνεται αυτόματα από την απογραφή αλλά είναι επεξεργάσιμο.
☐ : Συμπληρώνεται αυτόματα.
☐ : Συμπληρώνεται υποχρεωτικά από τους ελεγκτές μηχανικούς.
☒ : Συμπληρώνεται υποχρεωτικά το πλαίσιο διαλόγου «Σύντομες Παρατηρήσεις» που εμφανίζεται.



4.2 Δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος

4.2.1 Γενικά

Ο δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος αποτελεί το δεύτερο στάδιο αξιολόγησης της σεισμικής ασφάλειας υφιστάμενων κατασκευών και εφαρμόζεται όταν τα αποτελέσματα του πρωτοβάθμιου ελέγχου δεν επαρκούν για την ασφαλή εκτίμηση της σεισμικής τους επάρκειας. Σε αντίθεση με τον πρωτοβάθμιο έλεγχο, βασίζεται σε ποσοτική αξιολόγηση της κατασκευής, αξιοποιώντας τόσο τα διαθέσιμα στοιχεία της μελέτης όσο και δεδομένα που προκύπτουν από επιτόπιες αυτοψίες και ελέγχους.

Στόχος του είναι η βελτίωση του επιπέδου γνώσης του φορέα μέσω της διερεύνησης της γεωμετρίας, των μηχανικών χαρακτηριστικών των υλικών, των κατασκευαστικών λεπτομερειών, της κατάστασης διατήρησης και τυχόν μεταγενέστερων επεμβάσεων. Με βάση τα στοιχεία αυτά πραγματοποιείται μια προκαταρκτική ποσοτική εκτίμηση της διαθέσιμης σεισμικής αντίστασης σε σχέση με τις αναμενόμενες σεισμικές απαιτήσεις.

Παρότι ο δευτεροβάθμιος έλεγχος δεν υποκαθιστά την αναλυτική αποτίμηση σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. ή τον Ευρωκώδικα 8 – Μέρος 3, αποτελεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο ενδιάμεσο στάδιο της διαδικασίας αποτίμησης. Τα αποτελέσματά του συμβάλλουν στην ιεράρχηση των κατασκευών που απαιτούν αναλυτικότερη διερεύνηση ή σχεδιασμό επεμβάσεων ενίσχυσης, παρέχοντας μια σημαντικά πιο αξιόπιστη εικόνα της σεισμικής συμπεριφοράς του φορέα σε σχέση με την απλή οπτική επιθεώρηση.

4.2.2 Συλλογή και αξιολόγηση διαθέσιμων δεδομένων

Η πρώτη φάση του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου περιλαμβάνει τη συγκέντρωση και αξιολόγηση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών που αφορούν την εξεταζόμενη κατασκευή. Στόχος της διαδικασίας είναι η όσο το δυνατόν πληρέστερη τεκμηρίωση των χαρακτηριστικών του φέροντος οργανισμού, ώστε να περιοριστούν οι αβεβαιότητες που επηρεάζουν την αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας.

Αρχικά εξετάζονται η αρχική στατική και αρχιτεκτονική μελέτη, τα διαθέσιμα σχέδια και κάθε τεχνικό στοιχείο που σχετίζεται με την κατασκευή ή μεταγενέστερες επεμβάσεις. Τα στοιχεία αυτά συμπληρώνονται με επιτόπια αυτοψία, κατά την οποία επιβεβαιώνονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του

φορέα, εντοπίζονται πιθανές αποκλίσεις από τη μελέτη και καταγράφονται τυχόν τροποποιήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια ζωής του κτιρίου. Παράλληλα αξιολογείται η κατάσταση διατήρησης της κατασκευής, με καταγραφή βλαβών, φθορών και ενδείξεων υποβάθμισης, όπως ρηγματώσεις, διάβρωση οπλισμού, αποκολλήσεις επικάλυψης, τοπικές αστοχίες σκυροδέματος ή άλλες αλλοιώσεις που ενδέχεται να επηρεάζουν τη φέρουσα ικανότητα του φορέα. Επιπλέον, συλλέγονται πληροφορίες σχετικά με το ιστορικό του κτιρίου, όπως προηγούμενες σεισμικές δράσεις, επισκευές, ενισχύσεις και αλλαγές χρήσης.

Η ολοκληρωμένη καταγραφή των παραπάνω στοιχείων αποτελεί τη βάση για την εφαρμογή των επόμενων σταδίων του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου και συμβάλλει στην αξιόπιστη εκτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς της κατασκευής.

4.2.3 Προσδιορισμός της σεισμικής απαίτησης

Η εκτίμηση της σεισμικής απαίτησης αποτελεί το πρώτο υπολογιστικό στάδιο του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου, καθώς προσδιορίζει το επίπεδο της σεισμικής δράσης που καλείται να αντιμετωπίσει η κατασκευή. Η απαίτηση αυτή εξαρτάται όχι μόνο από τη σεισμικότητα της περιοχής, αλλά και από παράγοντες όπως οι συνθήκες θεμελίωσης, η κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου και τα βασικά χαρακτηριστικά του φέροντος οργανισμού.

Στο πλαίσιο του δευτεροβάθμιου ελέγχου, ο υπολογισμός πραγματοποιείται με απλοποιημένη μεθοδολογία, μέσω κατάλληλων συντελεστών που προσαρμόζουν τη σεισμική δράση στις ιδιαιτερότητες της κατασκευής. Η προσέγγιση αυτή δεν αποσκοπεί στην αναλυτική προσομοίωση της σεισμικής απόκρισης, αλλά στην αξιόπιστη εκτίμηση της αναμενόμενης σεισμικής καταπόνησης, ώστε να είναι δυνατή η σύγκρισή της με τη διαθέσιμη σεισμική αντίσταση του φορέα.

Η εκτίμηση της σεισμικής απαίτησης αποτελεί βασική παράμετρο για τον υπολογισμό του δείκτη σεισμικής επάρκειας και τη συνολική αξιολόγηση της κατασκευής κατά τον δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο.

Ο υπολογισμός της σεισμικής απαίτησης βασίζεται στον προσδιορισμό επιμέρους παραμέτρων που περιγράφουν τόσο τη σεισμικότητα της θέσης όσο και τα βασικά χαρακτηριστικά της κατασκευής. Οι παράμετροι αυτές

συνδυάζονται σύμφωνα με τη μεθοδολογία του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου, ώστε να προκύψει η αναμενόμενη σεισμική επιβάρυνση του εξεταζόμενου φορέα.

Οι απαιτούμενες τιμές προσδιορίστηκαν από τα στοιχεία της αυτοψίας, τα διαθέσιμα σχέδια και τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν κατά τη διερεύνηση του κτιρίου. Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζεται ο τρόπος καθορισμού κάθε παραμέτρου και η εφαρμογή της στο εξεταζόμενο κτίριο.

Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας

Η ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας εκφράζει το επίπεδο της αναμενόμενης σεισμικής δράσης στην περιοχή όπου βρίσκεται η κατασκευή και αποτελεί βασική παράμετρο του υπολογισμού. Ο προσδιορισμός της πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό, με βάση τη θέση του κτιρίου.

Για το εξεταζόμενο κτίριο προέκυψε **Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας Z2.**

Κατηγορία εδάφους θεμελίωσης

Οι γεωτεχνικές συνθήκες της θεμελίωσης επηρεάζουν σημαντικά την απόκριση της κατασκευής, καθώς μπορούν να τροποποιήσουν την ένταση και τα χαρακτηριστικά της σεισμικής κίνησης. Για τον λόγο αυτό, η κατηγορία του εδάφους αποτελεί βασική παράμετρο της διαδικασίας υπολογισμού.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, το έδαφος θεμελίωσης του εξεταζόμενου κτιρίου κατατάσσεται στην **κατηγορία Β.**

Κατηγορία σπουδαιότητας

Η κατηγορία σπουδαιότητας αποτυπώνει το απαιτούμενο επίπεδο αξιοπιστίας της κατασκευής, ανάλογα με τη χρήση και τη σημασία της. Η ταξινόμηση πραγματοποιείται σύμφωνα με τις ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις και επηρεάζει άμεσα τον υπολογισμό της σεισμικής απαίτησης.

Με βάση τη σημερινή χρήση του, το εξεταζόμενο κτίριο κατατάσσεται στην

Κατηγορία Σπουδαιότητας II.

Υπολογισμός Σεισμικής Απαίτησης V_{req} ($V_{req,x}$, $V_{req,y}$)

$V_{req}=M \times S_d(T)$, όπου:

- M : προκύπτει από μόνιμα G και κινητά Q φορτία, για τον συνδυασμό φόρτισης $G+\psi_2 Q$.
- T : η ιδιοπερίοδος της κατασκευής, εκτιμάται προσεγγιστικά κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ
- γ_i : λαμβάνεται $\gamma_i=1.00$
- $S_d(T)$: Η φασματική επιτάχυνση σχεδιασμού

- α : λαμβάνεται η τιμή για στάθμη επιτελεστικότητας B «Σημαντικές Βλάβες»

Στο εξεταζόμενο κτίριο προκύπτουν τα εξής:

- Υπολογισμός ιδιοπεριόδου του κτιρίου : $T_0 = c_t \cdot h_n^\beta$, όπου: $c_t = 0.052$, $\beta = 0.9$, $h = 2.51 + 2.41 + 3.4 + 3.5 = 11.82$. Οπότε $T_0 = 0.48 \text{ sec}$.

- Η σεισμική δράση προσδιορίζεται ως εξής:

$$0 < T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{\tau} + \frac{T}{\tau} \cdot \left(\frac{2.5}{\tau} - \frac{2}{\tau} \right) \right]$$

$$T_B < T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left(\frac{2.5}{\tau} \right)$$

$$T_C < T \leq T_D : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left(\frac{2.5}{\tau} \right) \cdot \left(\frac{T_C}{\tau} \right) \geq \beta \cdot a_g$$

$$T_D < T \leq 4s : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left(\frac{2.5}{\tau} \right) \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{\tau^2} \right) \geq \beta \cdot a_g$$

$$\text{Τιμές } a_g: \quad Z_1 \rightarrow a_g = 0,16g \quad Z_2 \rightarrow a_g = 0,24g \quad Z_3 \rightarrow a_g = 0,36g \quad \beta = 0,20$$

Για το εξεταζόμενο κτίριο, κατηγορία εδάφους B, έτος κατασκευής προ του 1985 με δυσμενή παρουσία τοιχοπληρώσεων προκύπτει:

$$q_x = q_y = 1.5$$

$$S = 1$$

$$T_B = 0.15 \text{ s}, T_C = 0.5 \text{ s}, T_D = 2.5 \text{ s}$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot 2.5 / q = 0.24g \cdot 1 \cdot 2.5 / 1.5 = 3.924 \text{ m/s}^2$$

Πίνακας 4.1 Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q για την στάθμη επιτελεστικότητας B «Σημαντικές Βλάβες»

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί μελέτης (και κατασκευής)	Ευμενής Παρουσία Τοιχοπληρώσεων	Δυσμενής Παρουσία Τοιχοπληρώσεων
1995 ≤ ...	3,0	2,3
1985 ≤ ... < 1995	2,5	2,0
... < 1985	2,0	1,5

Κατηγορία Εδάφους	A	B, C	D	E	S1, S2
Συντελεστής Εδάφους S	0.85	1.00	1.15	1.25	—

Πίνακας 4.2 Κατηγορίες Εδάφους (Πίνακας 3.1 του ΕΚ8-1 (ΕΝ 1998-1:2004))

Κατηγορία Εδάφους	Περιγραφή στρωματογραφίας	Παράμετροι		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{spT} (κρούσεις/30cm)	C_u (kPa)
A	Βράχος ή άλλος βραχώδης γεωλογικός σχηματισμός, που περιλαμβάνει το πολύ 5m ασθενέστερου επιφανειακού υλικού.	>800	-	-
B	Αποθέσεις πολύ πυκνής άμμου, χαλίκων, ή πολύ σκληρής αργίλου, πάχους τουλάχιστον αρκετών δεκάδων μέτρων, που χαρακτηρίζονται από βαθμιαία βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων με το βάθος.	360-800	>50	>250
C	Βαθιές αποθέσεις πυκνής ή μετρίως πυκνής άμμου, χαλίκων, ή σκληρής αργίλου, πάχους από δεκάδες έως πολλές εκατοντάδες μέτρων.	180-360	15-50	70-250
D	Αποθέσεις χαλαρών έως μετρίως χαλαρών μη συνεκτικών υλικών (με ή χωρίς κάποια μαλακά στρώματα συνεκτικών υλικών), ή κυρίως μαλακά έως μετρίως σκληρά συνεκτικά υλικά.	<180	<15	<70
E	Εδαφική τομή που αποτελείται από ένα επιφανειακό στρώμα ιλύος με τιμές v_s κατηγορίας C ή D και πάχος που ποικίλει μεταξύ περίπου 5m και 20m, με υπόστρωμα από πιο σκληρό υλικό με $v_s > 800$ m/s			
S ₁	Αποθέσεις που αποτελούνται, ή που περιέχουν ένα στρώμα πάχους τουλάχιστον 10m μαλακών αργίλων/ιλύων με υψηλό δείκτη πλαστικότητας ($PI > 40$) και υψηλή περιεκτικότητα σε νερό.	<100 (ενδεικτικό)	-	10-20
S ₂	Στρώματα ρευστοποιήσιμων εδαφών, ευαίσθητων αργίλων, ή οποιαδήποτε άλλη εδαφική τομή που δεν περιλαμβάνεται στους τύπους A-E ή S ₁ .			

Στο εξεταζόμενο κτίριο, αφορά την κατηγορία εδάφους B, οπότε $V_{s,30} = 360 - 800$, $N_{spT} \Rightarrow 50$ και $C_u \Rightarrow 250$.

Για κάθε κύρια διεύθυνση του κτιρίου υπολογίζεται το συνολικό μέγεθος των σεισμικών φορτίων (τέμνουσα βάσης) από τη σχέση:

$$V_{req} = M \cdot S_d(T)$$

ΙΣΟΓΕΙΟ		ΠΑΤΑΡΙ		Α ΟΡΟΦΟΣ		Β ΟΡΟΦΟΣ	
Εμβαδόν ορόφου	218.07	Εμβαδόν ορόφου	69.07	Εμβαδόν ορόφου	195.68	Εμβαδόν ορόφου	113.96
Μόνιμο φορτίο:	104931.032	Μόνιμο φορτίο:	33235.13714	Μόνιμο φορτίο:	94157.40024	Μόνιμο φορτίο:	54835.32978
Κινητό φορτίο	25245383.1	Κινητό φορτίο	7996049.952	Κινητό φορτίο	22653352.46	Κινητό φορτίο	13192845.7
G + 0.3 Q =	7678545.97	G + 0.3 Q =	2432050.123	G + 0.3 Q =	6890163.139	G + 0.3 Q =	4012689.04

$$M = \Sigma(G + 0.3Q) = 21013.4483 \text{ tn}$$

$$V_{req} = M \cdot S_d(T) = 82.456 \text{ KN}$$

4.2.4 Εκτίμηση της σεισμικής αντίστασης της κατασκευής

Μετά τον υπολογισμό της σεισμικής απαίτησης, ακολουθεί η εκτίμηση της διαθέσιμης σεισμικής αντίστασης του εξεταζόμενου κτιρίου. Σκοπός του σταδίου αυτού είναι η αξιολόγηση της ικανότητας του φέροντος οργανισμού να ανταποκριθεί στις αναμενόμενες σεισμικές δράσεις, λαμβάνοντας υπόψη τα πραγματικά χαρακτηριστικά και την υφιστάμενη κατάσταση της κατασκευής.

Η διαδικασία βασίζεται στην αξιολόγηση επιμέρους τεχνικών κριτηρίων, τα οποία περιγράφουν τη γεωμετρία και τη μορφολογία του φορέα, τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών, τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες, καθώς και τυχόν βλάβες, επεμβάσεις ή άλλες ιδιαιτερότητες που επηρεάζουν τη σεισμική του συμπεριφορά. Κάθε κριτήριο αξιολογείται ανεξάρτητα και στη συνέχεια οι αντίστοιχοι συντελεστές συνδυάζονται για τον υπολογισμό της συνολικής διαθέσιμης σεισμικής αντίστασης.

Με βάση τα παραπάνω προσδιορίστηκαν οι τιμές των επιμέρους συντελεστών της μεθοδολογίας. Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζεται η αξιολόγηση κάθε κριτηρίου και η εφαρμογή του στο υπό μελέτη κτίριο.

Κριτήριο K1 – Βλάβες στατικής ανεπάρκειας

Το κριτήριο αυτό εξετάζει την ύπαρξη βλαβών στα κύρια φέροντα στοιχεία της κατασκευής, όπως υποστυλώματα, τοιχώματα και κόμβους, οι οποίες ενδέχεται να επηρεάζουν τη φέρουσα ικανότητα και τη σεισμική συμπεριφορά του φορέα. Από την επιτόπια αυτοψία δεν διαπιστώθηκαν ενδείξεις βλαβών που να σχετίζονται με στατική ανεπάρκεια ή προηγούμενη σεισμική καταπόνηση. Οι τοπικές αποκολλήσεις σκυροδέματος που παρατηρήθηκαν οφείλονται σε φαινόμενα διάβρωσης του οπλισμού και εξετάζονται στο επόμενο κριτήριο, το οποίο αφορά την οξείδωση των οπλισμών.

Συνεπώς λαμβάνεται: $\alpha_\phi = 0$ και προκύπτει: $\beta_{1x} = \beta_{1y} = 5$



Σχήμα 4.1 Αποκόλληση
σκυροδέματος και διάβρωση
οπλισμού.



Σχήμα 4.2 Αποκόλληση
σκυροδέματος και διάβρωση
οπλισμού.



Σχήμα 4.3 Αποκόλληση
σκυροδέματος και διάβρωση
οπλισμού.



Σχήμα 4.4 Αποκόλληση
σκυροδέματος και διάβρωση
οπλισμού.

Κριτήριο K2 – Οξείδωση οπλισμών

Η οξείδωση του οπλισμού αποτελεί παράγοντα που μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς τη φέρουσα ικανότητα των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, προκαλώντας μείωση της διατομής των ράβδων, υποβάθμιση της συνάφειας χάλυβα–σκυροδέματος και τοπικές αποκολλήσεις της επικάλυψης.

Κατά την αυτοψία διαπιστώθηκαν τοπικές αποκολλήσεις σκυροδέματος και εμφανής διάβρωση του οπλισμού σε περιορισμένο αριθμό υποστυλωμάτων, χωρίς να παρατηρείται εκτεταμένη υποβάθμιση του φέροντος οργανισμού ή

γενικευμένη απώλεια της δομικής του επάρκειας. Με βάση τα παραπάνω, το κριτήριο βαθμολογείται ως: $\beta_{2x} = \beta_{2y} = 4$

K3 – Μέγεθος ανηγμένου αξονικού φορτίου

Το κριτήριο αυτό εξετάζει την αξονική καταπόνηση των κατακόρυφων στοιχείων, καθώς υψηλές τιμές ανηγμένου αξονικού φορτίου μειώνουν την πλαστιμότητα και αυξάνουν την πιθανότητα ψαθυρής αστοχίας κατά τη σεισμική φόρτιση.

Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν για όλα τα υποστυλώματα του ισογείου, χρησιμοποιώντας τα πραγματικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά και την αντοχή του σκυροδέματος που προέκυψε από τους ελέγχους.

Στο εξεταζόμενο κτίριο, η χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος ελήφθη ίση με $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$ σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μη καταστροφικών ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν. Επιπλέον, επειδή το ύψος του ισογείου είναι $h = 2,51 \text{ m} < 3,50 \text{ m}$ ο δείκτης σχετικής μεταθετότητας λαμβάνεται $\theta = 0$.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, υπολογίστηκαν οι τιμές του ανηγμένου αξονικού φορτίου για τα κατακόρυφα στοιχεία του ισογείου.

Πίνακας 4.3. Διαστάσεις υποστυλωμάτων και ανηγμένο αξονικό φορτίο στο ισόγειο

	Διαστάσεις Υ/Σ	N_{SD}	A_C	V_d
K13	0.5x0.45	155.41	0.225	0.038373
K9	0.5x0.45	506.53	0.225	0.125069
K5	0.5x0.45	532.7	0.225	0.131531
K1	0.3x0.3	143.66	0.09	0.088679
K28	0.3x0.25	62.69	0.075	0.046437
K2	0.25x0.25	94.9	0.0625	0.084356
K6	0.55x0.5	1039.39	0.275	0.209978
K10	0.6x0.55	583.46	0.33	0.098226
K15	0.45x0.5	105.53	0.225	0.026057
K3	0.3x0.3	655.77	0.09	0.404796
K7	0.5x0.5	725.97	0.25	0.161327
K11	0.45x0.45	149.69	0.2025	0.041067
K12	0.3x0.3	311.45	0.09	0.192253
K8	0.25x0.3	366.32	0.075	0.271348
K21	0.2x0.2	377.16	0.04	0.523833
K4	0.3x0.3	338.76	0.09	0.209111
K16	0.4x0.5	356.77	0.2	0.099103
K14	0.45x0.5	43.37	0.225	0.010709
$\Sigma V_d =$				0.153458

Από τους υπολογισμούς προκύπτει ότι το υποστυλόμετρο **K21** παρουσιάζει τιμή ανηγμένου αξονικού φορτίου μεγαλύτερη από **0.50**, ενώ η μέση τιμή του

ανηγμένου αξονικού φορτίου των κατακόρυφων στοιχείων του ισογείου είναι μικρότερη από **0.25**.

Σύμφωνα με τη βαθμονόμηση της μεθοδολογίας, ο τελικός βαθμός του κριτηρίου λαμβάνεται ως η δυσμενέστερη τιμή που προκύπτει από τα επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης. Κατά συνέπεια, για το εξεταζόμενο κτίριο ο βαθμός του κριτηρίου διαμορφώνεται σε: **$\beta_{3x} = \beta_{3y} = 2$**

Κριτήριο Κ4 – Κανονικότητα σε κάτοψη

Το κριτήριο αξιολογεί τη γεωμετρική κανονικότητα της κάτοψης και τη διάταξη των κατακόρυφων φερόντων στοιχείων, καθώς οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν τη στρεπτική συμπεριφορά και την κατανομή των σεισμικών δράσεων.

Για το εξεταζόμενο κτίριο, η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με βάση τη γεωμετρία της κάτοψης και την κατανομή των υποστυλωμάτων και των τοιχωμάτων στις δύο κύριες διευθύνσεις. Οι πλευρές του εξεταζόμενου κτιρίου είναι: $L_{max}=15.88$ & $L_{min}=14.01$, συνεπώς: $\lambda=L_{max}/L_{min}=15.88/14.01=1.133<4$ κανονικό σε κάτοψη. Από την αξιολόγηση προκύπτει: **$\beta_{4x} = \beta_{4y} = 5$**

Κριτήριο Κ5 – Κατανομή δυσκαμψίας σε κάτοψη - στρέψη

Το κριτήριο εξετάζει τη χωρική κατανομή της δυσκαμψίας του φορέα και την πιθανότητα ανάπτυξης στρεπτικών επιδράσεων κατά τη σεισμική διέγερση. Η παρουσία ασυμμετριών μπορεί να οδηγήσει σε ανομοιόμορφη κατανομή των σεισμικών δράσεων και αυξημένες απαιτήσεις στα περιμετρικά φέροντα στοιχεία.

Για το εξεταζόμενο κτίριο, η εκτίμηση βασίστηκε στη διάταξη των υποστυλωμάτων και των τοιχωμάτων, καθώς και στη γενική γεωμετρική διαμόρφωση της κάτοψης. Στο εξεταζόμενο κτίριο, η θέση του κέντρου μάζας προσδιορίζεται ως εξής:

Πίνακας 4.4. Προσδιορισμός κέντρου μάζας

	N _{SD}	X _{c,i}	Y _{c,i}	N _{SD} · X _C	N _{SD} · Y _C	X _M	Y _M
K13	155.41	0.67	13.3	104.1247	2066.953	7.91	6.50
K9	506.53	0.53	9.75	268.4609	4938.668		
K5	532.7	0.34	4.9	181.118	2610.23		
K1	143.66	0.15	0.15	21.549	21.549		
K28	62.69	2.4	0.125	150.456	7.83625		
K2	94.9	4.68	0.125	444.132	11.8625		
K6	1039.39	5.78	4.8	6007.674	4989.072		
K10	583.46	7.06	10.5	4119.228	6126.33		
K15	105.53	7.62	15.35	804.1386	1619.886		
K3	655.77	9.155	0.15	6003.574	98.3655		
K7	725.97	9.37	6.48	6802.339	4704.286		
K11	149.69	11.87	10.4	1776.82	1556.776		
K12	311.45	14.3	10.4	4453.735	3239.08		
K8	366.32	14.25	6.5	5220.06	2381.08		
K21	377.16	14.21	4.86	5359.444	1832.998		
K4	338.76	14.05	0.15	4759.578	50.814		
K16	356.77	14.37	15.8	5126.785	5636.966		
K14	43.37	4.05	15.15	175.6485	657.0555		
ΣN_{SD} =	6549.53		ΣN_{SD}X_C =	51778.86455			
			ΣN_{SD}Y_C =	42549.80595			

$$E=22*[f_{CM}/10]^{0.3}=22*[23/10]^{0.3}= 28.24 \text{ GPa}$$

Πίνακας 4.5. Προσδιορισμός κέντρου διάτμησης

	$E_{I_{\text{eff}}}$	$E_{I_{\text{yeff}}}$	K_{cx}	K_{cy}	$K_{cx} \cdot X_c$	$K_{cy} \cdot Y_c$	X_{CR}	Y_{CR}
K13	0.096518339	0.119158444	0.07324364	0.090424	0.049073	1.202642	6.56	9.39
K9	0.096518339	0.119158444	0.07324364	0.090424	0.038819	0.881636		
K5	0.096518339	0.119158444	0.07324364	0.090424	0.024903	0.443079		
K1	0.017158816	0.017158816	0.013021092	0.013021	0.001953	0.001953		
K28	0.00992987	0.014299013	0.007535354	0.010851	0.018085	0.001356		
K2	0.008274892	0.008274892	0.006279462	0.006279	0.029388	0.000785		
K6	0.145638098	0.176222098	0.110518525	0.133727	0.638797	0.641892		
K10	0.211466518	0.251662633	0.160472898	0.190976	1.132939	2.005248		
K15	0.119158444	0.096518339	0.090424248	0.073244	0.689033	1.12429		
K3	0.017158816	0.017158816	0.013021092	0.013021	0.119208	0.001953		
K7	0.132398271	0.132398271	0.100471386	0.100471	0.941417	0.651055		
K11	0.086866505	0.086866505	0.065919276	0.065919	0.782462	0.68556		
K12	0.017158816	0.017158816	0.013021092	0.013021	0.186202	0.135419		
K8	0.014299013	0.00992987	0.01085091	0.007535	0.154625	0.04898		
K21	0.003389396	0.003389396	0.002572067	0.002572	0.036549	0.0125		
K4	0.017158816	0.017158816	0.013021092	0.013021	0.182946	0.001953		
K16	0.105918616	0.067787915	0.080377109	0.051441	1.155019	0.812773		
K14	0.119158444	0.096518339	0.090424248	0.073244	0.366218	1.109641		
$\Sigma =$			0.99766077	1.039617621	6.54763614	9.76271703		

Πίνακας 4.6. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά υποστυλωμάτων

	Διαστάσεις Y/Σ	I Διεύθυνση x	I Διεύθυνση y	EI_x (GN m ²)	EI_y (GN m ²)
K13	0.5x0.45	0.003796875	0.0046875	0.107243	0.132398
K9	0.5x0.45	0.003796875	0.0046875	0.107243	0.132398
K5	0.5x0.45	0.003796875	0.0046875	0.107243	0.132398
K1	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065	0.019065
K28	0.3x0.25	0.000390625	0.0005625	0.011033	0.015888
K2	0.25x0.25	0.000325521	0.000325521	0.009194	0.009194
K6	0.55x0.5	0.005729167	0.006932292	0.16182	0.195802
K10	0.6x0.55	0.00831875	0.0099	0.234963	0.279625
K15	0.45x0.5	0.0046875	0.003796875	0.132398	0.107243
K3	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065	0.019065
K7	0.5x0.5	0.005208333	0.005208333	0.147109	0.147109
K11	0.45x0.45	0.003417188	0.003417188	0.096518	0.096518
K12	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065	0.019065
K8	0.25x0.3	0.0005625	0.000390625	0.015888	0.011033
K21	0.2x0.2	0.000133333	0.000133333	0.003766	0.003766
K4	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065	0.019065
K16	0.4x0.5	0.004166667	0.002666667	0.117687	0.07532
K14	0.45x0.5	0.0046875	0.003796875	0.132398	0.107243

Εφόσον ο φορέας έχει βαθμό τοιχωματοποίησης $\alpha_t < 0.10$, το α_k μπορεί προσεγγιστικά να ληφθεί ίσο με τη μονάδα.

Λόγω του ότι ο φορέας έχει σχετικά συμμετρική σε κάτοψη κατανομή των τοιχοπληρώσεων σε κάθε όροφο, οι οριζόντιες δυσκαμψίες των τοιχοπληρώσεων θα μπορούσαν προσεγγιστικά να αγνοηθούν.

Πίνακας 4.7. Εκκεντρότητες ανά διεύθυνση

e_x	e_y	L_x	L_y	ε_x	ε_y
1.34	2.89	14.01	15.88	0.095842	0.182246

Συνεπώς, $\beta_{5x} = 4$ και $\beta_{5y} = 3$.

Κριτήριο Κ6 – Κανονικότητα σε τομή / όψη

Το κριτήριο εξετάζει τη μεταβολή της δυσκαμψίας και της αντοχής κατά το ύψος του φορέα, καθώς έντονες ασυνέχειες μπορούν να οδηγήσουν σε δυσμενή ανακατανομή των σεισμικών δράσεων και συγκέντρωση παραμορφώσεων σε συγκεκριμένες στάθμες.

Η αξιολόγηση του εξεταζόμενου κτιρίου βασίστηκε στη μορφή του φέροντος οργανισμού και στη διερεύνηση πιθανών μεταβολών της δυσκαμψίας μεταξύ των ορόφων. Στο εν προκειμένω κτίριο, προκύπτουν οι εξής ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των ορόφων:

Πίνακας 4.8. Ποσοστιαίες μεταβολές της δυσκαμψίας μεταξύ των ορόφων.

	A_{tot}	% διαφορές
ΥΠΟΓΕΙΟ	218.07	0%
ΙΣΟΓΕΙΟ	218.07	5%
Α ΟΡΟΦΟΣ	195.68	48%
ΠΑΤΑΡΙ	69.07	25%
Β ΟΡΟΦΟΣ	113.96	

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, η μεγαλύτερη ποσοστιαία διαφορά μεταξύ των ορόφων είναι 48%, Προκύπτει: $\beta_{6x} = 3$ και $\beta_{6y} = 3$

Κριτήριο Κ7 – Κατανομή δυσκαμψίας καθ' ύψος – Μαλακός όροφος

Η ύπαρξη ορόφου με σημαντικά μικρότερη δυσκαμψία σε σχέση με τους υπόλοιπους μπορεί να οδηγήσει σε συγκέντρωση των σεισμικών

παραμορφώσεων στη συγκεκριμένη στάθμη, αυξάνοντας σημαντικά την πιθανότητα τοπικής αστοχίας.

Κατά την αξιολόγηση εξετάστηκε η κατανομή της δυσκαμψίας του φορέα καθ' ύψος και διερευνήθηκε η πιθανή ύπαρξη μαλακού ορόφου. Σύμφωνα με τα ανωτέρω, στο εξεταζόμενο κτίριο για τη στάθμη της οροφής του παταριού:

Πίνακας 4.9. Υπολογισμός δεικτών δυσκαμψίας υποστυλωμάτων στα την στάθμη οροφής παταριού.

ΟΡΟΦΗ ΠΑΤΑΡΙΟΥ		Υ= 2.41							
	Διαστάσεις Υ/Σ	Ι Διεύθυνση x	Ι Διεύθυνση y	El _x	El _y	El _{keff}	El _{yeff}	K _{cx}	K _{cy}
K13	0.5x0.45	0.003796875	0.0046875	0.107242599	0.132398271	0.096518339	0.119158444	0.082745	0.102154
K9	0.5x0.45	0.003796875	0.0046875	0.107242599	0.132398271	0.096518339	0.119158444	0.082745	0.102154
K5	0.5x0.45	0.003796875	0.0046875	0.107242599	0.132398271	0.096518339	0.119158444	0.082745	0.102154
K1	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.01471	0.01471
K28	0.3x0.25	0.000390625	0.0005625	0.011033189	0.015887792	0.00992987	0.014299013	0.008513	0.012258
K2	0.25x0.25	0.000325521	0.000325521	0.009194324	0.009194324	0.008274892	0.008274892	0.007094	0.007094
K6	0.55x0.5	0.005729167	0.006932292	0.161820109	0.195802331	0.145638098	0.176222098	0.124855	0.151074
K10	0.6x0.55	0.00831875	0.0099	0.234962798	0.279625148	0.211466518	0.251662633	0.181289	0.215749
K15	0.45x0.5	0.0046875	0.003796875	0.132398271	0.107242599	0.119158444	0.096518339	0.102154	0.082745
K3	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.01471	0.01471
K7	0.5x0.5	0.005208333	0.005208333	0.14710919	0.14710919	0.132398271	0.132398271	0.113504	0.113504
K11	0.45x0.45	0.003417188	0.003417188	0.096518339	0.096518339	0.086866505	0.086866505	0.07447	0.07447
K12	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.01471	0.01471
K8	0.25x0.3	0.0005625	0.000390625	0.015887792	0.011033189	0.014299013	0.00992987	0.012258	0.008513
K21	0.2x0.2	0.000133333	0.000133333	0.003765995	0.003765995	0.003389396	0.003389396	0.002906	0.002906
K4	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.01471	0.01471
K16	0.4x0.5	0.004166667	0.002666667	0.117687352	0.075319905	0.105918616	0.067787915	0.090803	0.058114
K14	0.45x0.5	0.0046875	0.003796875	0.132398271	0.107242599	0.119158444	0.096518339	0.102154	0.082745
K32	0.20x0.15	0.00005625	0.0001	0.001588779	0.002824496	0.001429901	0.002542047	0.001226	0.002179
Σ =								1.128301	1.176654

Πίνακας 4.10. Υπολογισμός δεικτών δυσκαμψίας υποστυλωμάτων στα την στάθμη οροφής Α ορόφου.

ΟΡΟΦΗ Α ΟΡΟΦΟΥ		Υ= 3.4							
	Διαστάσεις Υ/Σ	I Διεύθυνση x	I Διεύθυνση y	E _k	E _y	E _{keff}	E _{yeff}	K _{cx}	K _{cy}
K13	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K9	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K5	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K1	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.005239	0.005239
K28	0.3x0.25	0.000390625	0.0005625	0.011033189	0.015887792	0.00992987	0.014299013	0.003032	0.004366
K2	0.25x0.25	0.000325521	0.000325521	0.009194324	0.009194324	0.008274892	0.008274892	0.002526	0.002526
K6	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K10	0.4x0.45	0.0030375	0.0024	0.085794079	0.067787915	0.077214671	0.061009123	0.023575	0.018627
K15	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K3	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.005239	0.005239
K7	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K11	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
K12	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.005239	0.005239
K8	0.25x0.3	0.0005625	0.000390625	0.015887792	0.011033189	0.014299013	0.00992987	0.004366	0.003032
K21	0.2x0.2	0.000133333	0.000133333	0.003765995	0.003765995	0.003389396	0.003389396	0.001035	0.001035
K4	0.3x0.3	0.000675	0.000675	0.019065351	0.019065351	0.017158816	0.017158816	0.005239	0.005239
K16	0.3x0.35	0.001071875	0.0007875	0.030275071	0.022242909	0.027247564	0.020018619	0.008319	0.006112
K14	0.35x0.35	0.001250521	0.001250521	0.035320916	0.035320916	0.031788825	0.031788825	0.009706	0.009706
Σ =								0.141452	0.134297

Πίνακας 4.11. Υπολογισμός διαφοράς δυσκαμψίας μεταξύ γειτονικών ορόφων ανά διεύθυνση.

ΣΤΑΘΜΗ	K _{tot,x}	K _{tot,y}	150% K _{tot,x}	150% K _{tot,y}	120% K _{tot,x}	120% K _{tot,y}
ΙΣΟΓΕΙΟ	0.99766077	1.039617621	1.496491155	1.559426431	1.197192924	1.247541145
ΠΑΤΑΡΙ	1.128301146	1.176653991	1.692451719	1.764980986	1.353961375	1.411984789
Α ΟΡΟΦΟΣ	0.141451639	0.134296797	0.212177459	0.201445195	0.169741967	0.161156156

Από τους υπολογισμούς που προηγήθηκαν, αποδεικνύεται ότι η δυσκαμψία του α ορόφου είναι μικρότερη από το 120% της δυσκαμψίας του υπερκείμενου ορόφου, και στις δύο διευθύνσεις. Επομένως:

$$\beta_{7x} = 5$$

$$\beta_{7y} = 5$$

Κριτήριο K8 – Κατανομή μάζας καθ' ύψος

Το κριτήριο εξετάζει την ομαλότητα της κατανομής της μάζας κατά το ύψος του φορέα, καθώς απότομες μεταβολές μεταξύ διαδοχικών ορόφων ενδέχεται να

αυξήσουν τις σεισμικές απαιτήσεις και να επηρεάσουν δυσμενώς τη δυναμική απόκριση της κατασκευής.

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με βάση τη μεταβολή της μάζας ανά στάθμη, προκειμένου να διαπιστωθεί η ύπαρξη σημαντικών ασυνεχειών στο εξεταζόμενο κτίριο. Υπολογίζονται αναλυτικά οι μάζες ανά όροφο:

Πίνακας 4.12. Υπολογισμός μάζας στάθμης παταριού.

ΣΤΑΘΜΗ ΠΑΤΑΡΙΟΥ

Υ= 2.51

	Διαστάσεις Υ/Σ	Εμβαδόν Υ/Σ	Κ.Μ. Υ/Σ	Κ.Μ. ΠΛΑΚΑΣ		Τ.Μ.	Κ.Μ.
K13	0.5x0.45	0.225	0.56475	12.4326	ΔΟΚ. 20/45	24.75	2.2275
K9	0.5x0.45	0.225	0.56475		ΔΟΚ. 20/50	22.52	2.252
K5	0.5x0.45	0.225	0.56475		Ε.Ζ. 100/20	4.7	0.94
K1	0.3x0.3	0.09	0.2259			Σ =	5.4195
K28	0.3x0.25	0.075	0.18825				
K2	0.25x0.25	0.0625	0.156875				
K6	0.55x0.5	0.25	0.6275		ΙΔΙΑ ΒΑΡΗ:	632.67	KN
K10	0.6x0.55	0.33	0.8283		ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ:	31.0815	KN
K15	0.45x0.5	0.225	0.56475		ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ:	24.8652	KN
K3	0.3x0.3	0.09	0.2259		Μ ΠΑΤΑΡΙΟΥ =	688.6167	KN
K7	0.5x0.5	0.25	0.6275				
K11	0.45x0.45	0.2025	0.508275				
K12	0.3x0.3	0.09	0.2259				
K8	0.25x0.3	0.075	0.18825				
K21	0.2x0.2	0.04	0.1004				
K4	0.3x0.3	0.09	0.2259				
K16	0.4x0.5	0.2	0.502				
K14	0.45x0.5	0.225	0.56475				
			Σ =	7.4547			

Πίνακας 4.13. Υπολογισμός μάζας στάθμης ισογείου.

ΣΤΑΘΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Υ= 2.41

	Διαστάσεις Υ/Σ	Εμβαδόν Υ/Σ	Κ.Μ. Υ/Σ	Κ.Μ. ΠΛΑΚΑΣ		Τ.Μ.	Κ.Μ.
K13	0.5x0.45	0.225	0.56475	39.2526	ΔΟΚ. 20/45	59.2	5.328
K9	0.5x0.45	0.225	0.56475		ΔΟΚ. 25/55	13.55	1.863125
K5	0.5x0.45	0.225	0.56475		ΔΟΚ. 20/50	33.15	3.315
K1	0.3x0.3	0.09	0.2259		ΔΟΚ. 35/60	4.52	0.9492
K28	0.3x0.25	0.075	0.18825			Σ =	11.455325
K2	0.25x0.25	0.0625	0.156875				
K6	0.55x0.5	0.25	0.6275		ΙΔΙΑ ΒΑΡΗ:	1455.948125	KN
K10	0.6x0.55	0.33	0.8283		ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ:	98.1315	KN
K15	0.45x0.5	0.225	0.56475		ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ:	78.5052	KN
K3	0.3x0.3	0.09	0.2259		Μ ΙΣΟΓΕΙΟΥ =	1632.584825	KN
K7	0.5x0.5	0.25	0.6275				
K11	0.45x0.45	0.2025	0.508275				
K12	0.3x0.3	0.09	0.2259				
K8	0.25x0.3	0.075	0.18825				
K21	0.2x0.2	0.04	0.1004				
K4	0.3x0.3	0.09	0.2259				
K16	0.4x0.5	0.2	0.502				
K14	0.45x0.5	0.225	0.56475				
K32	0.20x0.15	0.03	0.0753				
			Σ =	7.53			

Πίνακας 4.14. Υπολογισμός μάζας στάθμης Ά ορόφου.

ΣΤΑΘΜΗ Α ΟΡΟΦΟΥ

Υ= 3.40

	Διαστάσεις Υ/Σ	Εμβαδόν Υ/Σ	Κ.Μ. Υ/Σ	Κ.Μ. ΠΛΑΚΑΣ		Τ.Μ.	Κ.Μ.
K13	0.35x0.35	0.1225	0.307475	35.2224	ΔΟΚ. 20/45	40.29	3.6261
K9	0.35x0.35	0.1225	0.307475		ΔΟΚ. 20/55	30.85	3.3935
K5	0.35x0.35	0.1225	0.4165		ΔΟΚ. 20/50	42.04	4.204
K1	0.3x0.3	0.09	0.2259		ΔΟΚ. 20/60	4.7	1.316
K28	0.3x0.25	0.075	0.18825			Σ =	12.5396
K2	0.25x0.25	0.0625	0.156875				
K6	0.35x0.35	0.1225	0.307475		ΙΔΙΑ ΒΑΡΗ:	1314.58875	KN
K10	0.4x0.45	0.18	0.4518		ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ:	130.32288	KN
K15	0.35x0.35	0.1225	0.307475		ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ:	70.4448	KN
K3	0.3x0.3	0.09	0.2259		Μ Α ΟΡΟΦΟΥ =	1515.35643	KN
K7	0.35x0.35	0.1225	0.307475				
K11	0.35x0.35	0.1225	0.307475				
K12	0.3x0.3	0.09	0.2259				
K8	0.25x0.3	0.075	0.18825				
K21	0.2x0.2	0.04	0.1004				
K4	0.3x0.3	0.09	0.2259				
K16	0.3x0.35	0.105	0.26355				
K14	0.35x0.35	0.1225	0.307475				
			Σ =	4.82155			

Πίνακας 4.15. Υπολογισμός μάζας στάθμης Β ορόφου.

ΣΤΑΘΜΗ Β ΟΡΟΦΟΥ

Υ=

3.40

	Διαστάσεις Υ/Σ	Εμβαδόν Υ/Σ	Κ.Μ. Υ/Σ	Κ.Μ. ΠΛΑΚΑΣ		Τ.Μ.	Κ.Μ.
K2	0.25x0.25	0.0625	0.156875	20.5128	ΔΟΚ. 25/45	5.2	0.585
K6	0.35x0.35	0.1225	0.307475		ΔΟΚ. 25/40	10.21	1.021
K10	0.4x0.45	0.18	0.4518		ΔΟΚ. 25/55	11.3	1.55375
K3	0.3x0.3	0.09	0.2259		ΔΟΚ. 20/50	21.41	2.141
K7	0.2x0.4	0.08	0.2008		ΔΟΚ. 20/45	13.5	1.215
K11	0.35x0.20	0.07	0.1757		ΔΟΚ. 30/40	2	0.24
K12	0.3x0.3	0.09	0.2259			Σ =	6.75575
K8	0.25x0.3	0.075	0.18825				
K21	0.2x0.2	0.04	0.1004				
		Σ =	2.0331		ΙΔΙΑ ΒΑΡΗ:	732.54125	KN
					ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ:	51.282	KN
					ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ:	41.0256	KN
					Μ Β ΟΡΟΦΟΥ =	824.84885	KN

Η μάζα του ισογείου υπερβαίνει την μάζα του παταριού προσαυξημένη κατά 150%. Από την αξιολόγηση προκύπτει:

$$\beta_{8x} = 1$$

$$\beta_{8y} = 1$$

Κριτήριο Κ9 – Κοντά υποστυλώματα

Το κριτήριο εξετάζει την παρουσία κοντών υποστυλωμάτων, τα οποία εμφανίζουν αυξημένη ευαισθησία σε διατμητικές καταπονήσεις κατά τη σεισμική φόρτιση και ενδέχεται να οδηγήσουν σε ψαθυρούς μηχανισμούς αστοχίας.

Η αξιολόγηση βασίστηκε στην επιτόπια καταγραφή της γεωμετρίας του φέροντος οργανισμού και στον εντοπισμό τυχόν περιορισμών του ενεργού ύψους των υποστυλωμάτων από τοιχοπληρώσεις, ανοίγματα ή άλλα δομικά στοιχεία.

Πίνακας 4.16. Υπολογισμός βαθμού βt για τη στάθμη του παταριού.

ΣΤΑΘΜΗ ΠΑΤΑΡΙΟΥ

Υ=

2.51

	Διαστάσεις Υ/Σ	l/h Διεύθυνση x	βt x	l/h Διεύθυνση y	βt y
K13	0.5x0.45	5.02	5	5.58	5
K9	0.5x0.45	5.02	5	5.58	5
K5	0.5x0.45	5.02	5	5.58	5
K1	0.3x0.3	8.37	5	8.37	5
K28	0.3x0.25	8.37	5	10.04	5
K2	0.25x0.25	10.04	5	10.04	5
K6	0.55x0.5	4.56	4	5.02	5
K10	0.6x0.55	4.18	4	4.56	4
K15	0.45x0.5	5.58	5	5.02	5
K3	0.3x0.3	8.37	5	8.37	5
K7	0.5x0.5	5.02	5	5.02	5
K11	0.45x0.45	5.58	5	5.58	5
K12	0.3x0.3	8.37	5	8.37	5
K8	0.25x0.3	10.04	5	8.37	5
K21	0.2x0.2	12.55	5	12.55	5
K4	0.3x0.3	8.37	5	8.37	5
K16	0.4x0.5	6.28	5	5.02	5
K14	0.45x0.5	5.58	5	5.02	5
		βx=	4.80	βy=	4.89

Πίνακας 4.17. Υπολογισμός βαθμού βt για τη στάθμη του ισογείου.

ΣΤΑΘΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Υ=

2.41

	Διαστάσεις Υ/Σ	l/h Διεύθυνση x	βt x	l/h Διεύθυνση y	βt y
K13	0.5x0.45	4.82	4	5.36	5
K9	0.5x0.45	4.82	4	5.36	5
K5	0.5x0.45	4.82	4	5.36	5
K1	0.3x0.3	8.03	5	8.03	5
K28	0.3x0.25	8.03	5	9.64	5
K2	0.25x0.25	9.64	5	9.64	5
K6	0.55x0.5	4.38	4	4.82	4
K10	0.6x0.55	4.02	4	4.38	4
K15	0.45x0.5	5.36	5	4.82	4
K3	0.3x0.3	8.03	5	8.03	5
K7	0.5x0.5	4.82	4	4.82	4
K11	0.45x0.45	5.36	5	5.36	5
K12	0.3x0.3	8.03	5	8.03	5
K8	0.25x0.3	9.64	5	8.03	5
K21	0.2x0.2	12.05	5	12.05	5
K4	0.3x0.3	8.03	5	8.03	5
K16	0.4x0.5	6.03	5	4.82	4
K14	0.45x0.5	5.36	5	4.82	4
K32	0.20x0.15	12.05	5	16.07	5
		βx=	4.52	βy=	4.52

Πίνακας 4.18. Υπολογισμός βαθμού β_t για τη στάθμη του Α ορόφου.

ΣΤΑΘΜΗ Α ΟΡΟΦΟΥ

$\gamma =$

3.40

	Διαστάσεις Υ/Σ	l/h Διεύθυνση x	$\beta_t x$	l/h Διεύθυνση y	$\beta_t y$
K13	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K9	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K5	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K1	0.3x0.3	11.33	5	11.33	5
K28	0.3x0.25	11.33	5	13.60	5
K2	0.25x0.25	13.60	5	13.60	5
K6	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K10	0.4x0.45	8.50	5	7.56	5
K15	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K3	0.3x0.3	11.33	5	11.33	5
K7	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K11	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K12	0.3x0.3	11.33	5	11.33	5
K8	0.25x0.3	13.60	5	11.33	5
K21	0.2x0.2	17.00	5	17.00	5
K4	0.3x0.3	11.33	5	11.33	5
K16	0.3x0.35	11.33	5	9.71	5
K14	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
		$\beta_x =$	5.00	$\beta_y =$	5.00

Πίνακας 4.19. Υπολογισμός βαθμού β_t για τη στάθμη του Β ορόφου.

ΣΤΑΘΜΗ Β ΟΡΟΦΟΥ

$\gamma =$

3.40

	Διαστάσεις Υ/Σ	l/h Διεύθυνση x	$\beta_t x$	l/h Διεύθυνση y	$\beta_t y$
K2	0.25x0.25	13.6	5	13.6	5
K6	0.35x0.35	9.71	5	9.71	5
K10	0.4x0.45	8.50	5	7.56	5
K3	0.3x0.3	11.33	5	11.33	5
K7	0.2x0.4	17.00	5	8.50	5
K11	0.35x0.20	9.71	5	17.00	5
K12	0.3x0.3	11.33	5	11.33	5
K8	0.25x0.3	13.60	5	11.33	5
K21	0.2x0.2	17.00	5	17.00	5
		$\beta_x =$	5.00	$\beta_y =$	5.00

Συνεπώς:

$$\beta_{yx} = 5$$

$$\beta_{yy} = 5$$

Κριτήριο K10 – Κατακόρυφες ασυνέχειες

Οι κατακόρυφες ασυνέχειες του φέροντος οργανισμού επηρεάζουν τη σεισμική συμπεριφορά της κατασκευής, καθώς μεταβάλλουν τη διαδρομή μεταφοράς των φορτίων προς τη θεμελίωση και μπορεί να οδηγήσουν σε τοπική συγκέντρωση εντατικών μεγεθών.

Η αξιολόγηση του κριτηρίου βασίστηκε στον έλεγχο της συνέχειας των υποστυλωμάτων και των τοιχωμάτων καθ' ύψος του κτιρίου, καθώς και στον εντοπισμό τυχόν διακοπών ή μεταβολών στη διάταξη των κατακόρυφων φερόντων στοιχείων.

Πίνακας 4.20. Βαθμονόμηση κριτηρίου.

Βαθμός Κριτηρίου	Κατακόρυφες Ασυνέχειες					
	KA ₁	KA ₂	KA ₃	KA ₄	KA ₅	KA ₆
Βαθμός: 1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	$e > 0.20b_c$	Έμμεση στήριξη	ΝΑΙ	$e_{x,y} > 0.35b_{x,y}$
Βαθμός: 2	–	–	$e \leq 0.20b_c$	Άμεση στήριξη	–	$0.25b_{x,y} < e_{x,y} \leq 0.35b_{x,y}$
Βαθμός: 3	–	–	–	–	–	$0.15b_{x,y} < e_{x,y} \leq 0.25b_{x,y}$
Βαθμός: 4	–	–	–	–	–	$0.05b_{x,y} < e_{x,y} \leq 0.15b_{x,y}$
Βαθμός: 5	ΟΧΙ	ΟΧΙ	–	–	ΟΧΙ	$e_{x,y} \leq 0.05b_{x,y}$

Στην στάθμη του παταριού ξεκινάει ένα φυτευτό Υ/Σ K32 μέχρι τη στάθμη της οροφής του ισογείου. Αποτελεί τον κωδικό KA4 καθώς στηρίζεται άμεσα η δοκός που εδράζεται σε δύο Υ/Σ εκατέρωθεν. Προκύπτει:

$$\beta_{10x} = 2$$

$$\beta_{10y} = 2$$

Κριτήριο K11 – Διαδρομή και μεταφορά δυνάμεων

Το κριτήριο εξετάζει τη συνέχεια της διαδρομής μεταφοράς των σεισμικών δράσεων από τα οριζόντια διαφράγματα προς τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία και τελικά στη θεμελίωση. Η ύπαρξη σαφούς και συνεχούς μηχανισμού μεταφοράς των φορτίων συμβάλλει στην ομαλή κατανομή των σεισμικών απαιτήσεων και στη μείωση τοπικών συγκεντρώσεων εντατικών μεγεθών.

Στο εξεταζόμενο κτίριο δεν υπάρχουν τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος, ενώ ο φέρων οργανισμός αποτελείται κυρίως από πλαισιακό σύστημα. Περιμετρικά αναπτύσσονται δομικά πλαίσια, ενώ στο εσωτερικό οι στύλοι δεν παρουσιάζουν κανονική ή συμμετρική διάταξη. Η διαμόρφωση αυτή ενδέχεται να επηρεάζει τη διαδρομή μεταφοράς των σεισμικών δράσεων και να οδηγήσει σε

μη ομοιόμορφη κατανομή των εντατικών μεγεθών στον φορέα. Από την αξιολόγηση προκύπτει:

$$\beta_{11x} = 3$$

$$\beta_{11y} = 3$$

Κριτήριο K12 – Γειτονικά κτίρια

Η γειτνίαση με άλλες κατασκευές αποτελεί παράγοντα που μπορεί να επηρεάσει τη σεισμική απόκριση ενός κτιρίου, ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει επαρκής σεισμικός αρμός. Στις περιπτώσεις αυτές είναι δυνατόν να εμφανιστούν φαινόμενα πρόσκρουσης, τα οποία αυξάνουν τις τοπικές καταπονήσεις κατά τη διάρκεια ισχυρής σεισμικής διέγερσης.

Πίνακας 4.21. Βαθμονόμηση κριτηρίου.

Βαθμός κριτηρίου	Επαρκής αρμός	Ανισοσταθμία γειτονικών πλακών	Μεγάλη διαφορά ύψους γειτονικών κτιρίων	Γωνιακό κτίριο
Βαθμός 1:	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Βαθμός 2:	ΟΧΙ	ΝΑΙ σε ένα από τα δύο		ΝΑΙ
Βαθμός 3:	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
		ΝΑΙ σε ένα από τα δύο		ΟΧΙ
Βαθμός 4:	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
Βαθμός 5:	ΝΑΙ	ΟΧΙ	-	-
	ΝΑΙ*	ΝΑΙ	-	-

Η αξιολόγηση του κριτηρίου πραγματοποιήθηκε με βάση τη θέση του εξεταζόμενου κτιρίου σε σχέση με τις όμορες κατασκευές, την ύπαρξη επαρκούς αρμού διαχωρισμού και την πιθανότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ των γειτονικών φορέων.



Σχήμα 4.5 Εξωτερική φωτογραφία κτιρίου με όμορο κτίριο.

Δεν υπάρχει αντισεισμικός αρμός, υπάρχει διαφορά 2 ορόφων και υπάρχει και ανισοσταθμία στις γειτονικές πλάκες. Συνεπώς:

$$\beta_{12x} = 1$$

$$\beta_{12y} = 1$$

Κριτήριο K13 – Κακοτεχνίες τραυματισμοί

Το κριτήριο αφορά τον εντοπισμό κατασκευαστικών ατελειών και τοπικών βλαβών που ενδέχεται να επηρεάζουν τη δομική αξιοπιστία του φέροντος οργανισμού. Η αξιολόγηση βασίζεται στα ευρήματα της επιτόπιας διερεύνησης και των μη καταστροφικών ελέγχων.

Στο εξεταζόμενο κτίριο παρατηρήθηκαν τοπικές αποσαθρώσεις της επικάλυψης σε περιορισμένο αριθμό υποστυλωμάτων, οι οποίες σχετίζονται με φαινόμενα διάβρωσης του οπλισμού. Οι βλάβες αυτές είναι τοπικού χαρακτήρα και δεν υποδηλώνουν γενικευμένη υποβάθμιση του φέροντος οργανισμού.Επομένως:

$$\beta_{13x} = 3$$

$$\beta_{13y} = 3$$

4.2.5 Συνολική εκτίμηση της σεισμικής αντίστασης

Μετά την ολοκλήρωση της αξιολόγησης όλων των επιμέρους κριτηρίων, προσδιορίζεται η συνολική σεισμική αντίσταση του εξεταζόμενου κτιρίου. Η τιμή αυτή προκύπτει από τον συνδυασμό των επιμέρους βαθμολογιών και εκφράζει, σε συνοπτική μορφή, την ικανότητα του φέροντος οργανισμού να ανταποκριθεί στις αναμενόμενες σεισμικές δράσεις.

Υπολογισμός Σεισμικής Αντίστασης $V_R (V_{R,x} - V_{R,y})$

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, στο εξεταζόμενο κτίριο προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 4.22. Υπολογισμός V_{Ro}

Υ/Σ	$V_{Ro,x}$	$V_{Ro,y}$
k1--1	68.7	69.7
k1-0	52.8	92.9
k1-1	56.9	114.6
k1-2	73.4	71.5
k2--1	47.3	47.4
k2-0	31	58.7
k2-1	43.5	63.3
k2-2	41	42.4
k2-3	39.6	46.9
k3--1	65	77.1
k3-0	61.4	91.3
k3-1	72.1	103.5
k3-2	61.4	65.1
k3-3	63.2	64.6
k4--1	69.8	69.9
k4-0	86.8	107.2
k4-1	105.1	112
k4-2	69	73.4
k5-0	332.8	114.5
k5-1	401.9	203.1
k5-2	90.3	106
k6--1	575.8	
k6-0	445.6	260.7
k6-1	575.1	486.9
k6-2	80.2	97.9
k6-3	72.7	110.4
k7--1	192.5	192.2
k7-0	282.9	269.3
k7-1	239.4	405.6
k7-2	90.2	101.1
k7-3	86.9	39.9
k8--1	72.4	49.4

Πίνακας 4.22. Υπολογισμός V_{Ro} (συνέχεια)

k8-0	85.6	64.6
k8-1	92.2	72
k8-2	57.2	48.9
k8-3	57.4	47
k9--1	50	45.6
k9-0	114.1	152.4
k9-1	378.3	213.3
k9-2	100.3	61.7
k10-0	353.5	324.5
k10-1	389.7	173.8
k10-2	123.6	177.9
k11--1	145.3	144.3
k11-0	129.5	153.7
k11-2	82.9	109
k11-3	67.6	36.4
k12--1	81.8	65.1
k12-0	79.6	50.5
k12-2	65.7	69.6
k12-3	83.7	82.7
k13--1	46	46.4
k13-0	114	152.5
k13-1	338	215.2
k13-2	116.2	62.8
k14--1	33.3	42.1
k14-0	117.4	174
k14-2	65.7	113.5
k15--1	55.3	47.9
k15-0	111.6	148.2
k15-2	101.6	115.8
k16--1	57.3	50.5
k16-0	134.6	112.6
k16-2	80.7	57.6
k17--1	23.5	23.9
k18--1	21.2	26.4
k19--1	16.1	25.7
k20--1	81.7	34.8
k21--1	26.9	27.25
k21-1	36.2	35.3
k21-2	25	25
k22-1	17.7	18.3
k28--1	56.7	37.9
k28-0	83.7	70.6
k28-1	89.7	57.2
k28-2	76.1	38.8

Πίνακας 4.22. Υπολογισμός V_{R0} (συνέχεια)

k32-1	36.6	24.2
Σ τέμνουσα βάσης =	2616.9	2398.2
Σ τέμνουσα κοντών Υ/Σ =	964.8	660.7

Λήφθηκαν $\alpha_1 = 0.70$ & $\alpha_3 = 0.85$ λόγω του ότι ο φορέας είναι πλαισιακός χωρίς τοιχώματα και υπάρχουν κοντά υποστυλώματα.

$$V_{R0} = \alpha_1 \cdot \Sigma V_{Ri} Y / \Sigma + \alpha_3 \cdot \Sigma V_{Ri} \text{ κοντών } Y / \Sigma$$

$$V_{R0x} = 2899.72 \quad V_{R0y} = 2500.96$$

Πίνακας 4.23. Υπολογισμός β_x & β_y

Κριτήριο	β_x	β_y	σ_i	$\beta_x \cdot \sigma_i$	$\beta_y \cdot \sigma_i$
1	5	5	0.1	0.5	0.5
2	4	4	0.1	0.4	0.4
3	2	2	0.05	0.1	0.1
4	5	5	0.05	0.25	0.25
5	4	3	0.1	0.4	0.3
6	3	3	0.05	0.15	0.15
7	5	5	0.15	0.75	0.75
8	1	1	0.05	0.05	0.05
9	5	5	0.15	0.75	0.75
10	2	2	0.05	0.1	0.1
11	3	3	0.05	0.15	0.15
12	1	1	0.05	0.05	0.05
13	3	3	0.05	0.15	0.15
Σ =				3.8	3.7
β_x				0.76	
β_y				0.74	

Πίνακας 4.24. Υπολογισμός V_{Rx} & V_{Ry}

$V_{Rx} =$	2203.791
$V_{Ry} =$	1850.71

Πίνακας 4.25. Υπολογισμός Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου λ & συντελεστή δ .

λ_x	38.85235312	δ	0.025738467
λ_y	42.67527937		0.02343277
λ	4267.527937		

4.2.6 Κατάταξη κτιρίου σε σεισμική κατηγορία

Ορίζεται σεισμική κατηγορία (Κ) δευτεροβαθμίου προσεισμικού ελέγχου κτιρίου ο μέγιστος στόχος αποτίμησης που μπορεί να εξασφαλίσει ένα κτίριο για στάθμη επιτελεστικότητας Β («Σημαντικές Βλάβες» κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ.), εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία του δευτεροβαθμίου προσεισμικού ελέγχου.

Υπολογίζεται ο συντελεστής δ ως εξής:
$$\delta = \min \left\{ \frac{1}{\lambda_x}, \frac{1}{\lambda_y} \right\}$$

Με τον ανωτέρω υπολογισμό προκύπτει ότι το εξεταζόμενο κτίριο ανήκει στην σεισμική κατηγορία Κ4.



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ [1^η Αναθεώρηση 2022]

A. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ			
1.	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΤΤΙΚΗΣ		
2.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΜΕΓΑΡΩΝ		
3.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	Τ.Κ.: 19100	
4.	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (WGS84)	φ:	λ: _____
5.	ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: -	ΤΗΛ: _____	
6.	ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ		
7.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ:		
8.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ:		

B. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΟΥ			
1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ: 3	ΥΠΟΓΕΙΩΝ: 1	
2.	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ: 218,07		
3.	ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: 596,78		
4.	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: 1965		
5.	ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ: -		
6.	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗ: -		
7.	ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ;	ΝΑΙ ☐	ΟΧΙ ☒
8.	ΕΧΕΙ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΘΕΙ/ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ;	ΝΑΙ ☐	ΟΧΙ ☒
9.	ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ:		
10.	ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ :		

Γ. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ							
1.	ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (κατά ΕΚ-8):	Z1 ☐	Z2 ☒	Z3 ☐			
2.	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά ΕΚ-8):	A ☐	B ☒	C ☐	D ☐	E ☐	S ☐
3.	ΠΙΘΑΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ:	ΝΑΙ ☐	ΟΧΙ ☒				

Δ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ V_{req} ($V_{req,x}$, $V_{req,y}$)			
1.	$V_{req} = M \times S_d(T)$		
2.	Δείκτης συμπεριφοράς για στάθμη επιτελεστικότητα "B"	$\alpha_s = 1,50$	$\alpha_y = 1,50$
3.	$V_{req,x} = 82.456 \text{ KN}$	$V_{req,y} = 82.456 \text{ KN}$	

Ε. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ V_R ($V_{R,x} - V_{R,y}$) $V_R = \beta V_{R0}$			
1.	ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	$\beta_{1x} = 5$	$\beta_{1y} = 5$
2.	ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ	$\beta_{2x} = 4$	$\beta_{2y} = 4$
3.	ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	$\beta_{3x} = 2$	$\beta_{3y} = 2$
4.	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΑΤΩΣΗ	$\beta_{4x} = 5$	$\beta_{4y} = 5$
5.	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΩΣΗ - ΣΤΡΕΨΗ	$\beta_{5x} = 4$	$\beta_{5y} = 3$
6.	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ /ΩΨΗ	$\beta_{6x} = 3$	$\beta_{6y} = 3$
7.	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ - ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	$\beta_{7x} = 5$	$\beta_{7y} = 5$
8.	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ	$\beta_{8x} = 1$	$\beta_{8y} = 1$
9.	ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	$\beta_{9x} = 5$	$\beta_{9y} = 5$
10.	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ	$\beta_{10x} = 2$	$\beta_{10y} = 2$
11.	ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	$\beta_{11x} = 3$	$\beta_{11y} = 3$
12.	ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	$\beta_{12x} = 1$	$\beta_{12y} = 1$
13.	ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	$\beta_{13x} = 3$	$\beta_{13y} = 3$
14.	$\beta = \sum \frac{\sigma_i \beta_i}{5}$	$\beta_x = 0,75$	$\beta_y = 0,74$
15.		$V_{R0,x} = 2899,72$	$V_{R0,y} = 2500,96$
16.		$V_{Rx} = \beta_x V_{R0,x} = 2203,79$	$V_{Ry} = \beta_y V_{R0,y} = 1850,71$

ΣΤ. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (λ) & ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ) ΚΤΙΡΙΟΥ			
$\lambda_x =$	38,85	$\lambda_y =$	42,67
$\delta =$	0,028	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ:	$\lambda = 4267,52$
		ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ:	$K = 104$

Ζ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	
1. ΟΝ/ΜΟ: ΚΑΛΑΦΑΤΑ ΙΑΚΩΒΙΝΑ	2. ΟΝ/ΜΟ:
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:
ΤΗΛΕΦΩΝΟ: 6942997372	ΤΗΛΕΦΩΝΟ:
ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ. ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351 ΠΛΑΤΕΙΑ Ν. ΚΟΥΦΟΥ 2 - ΙΑΛΥΣΟΣ ΤΗΛ: 6942997372 ΑΦΜ. 159984356 - ΔΟΥ ΡΟΔΟΥ 7542	ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ: 20/2/2026

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Κεφάλαιο 5: Τριτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος

5.1 Αντισεισμικός Σκοπός – Μεθοδολογία Προσέγγισης

Το θεσμικό πλαίσιο που ισχύει στη χώρα μας για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας των υφιστάμενων κατασκευών είναι το μέρος 3 του Ευρωκώδικα 8 (EN1998) και ο αναθεωρημένος κανονισμός ενισχύσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ).

Οι συγκεκριμένοι κανονισμοί προορίζονται για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας των κτιρίων με τελικό στόχο την απόφαση όσον αφορά στην ανάγκη επέμβασης για την ενίσχυση του φορέα και στον σχεδιασμό των απαραίτητων μέτρων επίτευξης της απαιτούμενης σεισμικής κλάσης.

Ο αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών με βάση αυτούς τους κανονισμούς πραγματοποιείται με στάθμες επιτελεστικότητας (Performance-Based Design) και βασίζεται στην αρχή του καθορισμού αποδεκτού επιπέδου βλαβών, ανάλογα με την πιθανότητα εμφάνισης της σεισμικής δόνησης σχεδιασμού, δηλαδή στον καθορισμό του επιδιωκόμενου στόχου σεισμικής ικανότητας.

Ο καθορισμός των διαφόρων σταθμών επιτελεστικότητας γίνεται πάνω στην καμπύλη ικανότητας της κατασκευής, η οποία εκφράζει τη μη γραμμική σχέση μεταξύ του επιβαλλόμενου οριζόντιου φορτίου και τη μετατόπιση της κορυφής του κτιρίου (Μέθοδος Pushover – υπερωθητικής ανάλυσης).

Ο καθορισμός του στόχου αποτίμησης, σύμφωνα με τον αναθεωρημένο ΚΑΝ.ΕΠΕ (Πίν. ΠΑ Ζ.2) είναι η επίτευξη της ελάχιστης βασικής σεισμικής κλάσης B3+ (για κτίρια σπουδαιότητας II προ του 1985).

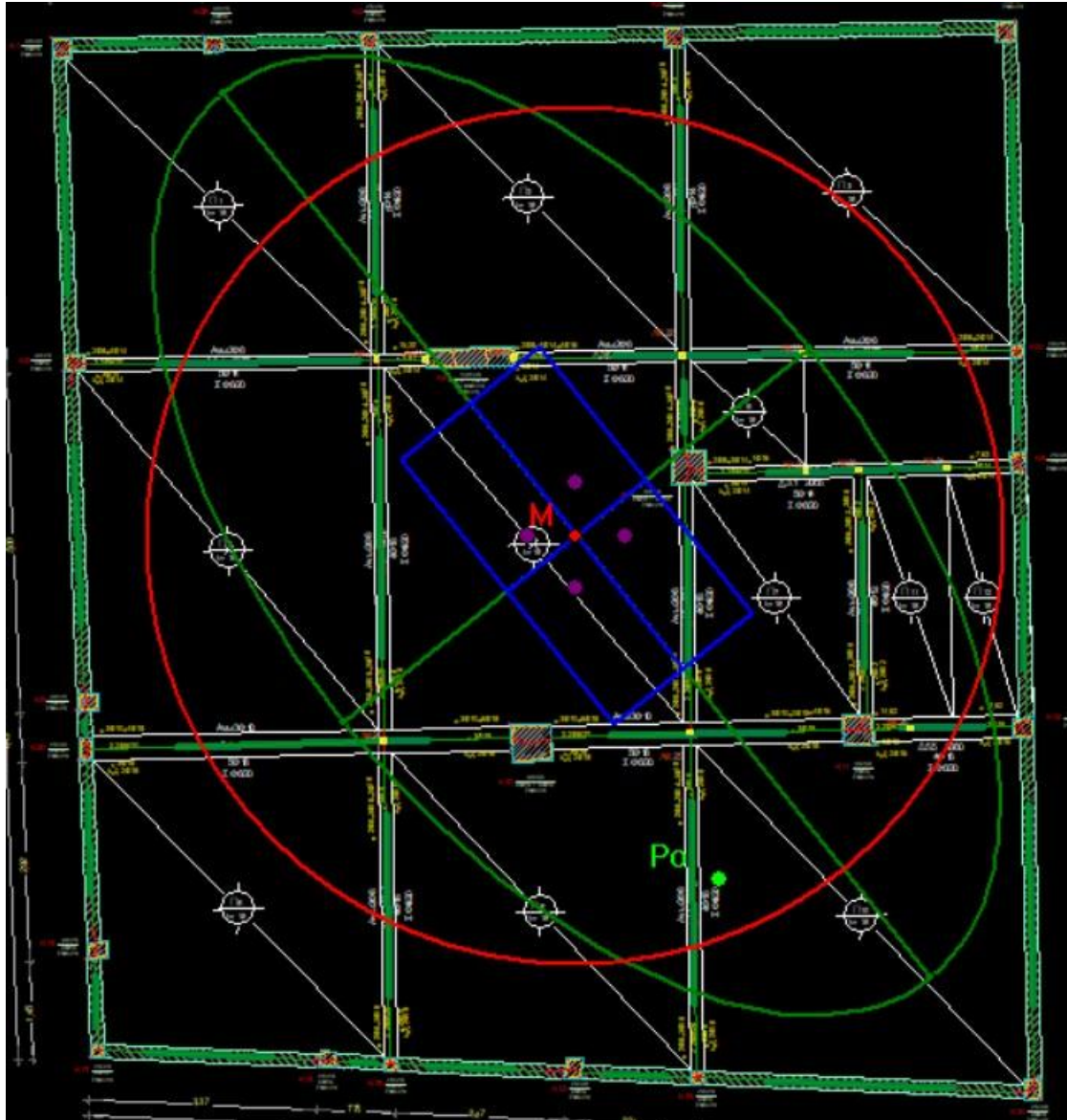
Αυτό συνεπάγεται επιτελεστικότητα φέροντος οργανισμού με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 50% στα 50 χρόνια «συμβατικής» ζωής του κτιρίου και με οριζόντια εδαφική επιτάχυνση $0.45 \cdot a_g$. Η τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης a_{gR} στη περιοχή του έργου είναι $0.24g$, άρα $0.45 \cdot 0.24 = 0.108g$ με περίοδο επαναφοράς τα 70 έτη.

Το υφιστάμενο κτίριο ελέγχθηκε ως προς την στατική του επάρκεια με τη χρήση στατικού προγράμματος για τον έλεγχο της υφιστάμενης διαστασιολόγησης του φορέα σύμφωνα με:

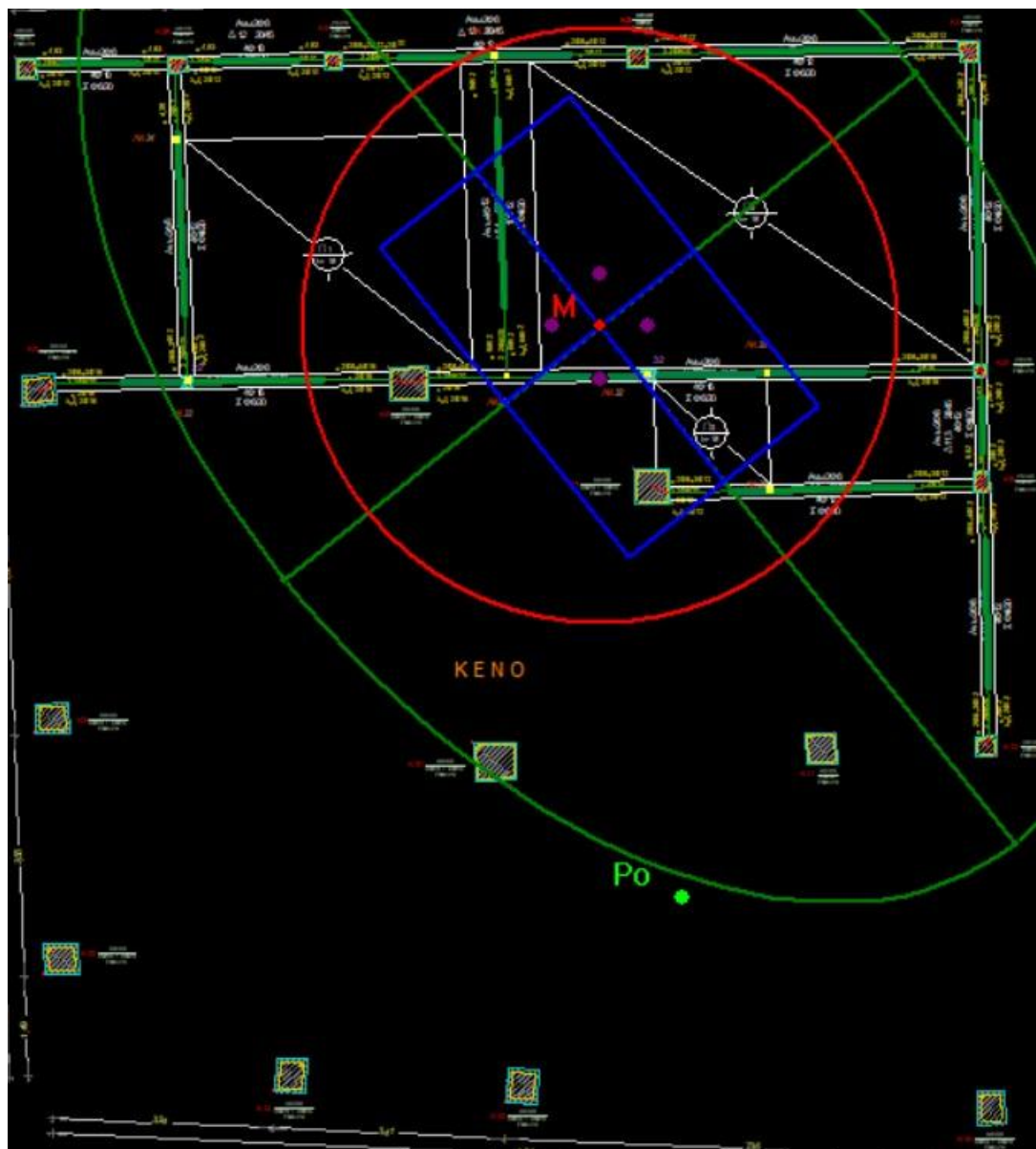
- τους ισχύοντες ελληνικούς κανονισμούς την περίοδο της εκτιμώμενης κατασκευής του,
- δεδομένου ότι κατασκευάστηκε χωρίς Οικοδομική άδεια και πιθανότατα χωρίς εκπόνηση στατικής μελέτης.

5.2 Προσομοίωση μοντέλου και ανάλυση Pushover

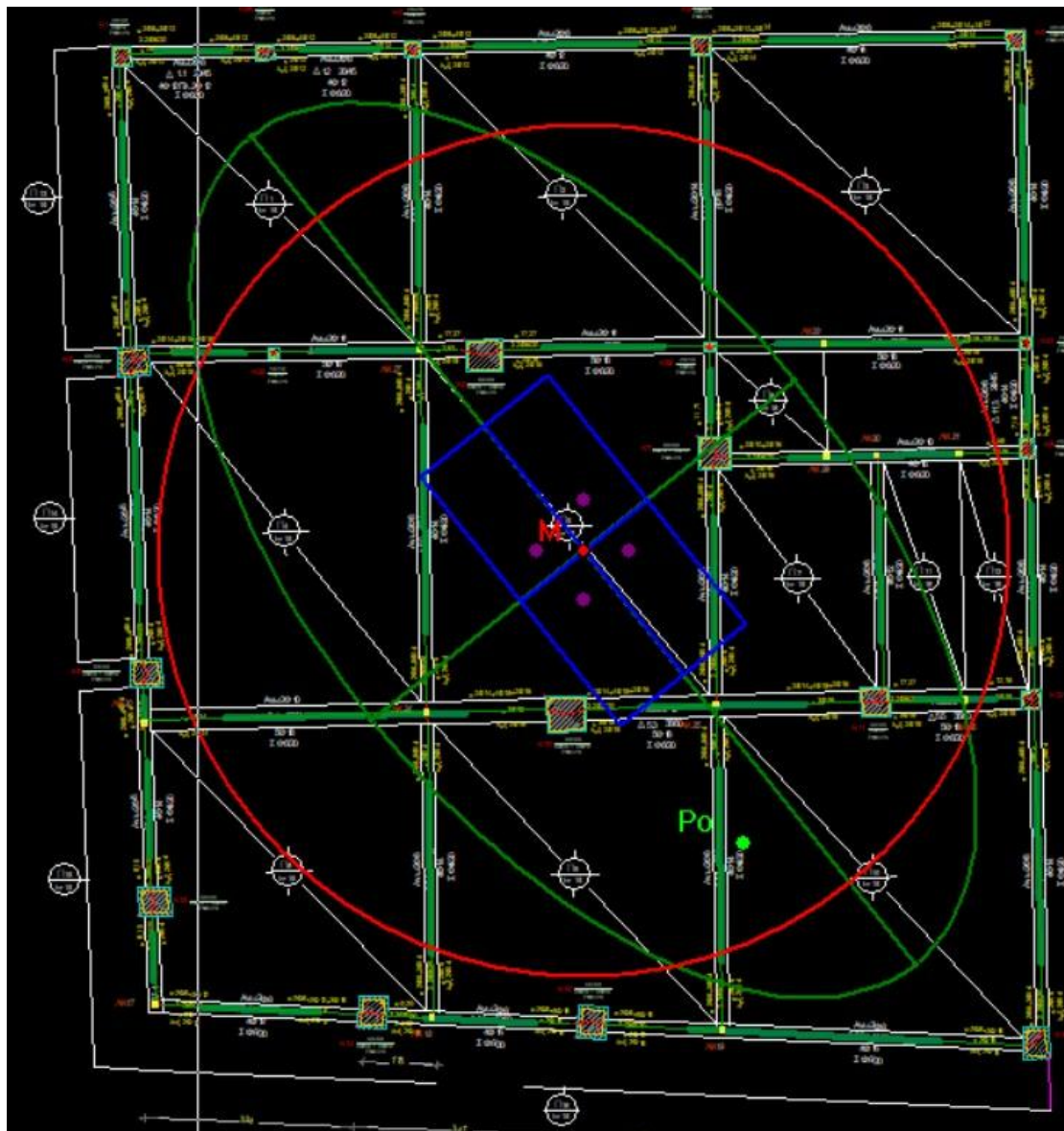
Για την προσομοίωση του μοντέλου χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Fespa – Tekton. Αρχικά, εισάχθηκαν όλα τα δομικά στοιχεία (Υ/Σ, δοκοί, πλάκες) σύμφωνα με τη γεωμετρία τους, κατόπιν επαλήθευσης των σχεδίων κατά την αυτοψία.



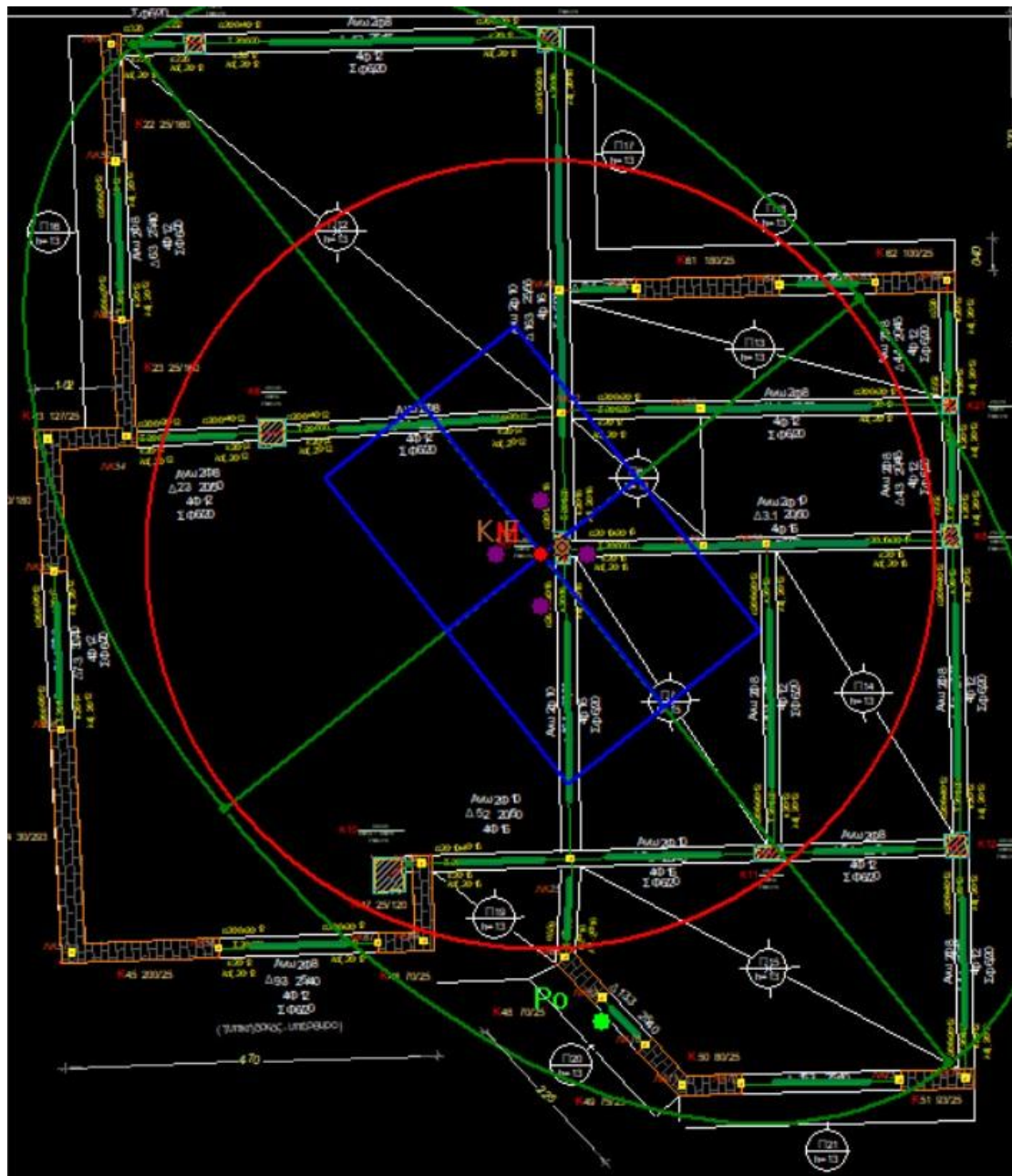
Σχήμα 5.1 Ξυλότυπος υπογείου.



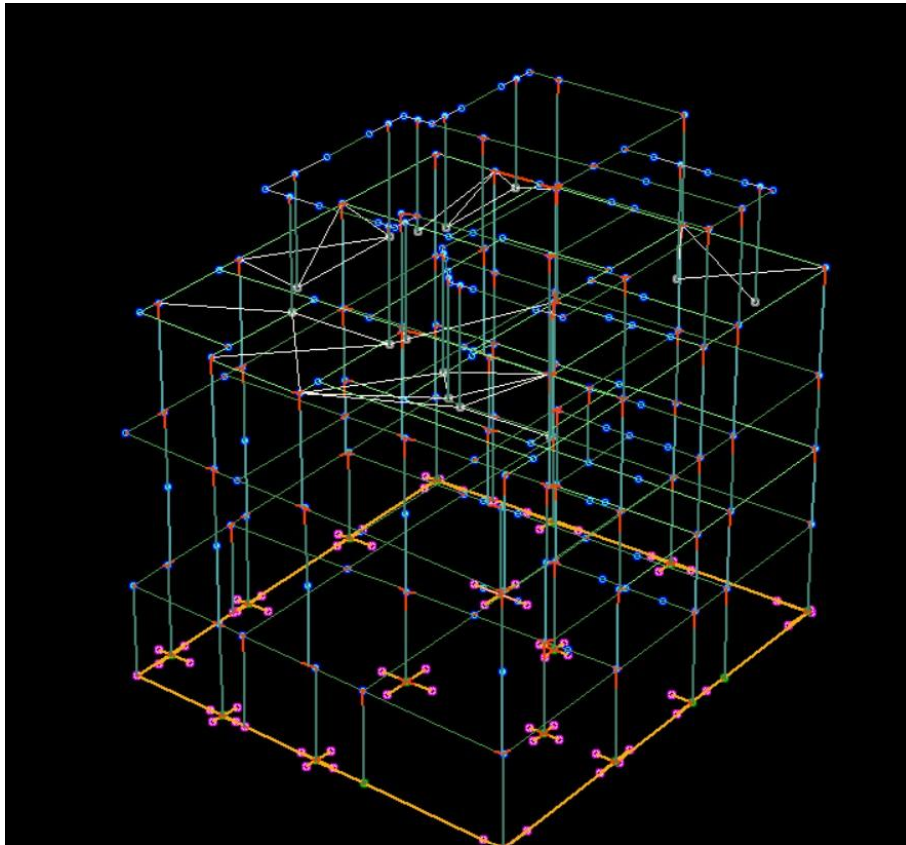
Σχήμα 5.2 Ξυλότυπος ισογείου.



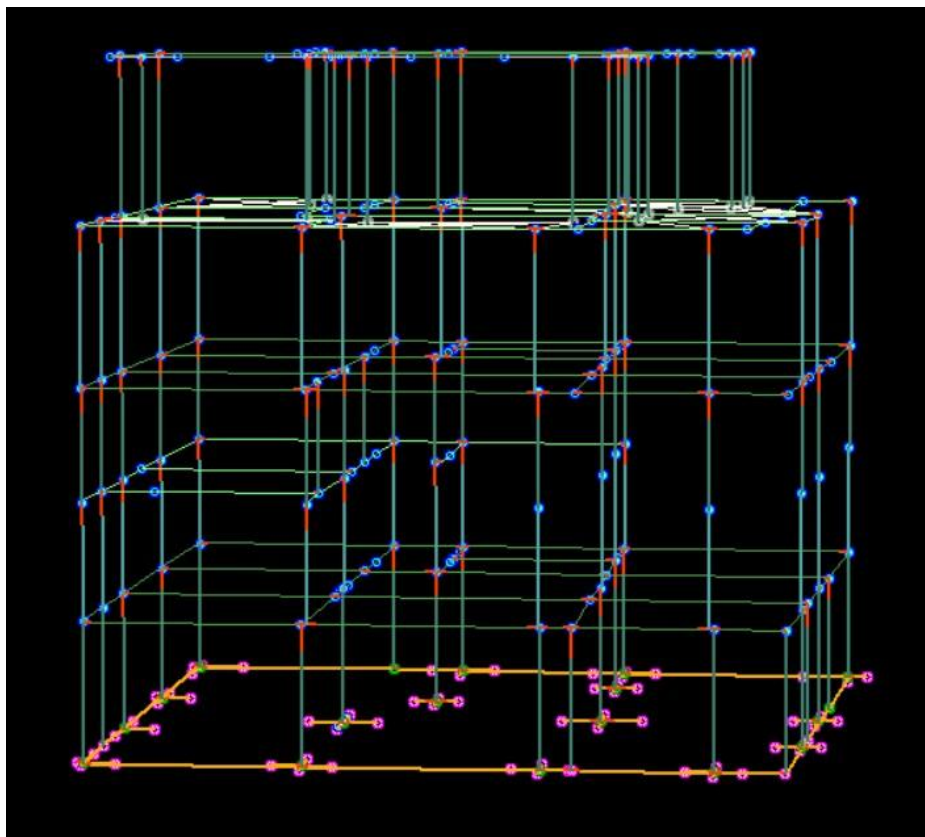
Σχήμα 5.3 Ξυλότυπος παταριού



Σχήμα 5.5 Ξυλότυπος β ορόφου.



Σχήμα 5.6 Τρισδιάστατη απεικόνιση προσομοίωσης μοντέλου.



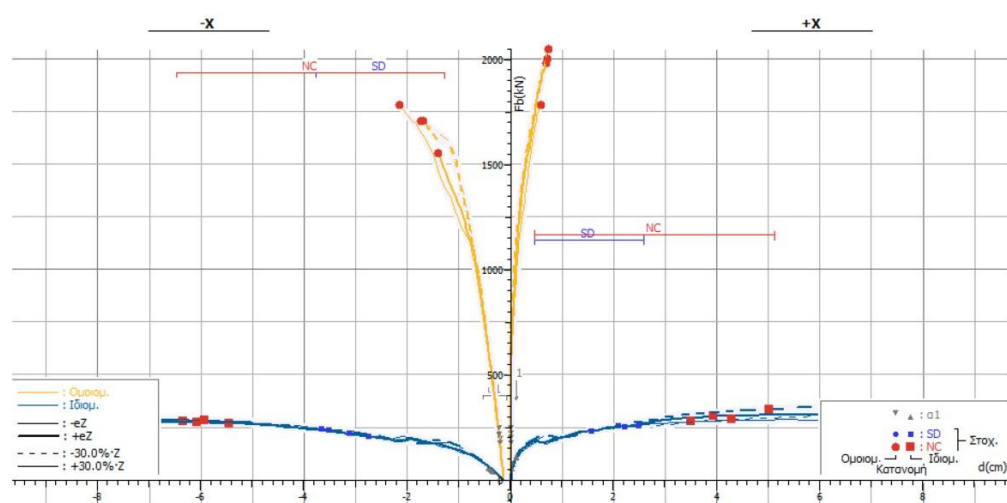
Σχήμα 5.7 Τρισδιάστατη απεικόνιση προσομοίωσης μοντέλου.

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση Pushover σύμφωνα με τις αρχές του EC2 και EC8 και για τις στάθμες επιτελεσματικότητας SD και NC. Ακολουθούν δύο έλεγχοι επάρκειας.

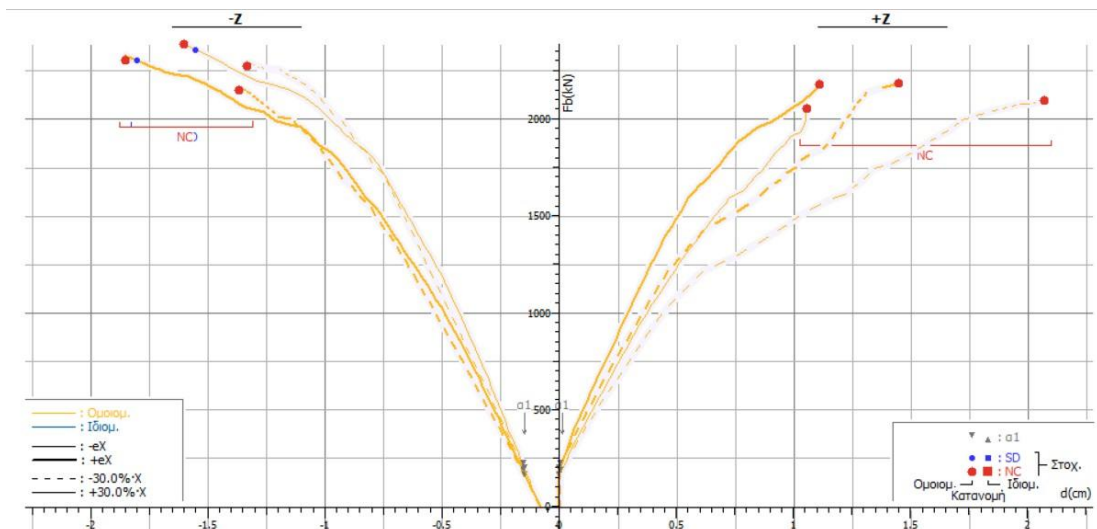
Ο πρώτος είναι ο καθολικός έλεγχος της κατασκευής και γίνεται με βάση τις μετακινήσεις και συγκεκριμένα αν η ικανότητα μετακίνησης της κατασκευής για τη συγκεκριμένη στάθμη επιτελεσματικότητας είναι μεγαλύτερη από τη στοχευόμενη, επιβάλλοντας ομοιόμορφη και ιδιομορφική κατανομή της πλευρικής φόρτισης σε όλες τις πιθανές κατευθύνσεις. Η διαδικασία αυτή έγκειται στην παρατήρηση αν η διακεκομμένη γραμμή (μετακίνηση για την αστοχία του πρώτου κύριου μέλους της κατασκευής) βρίσκεται δεξιά της στοχευόμενης μετατόπισης (πρόκειται για την τομή της μετατόπισης που προκύπτει από το εξεταζόμενο σεισμικό φάσμα με τη γενική απόκριση του φορέα κατά τη διάρκεια του σεισμού), γεγονός που θα σήμαινε την επάρκεια της κατασκευής.

Ο δεύτερος έλεγχος αφορά την απαίτηση κάθε μέλους του φορέα. Για κάθε μέλος υπολογίζονται οι λόγοι ανεπάρκειας λ της κάθε στάθμης επιτελεσματικότητας για όλες τις σεισμικές φορτίσεις που εκτελούνται.

Οι στατικές επιρροές 2ης τάξεως συνεκτιμήθηκαν στην ανάλυση (ΚΑΝΕΠΕ §5.4.7) διότι στην οροφή του δομήματος η μετακίνηση δ μπορεί να πάρει μεγάλες τιμές. Η ενσωμάτωση των φαινομένων 2ης τάξης λόγω της εμφάνισης επιπρόσθετων ροπών, γενικά επιταχύνει την εμφάνιση των πλαστικών αρθρώσεων στο φορέα. Η ενσωμάτωση τους, αντίθετα, οδηγεί στην εμφάνιση επιπρόσθετων ροπών λόγω του μοχλοβραχίονα που εμφανίζεται μεταξύ των κατακόρυφα ασκούμενων φορτίων και των μετακινησιακά ακλόνητων στηρίξεων.

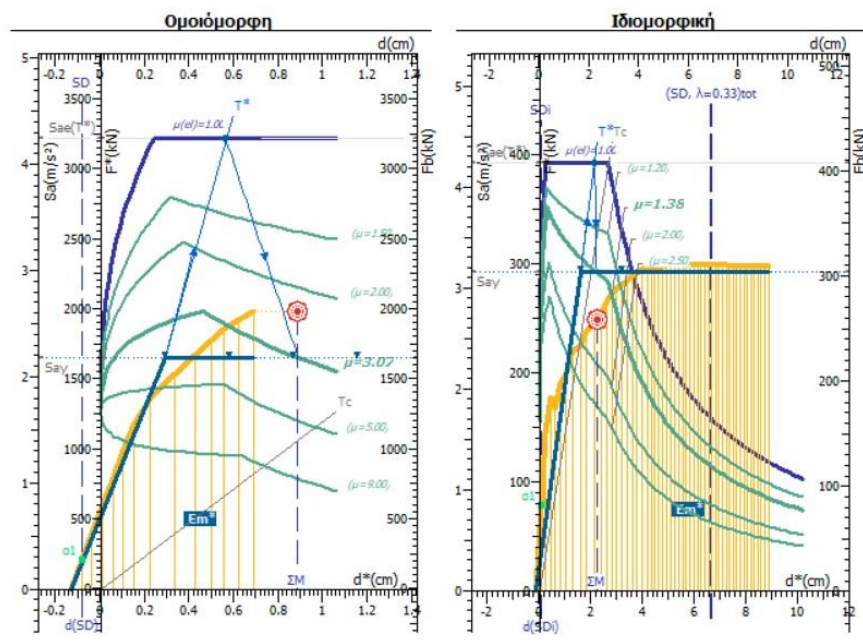


Σχήμα 5.8 Διάγραμμα F – d για 24 αναλύσεις διεύθυνση x.

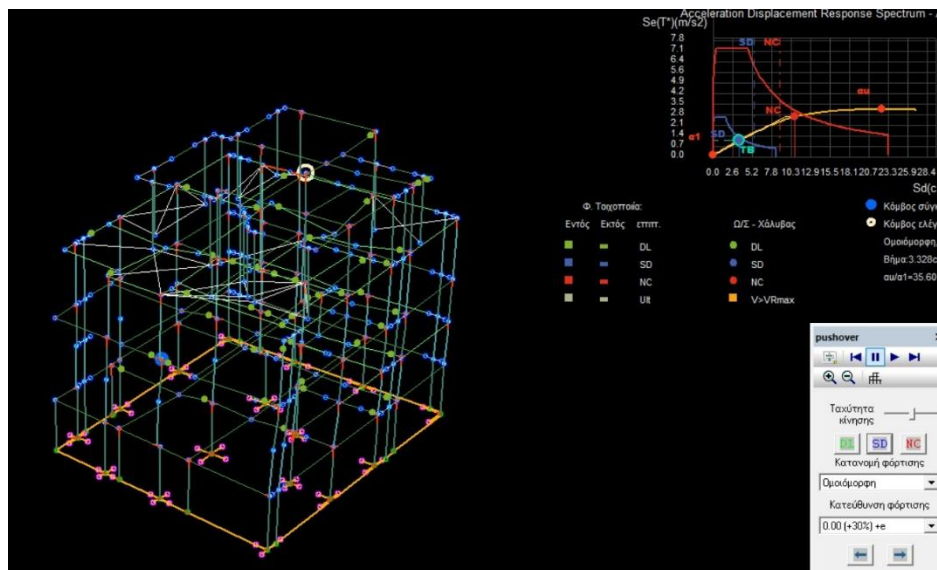


Σχήμα 5.9 Διάγραμμα F – d για 24 αναλύσεις διεύθυνση z.

Για τη στάθμη επιτελεστικότητας SD η στοχευόμενη μετακίνηση d_t προέκυψε +2,6cm / -3.7cm για τη x διεύθυνση και +2,2 cm / -1.8cm για τη z διεύθυνση. Η στοχευόμενη πλαστιμότητα υπολογίστηκε $\mu_{\max d} = 3.59$, ο διαθέσιμος συντελεστής συμπεριφοράς $\alpha_{\min} = 0$, η επιρροή ανελαστικής συμπεριφοράς $\mu_{\max C_1} = 1.62$. Με τα ανωτέρω δεδομένα δεν ικανοποιείται κανένας στόχος του Πίνακα 2.1 του ΚΑΝΕΠΕ. Το ίδιο ισχύει και για τη στάθμη επιτελεστικότητας NC.



Σχήμα 5.10 Διάγραμμα Απαιτήσης – Ικανότητας SD, κατεύθυνση 0° + 30% 90° + eZ.



Σχήμα 5.11 Διάγραμμα Απαιτήσης – Ικανότητας NC

Όπως εμφανίζεται από τα διαγράμματα Απαιτήσης – Ικανότητας, η διακεκομμένη γραμμή (μετακίνηση για την αστοχία του πρώτου κύριου μέλους της κατασκευής) δεν βρίσκεται σε όλα τα διαγράμματα δεξιά της στοχευόμενης μετατόπισης, γεγονός που αποδεικνύει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Ως προς τον δεύτερο έλεγχο, υπολογίστηκαν οι λόγοι ανεπάρκειας λ για όλα τα μέλη του φορέα. Σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί, αρκετά μέλη (δοκοί, υποστυλώματα και πεσσοί) παρουσιάζουν λόγους ανεπάρκειας μεγαλύτερους της μονάδας, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Πίνακας 5.1. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Η.	SD λ	NC λ	SD λ	NC λ
$\Delta 2.1(-1)$, 5(-1), κ	0.75	0.42	9.99!	9.99!
$\Delta 2.2(-1)$, $\Lambda 22(-1)$, κ	1.33!	0.84	9.99!	9.99!
$\Delta 2.5(-1)$, $\Lambda 23(-1)$, κ	0.93	0.58	3.38!	3.38!
$\Delta 2.7(-1)$, 21(-1), κ	0.23	0.12	6.67!	6.67!
$\Delta 3.1(-1)$, 7(-1), κ	0.39	0.23	0.89	0.89
$\Delta 3.4(-1)$, 8(-1), κ	0.17	0.09	0.79	0.79
$\Delta 4.1(-1)$, 19(-1), κ	0.46	0.24	0.95	0.95
$\Delta 4.1(-1)$, $\Lambda 25(-1)$, κ	0.16	0.09	0.67	0.67
$\Delta 4.2(-1)$, $\Lambda 25(-1)$, κ	0.63	0.42	0.68	0.68
$\Delta 4.2(-1)$, 7(-1), κ	1.17!	0.67	0.40	0.40
$\Delta 4.3(-1)$, 7(-1), κ	2.42!	1.40!	6.38!	6.38!
$\Delta 4.4(-1)$, 3(-1), κ	0.43	0.28	1.00	1.00
$\Delta 5.1(-1)$, 20(-1), κ	0.23	0.14	9.99!	9.99!
$\Delta 5.2(-1)$, 10(-1), κ	1.01!	0.61	6.16!	6.16!
$\Delta 5.3(-1)$, 10(-1), κ	0.85	0.52	2.80!	2.80!
$\Delta 5.4(-1)$, 11(-1), κ	0.34	0.19	0.93	0.93
$\Delta 5.5(-1)$, 11(-1), κ	0.27	0.16	0.66	0.66
$\Delta 5.6(-1)$, 12(-1), κ	0.21	0.12	0.45	0.45
$\Delta 8.1(-1)$, 18(-1), κ	1.46!	0.78	1.36!	1.36!
$\Delta 8.1(-1)$, $\Lambda 24(-1)$, κ	0.12	0.08	0.59	0.59
$\Delta 8.2(-1)$, $\Lambda 24(-1)$, κ	0.14	0.08	0.77	0.77
$\Delta 8.2(-1)$, $\Lambda 27(-1)$, κ	0.14	0.09	0.68	0.68
$\Delta 8.3(-1)$, $\Lambda 27(-1)$, κ	0.65	0.42	3.26!	3.26!
$\Delta 8.3(-1)$, 2(-1), κ	0.50	0.31	0.74	0.74
$\Delta 10.1(-1)$, 11(-1), κ	1.09!	0.79	0.77	0.77
$\Delta 10.1(-1)$, $\Lambda 30(-1)$, κ	0.46	0.23	0.37	0.37
$\Delta 1.4(0)$, 3(0), κ	0.76	0.43	4.09!	4.09!
$\Delta 2.1(0)$, 5(0), κ	0.83	0.46	2.86!	2.86!
$\Delta 2.2(0)$, 6(0), κ	1.01!	0.61	1.38!	1.38!
$\Delta 2.3(0)$, 6(0), κ	0.83	0.51	2.03!	2.03!
$\Delta 2.4(0)$, $\Lambda 32(0)$, κ	0.11	0.07	0.48	0.48
$\Delta 2.5(0)$, $\Lambda 32(0)$, κ	1.09!	0.74	9.99!	9.99!
$\Delta 2.6(0)$, 21(0), κ	0.11	0.06	0.78	0.78
$\Delta 3.1(0)$, 7(0), κ	0.42	0.24	0.78	0.78
$\Delta 3.2(0)$, 8(0), κ	0.66	0.39	0.75	0.75
$\Delta 4.1(0)$, $\Lambda 22(0)$, κ	0.37	0.20	0.89	0.89
$\Delta 4.2(0)$, 28(0), κ	0.18	0.10	0.42	0.42

Πίνακας 5.1. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

<u>Δ7.4(1)</u> , 9(1), κ	1.38!	0.81	3.54!	3.54!
<u>Δ7.4(1)</u> , 5(1), κ	0.42	0.26	0.80	0.80
<u>Δ7.5(1)</u> , 5(1), κ	0.89	0.52	2.40!	2.40!
<u>Δ7.5(1)</u> , 1(1), κ	0.19	0.11	0.74	0.74
<u>Δ8.1(1)</u> , Λ 18(1), κ	0.95	0.50	1.09!	1.09!
<u>Δ8.1(1)</u> , Λ 24(1), κ	0.19	0.13	0.54	0.54
<u>Δ8.2(1)</u> , Λ 24(1), κ	0.17	0.11	0.82	0.82
<u>Δ8.2(1)</u> , Λ 27(1), κ	0.24	0.14	0.92	0.92
<u>Δ8.3(1)</u> , Λ 27(1), κ	0.45	0.27	0.94	0.94
<u>Δ8.3(1)</u> , 2(1), κ	0.18	0.11	0.67	0.67
<u>Δ10.1(1)</u> , 11(1), κ	1.33!	0.87	0.68	0.68
<u>Δ10.1(1)</u> , Λ 30(1), κ	0.06	0.03	0.21	0.21
<u>Δ11.1(1)</u> , 16(1), κ	2.52!	1.38!	0.98	0.98
<u>Δ11.1(1)</u> , 12(1), κ	0.16	0.12	0.64	0.64
<u>Δ11.2(1)</u> , 12(1), κ	0.62	0.39	0.51	0.51
<u>Δ11.2(1)</u> , 8(1), κ	0.13	0.08	0.30	0.30
<u>Δ11.3(1)</u> , 8(1), κ	0.11	0.07	0.13	0.13
<u>Δ11.3(1)</u> , 21(1), κ	0.33	0.22	0.30	0.30
<u>Δ11.4(1)</u> , 21(1), κ	0.20	0.12	0.57	0.57
<u>Δ11.4(1)</u> , 4(1), κ	0.22	0.13	0.64	0.64
<u>Δ1.3(2)</u> , 2(2), κ	0.01	0.01	0.03	0.03
<u>Δ2.1(2)</u> , 5(2), κ	0.32	0.18	2.05!	2.13!
<u>Δ2.2(2)</u> , 6(2), κ	0.58	0.55	9.90!	9.99!
<u>Δ3.1(2)</u> , 7(2), κ	0.34	0.19	1.28!	1.28!
<u>Δ3.4(2)</u> , 8(2), κ	0.16	0.09	0.69	0.69
<u>Δ4.2(2)</u> , Λ 25(2), κ	0.12	0.08	0.47	0.47
<u>Δ4.2(2)</u> , 7(2), κ	0.19	0.11	0.63	0.63
<u>Δ4.3(2)</u> , 7(2), κ	1.08!	0.63	4.34!	4.34!
<u>Δ4.5(2)</u> , 3(2), κ	0.68	0.37	2.96!	2.96!
<u>Δ5.1(2)</u> , Λ 20(2), κ	0.25	0.14	0.96	0.96
<u>Δ5.3(2)</u> , 10(2), κ	0.64	0.40	3.73!	3.74!
<u>Δ5.4(2)</u> , 10(2), κ	0.28	0.17	0.65	0.65
<u>Δ5.5(2)</u> , 11(2), κ	0.13	0.07	0.51	0.51
<u>Δ5.6(2)</u> , 11(2), κ	0.22	0.17	0.60	0.68
<u>Δ5.7(2)</u> , 12(2), κ	0.26	0.21	0.35	0.44
<u>Δ6.1(2)</u> , 14(2), κ	0.15	0.09	0.40	0.40
<u>Δ6.1(2)</u> , 15(2), κ	0.02	0.01	0.36	0.36
<u>Δ7.1(2)</u> , Λ 34(2), κ	0.18	0.10	0.62	0.62
<u>Δ7.1(2)</u> , 13(2), κ	0.21	0.18	0.84	0.84
<u>Δ7.2(2)</u> , 13(2), κ	0.16	0.10	1.35!	1.35!
<u>Δ7.3(2)</u> , 9(2), κ	0.31	0.19	2.84!	2.84!
<u>Δ5.1(0)</u> , Λ 35(0), κ	0.55	0.33	0.62	0.62
<u>Δ5.1(0)</u> , Λ 36(0), κ	1.41!	0.84	0.61	0.61
<u>Δ11.2(0)</u> , 12(0), κ	1.95!	1.12!	0.82	0.82
<u>Δ11.2(0)</u> , 8(0), κ	1.10!	0.63	0.50	0.50
<u>Δ11.3(0)</u> , 8(0), κ	1.16!	0.83	0.51	0.51
<u>Δ11.3(0)</u> , 21(0), κ	0.27	0.23	0.30	0.30
<u>Δ11.4(0)</u> , 21(0), κ	0.37	0.24	0.88	0.88
<u>Δ11.4(0)</u> , 4(0), κ	0.78	0.51	3.73!	3.73!
<u>Δ2.1(1)</u> , 5(1), κ	0.25	0.16	0.40	0.40
<u>Δ2.1(1)</u> , 22(1), κ	0.16	0.11	0.14	0.14
<u>Δ2.2(1)</u> , 22(1), κ	0.21	0.16	0.60	0.60
<u>Δ2.3(1)</u> , 6(1), κ	0.84	0.52	6.36!	6.36!
<u>Δ2.4(1)</u> , 6(1), κ	0.79	0.54	0.93	0.93
<u>Δ2.4(1)</u> , 32(1), κ	0.47	0.30	0.94	0.94
<u>Δ2.5(1)</u> , 32(1), κ	0.42	0.27	0.79	0.79
<u>Δ2.6(1)</u> , 21(1), κ	0.12	0.07	0.61	0.61
<u>Δ3.1(1)</u> , 7(1), κ	0.18	0.10	0.60	0.60
<u>Δ3.4(1)</u> , 8(1), κ	0.08	0.04	0.56	0.56
<u>Δ4.1(1)</u> , Λ 19(1), κ	0.26	0.17	0.85	0.85
<u>Δ4.1(1)</u> , Λ 25(1), κ	0.38	0.21	9.99!	9.99!
<u>Δ4.2(1)</u> , Λ 25(1), κ	0.83	0.57	1.13!	1.13!
<u>Δ4.2(1)</u> , 7(1), κ	0.43	0.24	0.50	0.50
<u>Δ4.3(1)</u> , 7(1), κ	1.93!	1.39!	2.27!	2.27!
<u>Δ4.3(1)</u> , 32(1), κ	3.41!	2.25!	9.99!	9.99!
<u>Δ4.4(1)</u> , 32(1), κ	1.23!	0.75	1.62!	1.62!
<u>Δ4.4(1)</u> , 3(1), κ	0.50	0.26	0.78	0.78
<u>Δ5.1(1)</u> , Λ 20(1), κ	0.55	0.31	1.85!	1.85!
<u>Δ5.2(1)</u> , 10(1), κ	0.97	0.59	4.60!	4.60!
<u>Δ5.3(1)</u> , 10(1), κ	0.75	0.46	2.83!	2.83!
<u>Δ5.4(1)</u> , 11(1), κ	0.26	0.15	0.89	0.89
<u>Δ5.5(1)</u> , 11(1), κ	0.30	0.20	0.50	0.50
<u>Δ5.6(1)</u> , 12(1), κ	0.07	0.04	0.18	0.18
<u>Δ6.1(1)</u> , Λ 17(1), κ	0.10	0.06	0.38	0.38
<u>Δ6.1(1)</u> , 14(1), κ	0.35	0.23	0.58	0.58
<u>Δ6.2(1)</u> , 14(1), κ	0.46	0.29	2.02!	2.02!
<u>Δ6.3(1)</u> , 15(1), κ	0.43	0.28	0.58	0.58
<u>Δ6.4(1)</u> , 15(1), κ	1.34!	0.83	5.72!	5.72!
<u>Δ6.5(1)</u> , 16(1), κ	0.69	0.35	3.36!	3.36!
<u>Δ7.2(1)</u> , 13(1), κ	0.93	0.61	0.84	0.84
<u>Δ7.3(1)</u> , 9(1), κ	1.16!	0.64	9.99!	9.99!

Πίνακας 5.1. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

Δ7.4(2) , 9(2), κ	0.01	0.00	0.47	0.47
Δ7.4(2) , 5(2), κ	0.01	0.01	0.47	0.47
Δ7.5(2) , 5(2), κ	0.02	0.01	0.56	0.56
Δ7.5(2) , 1(2), κ	0.31	0.17	0.57	0.57
Δ8.1(2) , Λ 34(2), κ	0.18	0.11	0.43	0.43
Δ8.1(2) , Λ 35(2), κ	0.10	0.07	0.35	0.35
Δ9.1(2) , Λ 36(2), κ	2.10!	1.36!	5.28!	5.28!
Δ9.1(2) , Λ 64(2), κ	1.85!	1.05!	2.11!	2.11!
Δ10.1(2) , 11(2), κ	0.16	0.10	0.34	0.34
Δ10.1(2) , Λ 30(2), κ	0.07	0.05	0.23	0.23
Δ11.1(2) , 16(2), κ	9.99!	9.99!	9.99!	9.99!
Δ11.2(2) , 12(2), κ	2.15!	1.36!	0.67	0.67
Δ11.3(2) , 12(2), κ	0.42	0.25	0.41	0.43
Δ11.3(2) , 8(2), κ	0.11	0.07	0.45	0.45
Δ11.4(2) , 8(2), κ	0.16	0.12	0.14	0.14
Δ11.4(2) , 21(2), κ	0.22	0.15	0.31	0.31
Δ11.5(2) , 21(2), κ	0.10	0.06	0.43	0.43
Δ11.5(2) , 4(2), κ	0.14	0.07	0.67	0.67
Δ12.1(2) , 14(2), κ	0.91	0.51	4.75!	4.75!
Δ12.2(2) , Λ 24(2), κ	0.16	0.11	0.57	0.57
Δ13.1(2) , Λ 38(2), κ	0.21	0.14	0.72	0.72
Δ13.1(2) , 6(2), κ	0.54	0.29	3.18!	3.18!
Δ14.1(2) , Λ 32(2), κ	0.07	0.04	0.67	0.68
Δ14.2(2) , 21(2), κ	0.16	0.10	0.71	0.71
Δ15.1(2) , Λ 27(2), κ	0.31	0.20	0.91	0.91
Δ15.1(2) , 2(2), κ	0.30	0.16	2.20!	2.25!
Δ16.1(2) , Λ 39(2), κ	1.24!	0.89	8.75!	9.99!
Δ16.1(2) , Λ 40(2), κ	0.15	0.11	0.63	0.63
Δ17.1(2) , 15(2), κ	0.64	0.39	6.20!	6.20!
Δ17.2(2) , 10(2), κ	0.24	0.13	0.87	0.87
Δ1.1(3) , Λ 41(3), κ	0.17	0.12	0.25	0.31
Δ1.1(3) , 2(3), κ	0.34	0.33	0.36	0.41
Δ1.2(3) , 2(3), κ	0.20	0.20	0.68	0.69
Δ1.2(3) , 3(3), κ	0.63	0.60	0.61	0.63
Δ2.3(3) , Λ 54(3), κ	0.25	0.15	0.50	0.55
Δ2.3(3) , 6(3), κ	0.46	0.52	0.53	0.61
Δ2.4(3) , 6(3), κ	0.44	0.54	0.49	0.76
Δ2.4(3) , Λ 32(3), κ	0.17	0.11	0.47	0.54
Δ3.1(3) , 7(3), κ	0.11	0.06	0.54	0.57
Δ3.3(3) , 8(3), κ	0.20	0.24	0.42	0.45
Δ4.1(3) , Λ 74(3), κ	0.08	0.06	0.23	0.23
Δ4.1(3) , 12(3), κ	0.40	0.24	0.24	0.26
Δ4.2(3) , 12(3), κ	0.49	0.31	0.47	0.47
Δ4.2(3) , 8(3), κ	0.20	0.11	0.32	0.37
Δ4.3(3) , 8(3), κ	0.33	0.22	0.38	0.38
Δ4.3(3) , 21(3), κ	0.21	0.12	0.32	0.32
Δ4.4(3) , 21(3), κ	0.13	0.09	0.09	0.09
Δ4.4(3) , Λ 66(3), κ	0.09	0.06	0.17	0.17
Δ5.1(3) , 10(3), κ	0.55	1.56!	3.22!	8.75!
Δ5.1(3) , Λ 59(3), κ	0.37	1.15!	4.62!	9.99!
Δ5.2(3) , Λ 59(3), κ	0.05	0.13	0.29	0.29
Δ5.3(3) , 11(3), κ	0.17	0.09	0.45	0.46
Δ5.4(3) , 11(3), κ	0.44	0.28	0.58	0.59
Δ5.4(3) , 12(3), κ	0.71	0.93	0.33	0.60
Δ6.3(3) , Λ 53(3), κ	0.17	0.09	0.42	0.42
Δ6.3(3) , Λ 52(3), κ	0.22	0.13	0.33	0.33
Δ7.3(3) , Λ 56(3), κ	0.16	0.09	0.18	0.18
Δ7.3(3) , Λ 55(3), κ	0.19	0.14	0.14	0.16
Δ8.1(3) , Λ 40(3), κ	0.74	0.62	0.81	0.81
Δ8.1(3) , Λ 63(3), κ	0.97	0.65	0.94	0.94
Δ8.4(3) , Λ 64(3), κ	0.74	0.50	0.51	0.53
Δ8.4(3) , Λ 65(3), κ	0.23	0.15	0.34	0.37
Δ9.3(3) , Λ 58(3), κ	0.14	0.10	0.11	0.25
Δ9.3(3) , Λ 67(3), κ	0.38	0.34	0.23	0.37
Δ10.1(3) , 11(3), κ	0.23	0.14	0.66	0.66
Δ10.1(3) , Λ 30(3), κ	0.17	0.12	0.50	0.50
Δ12.1(3) , Λ 68(3), κ	0.11	0.07	0.20	0.28
Δ12.1(3) , Λ 25(3), κ	0.20	0.17	0.08	0.15
Δ13.3(3) , Λ 69(3), κ	0.28	0.19	0.34	0.35
Δ13.3(3) , Λ 70(3), κ	0.19	0.12	0.24	0.24
Δ14.1(3) , Λ 32(3), κ	0.12	0.07	0.51	0.56
Δ14.2(3) , 21(3), κ	0.20	0.18	0.42	0.42
Δ15.3(3) , Λ 72(3), κ	0.15	0.10	0.25	0.27
Δ15.3(3) , Λ 73(3), κ	0.23	0.19	0.29	0.32
Δ16.1(3) , Λ 25(3), κ	0.09	0.07	0.06	0.07
Δ16.1(3) , 7(3), κ	0.28	0.21	0.29	0.33
Δ16.2(3) , 7(3), κ	0.39	0.24	0.69	0.73
Δ16.3(3) , Λ 40(3), κ	0.07	0.06	0.79	0.79
Δ16.4(3) , Λ 40(3), κ	0.12	0.08	0.65	0.65
Δ16.4(3) , 3(3), κ	0.16	0.11	0.30	0.30

Πίνακας 5.2. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ		SD λν	NC
K1(-1), κάτω, κ	1.46!	0.93	γ:	0.43	0.43
K1(-1), άνω, κ	1.45!	0.92	z:	0.60	0.60
K1(0), κάτω, κ	1.83!	1.14!	γ:	0.96	0.96
K1(0), άνω, κ	1.42!	0.84	z:	0.42	0.42
K1(1), κάτω, κ	0.46	0.31	γ:	0.62	0.62
K1(1), άνω, κ	0.79	0.57	z:	0.28	0.28
K1(2), κάτω, κ	4.54!	3.58!	γ:	0.70	0.70
K1(2), άνω, κ	4.46!	3.41!	z:	0.66	0.66
K2(-1), κάτω, κ	1.64!	1.11!	γ:	0.51	0.51
K2(-1), άνω, κ	1.24!	0.85	z:	0.58	0.58
K2(0), κάτω, κ	2.08!	1.36!	γ:	0.75	0.75
K2(0), άνω, κ	1.39!	0.83	z:	0.23	0.23
K2(1), κάτω, κ	0.62	0.40	γ:	0.48	0.48
K2(1), άνω, κ	2.07!	1.17!	z:	0.59	0.59
K2(2), κάτω, κ	3.65!	2.21!	γ:	0.51	0.51
K2(2), άνω, κ	3.63!	2.14!	z:	0.52	0.52
K2(3), κάτω, κ	0.72	1.25!	γ:	0.55	0.55
K2(3), άνω, κ	0.75	1.26!	z:	0.15	0.19
K3(-1), κάτω, κ	1.86!	1.75!	γ:	0.46	0.46
K3(-1), άνω, κ	1.08!	0.99	z:	0.60	0.60
K3(0), κάτω, κ	3.51!	3.22!	γ:	0.70	0.70
K3(0), άνω, κ	3.54!	3.21!	z:	0.50	0.50
K3(1), κάτω, κ	0.94	0.74	γ:	0.62	0.62
K3(1), άνω, κ	1.14!	1.00	z:	0.62	0.62
K3(2), κάτω, κ	7.51!	6.48!	γ:	0.61	0.61
K3(2), άνω, κ	8.10!	6.67!	z:	0.59	0.59
K3(3), κάτω, κ	0.97	1.53!	γ:	0.54	0.54
K3(3), άνω, κ	1.24!	1.76!	z:	0.26	0.26
K4(-1), κάτω, κ	2.44!	1.73!	γ:	0.44	0.44
K4(-1), άνω, κ	2.44!	1.72!	z:	0.73	0.73
K4(0), κάτω, κ	4.82!	4.41!	γ:	0.98	0.98
K4(0), άνω, κ	3.96!	3.56!	z:	0.73	0.73
K4(1), κάτω, κ	0.90	0.64	γ:	0.81	0.81
K4(1), άνω, κ	0.92	0.66	z:	0.45	0.45
K4(2), κάτω, κ	7.82!	6.86!	γ:	0.71	0.71
K4(2), άνω, κ	6.96!	6.10!	z:	0.66	0.66
K5(-1), κάτω, κ	2.23!	2.07!	γ:	0.56	0.56
K5(-1), άνω, κ	2.35!	2.16!	z:	0.33	0.33
K5(0), κάτω, κ	1.40!	0.92	γ:	0.69	0.69
K5(0), άνω, κ	0.34	0.24	z:	0.45	0.45
K5(1), κάτω, κ	0.33	0.26	γ:	0.66	0.66
K5(1), άνω, κ	0.71	0.46	z:	0.39	0.39
K5(2), κάτω, κ	6.25!	4.65!	γ:	0.67	0.67
K5(2), άνω, κ	5.01!	3.64!	z:	0.59	0.59
K6(-1), κάτω, κ	1.55!	1.12!	sls:	0.35	0.35
K6(-1), άνω, κ	0.39	0.32	z:	0.93	0.93
K6(0), κάτω, κ	0.64	0.49	γ:	0.98	0.98
K6(0), άνω, κ	0.83	0.58	z:	0.35	0.35
K6(1), κάτω, κ	0.57	0.48	γ:	0.20	0.20
K6(1), άνω, κ	0.47	0.38	z:	0.05	0.06
K6(2), κάτω, κ	6.82!	6.29!	γ:	0.66	0.66
K6(2), άνω, κ	7.14!	6.39!	z:	0.70	0.70
K6(3), κάτω, κ	1.00	0.83	γ:	0.52	0.73
K6(3), άνω, κ	0.45	0.44	z:	0.19	0.19
K7(-1), κάτω, κ	1.99!	1.46!	γ:	0.52	0.52
K7(-1), άνω, κ	0.29	0.21	z:	0.70	0.70
K7(0), κάτω, κ	0.61	0.41	γ:	0.32	0.32
K7(0), άνω, κ	0.25	0.16	z:	0.56	0.56
K7(1), κάτω, κ	0.45	0.33	γ:	0.18	0.18
K7(1), άνω, κ	1.65!	1.09!	z:	0.39	0.39
K7(2), κάτω, κ	9.45!	7.99!	γ:	0.70	0.70
K7(2), άνω, κ	6.97!	6.00!	z:	0.71	0.71
K7(3), κάτω, κ	1.23!	1.88!	γ:	0.37	0.37
K7(3), άνω, κ	1.40!	2.19!	z:	0.63	0.63
K8(-1), κάτω, κ	3.89!	3.50!	γ:	0.37	0.37
K8(-1), άνω, κ	3.95!	3.49!	z:	0.66	0.66
K8(0), κάτω, κ	5.40!	5.02!	γ:	0.63	0.63
K8(0), άνω, κ	4.54!	4.17!	z:	0.78	0.78
K8(1), κάτω, κ	0.63	0.47	γ:	0.56	0.56
K8(1), άνω, κ	2.23!	1.58!	z:	0.52	0.52
K8(2), κάτω, κ	7.43!	6.32!	γ:	0.47	0.47
K8(2), άνω, κ	8.48!	7.06!	z:	0.58	0.58
K8(3), κάτω, κ	1.12!	1.28!	γ:	0.43	0.44
K8(3), άνω, κ	1.13!	1.30!	z:	0.54	0.54

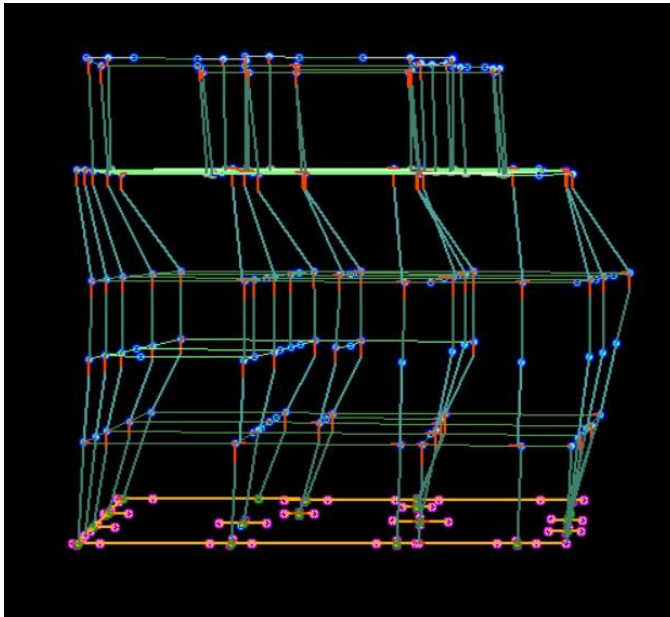
Πίνακας 5.2. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων
(συνέχεια)

K9(-1), κάτω, κ	1.50!	1.38!	γ:	0.53	0.53
K9(-1), άνω, κ	1.72!	1.57!	z:	0.39	0.39
K9(0), κάτω, κ	1.28!	0.87	γ:	0.44	0.44
K9(0), άνω, κ	0.20	0.16	z:	0.28	0.28
K9(1), κάτω, κ	0.12	0.09	γ:	0.35	0.35
K9(1), άνω, κ	0.31	0.22	z:	0.18	0.18
K9(2), κάτω, κ	7.13!	5.23!	γ:	0.66	0.66
K9(2), άνω, κ	5.35!	3.82!	z:	0.61	0.61
K10(-1), κάτω, κ	1.49!	0.98	γ:	0.92	0.92
K10(-1), άνω, κ	0.15	0.10	z:	0.28	0.28
K10(0), κάτω, κ	0.33	0.21	γ:	0.88	0.88
K10(0), άνω, κ	0.22	0.13	z:	0.41	0.41
K10(2), κάτω, κ	3.88!	2.32!	γ:	0.84	0.84
K10(2), άνω, κ	3.26!	1.94!	z:	9.99!	9.99!
K10(3), κάτω, κ	0.60	0.72	γ:	0.40	0.53
K10(3), άνω, κ	0.15	0.11	z:	0.36	0.36
K11(-1), κάτω, κ	2.34!	1.51!	γ:	0.56	0.56
K11(-1), άνω, κ	0.59	0.36	z:	0.88	0.88
K11(0), κάτω, κ	0.70	0.47	γ:	0.52	0.52
K11(0), άνω, κ	0.16	0.09	z:	0.61	0.61
K11(2), κάτω, κ	8.54!	5.40!	γ:	0.59	0.59
K11(2), άνω, κ	7.14!	4.44!	z:	0.57	0.57
K11(3), κάτω, κ	1.53!	2.29!	γ:	0.27	0.27
K11(3), άνω, κ	1.59!	2.11!	z:	0.68	0.69
K12(-1), κάτω, κ	3.82!	2.59!	γ:	0.33	0.33
K12(-1), άνω, κ	3.76!	2.54!	z:	0.78	0.78
K12(0), κάτω, κ	5.60!	5.17!	γ:	0.33	0.33
K12(0), άνω, κ	4.19!	3.82!	z:	0.90	0.90
K12(2), κάτω, κ	9.86!	9.06!	γ:	0.52	0.52
K12(2), άνω, κ	6.53!	6.07!	z:	0.60	0.60
K12(3), κάτω, κ	1.37!	0.88	γ:	0.55	0.77
K12(3), άνω, κ	0.76	0.50	z:	0.71	0.71
K13(-1), κάτω, κ	1.44!	1.08!	γ:	0.51	0.51
K13(-1), άνω, κ	1.46!	1.10!	z:	0.32	0.32
K13(0), κάτω, κ	1.11!	0.70	γ:	0.59	0.59
K13(0), άνω, κ	0.18	0.13	z:	0.27	0.27
K13(1), κάτω, κ	0.15	0.11	γ:	0.42	0.42
K13(1), άνω, κ	0.38	0.26	z:	0.18	0.18
K13(2), κάτω, κ	4.10!	2.63!	γ:	0.82	0.82
K13(2), άνω, κ	2.88!	1.87!	z:	0.89	0.89
K14(-1), κάτω, κ	1.37!	1.06!	γ:	0.34	0.34
K14(-1), άνω, κ	0.78	0.56	z:	0.47	0.47
K14(0), κάτω, κ	0.86	0.59	γ:	0.47	0.47
K14(0), άνω, κ	0.19	0.13	z:	0.37	0.37
K14(2), κάτω, κ	6.79!	4.46!	γ:	0.82	0.82
K14(2), άνω, κ	5.18!	3.37!	z:	0.88	0.88
K15(-1), κάτω, κ	1.29!	0.85	γ:	0.26	0.26
K15(-1), άνω, κ	0.82	0.51	z:	0.65	0.65
K15(0), κάτω, κ	1.28!	0.88	γ:	0.64	0.64
K15(0), άνω, κ	0.22	0.14	z:	0.40	0.40
K15(2), κάτω, κ	7.22!	4.48!	γ:	0.89	0.89
K15(2), άνω, κ	5.36!	3.34!	z:	4.14!	4.14!
K16(-1), κάτω, κ	2.44!	2.25!	γ:	0.22	0.22
K16(-1), άνω, κ	2.42!	2.23!	z:	0.78	0.78
K16(0), κάτω, κ	2.38!	1.69!	γ:	0.38	0.38
K16(0), άνω, κ	0.33	0.27	z:	0.46	0.46
K16(2), κάτω, κ	9.99!	9.99!	γ:	0.66	0.66
K16(2), άνω, κ	9.99!	9.99!	z:	0.73	0.73
K17(-1), κάτω, κ	1.14!	0.92	γ:	0.26	0.26
K17(-1), άνω, κ	1.16!	0.92	z:	0.45	0.45
K18(-1), κάτω, κ	1.60!	1.49!	γ:	0.39	0.39
K18(-1), άνω, κ	0.97	0.90	z:	0.51	0.51
K19(-1), κάτω, κ	2.45!	2.25!	γ:	0.21	0.21
K19(-1), άνω, κ	1.92!	1.77!	z:	0.55	0.55
K20(-1), κάτω, κ	2.27!	2.10!	γ:	0.36	0.36
K20(-1), άνω, κ	2.35!	2.13!	z:	0.65	0.65
K21(-1), κάτω, κ	2.96!	2.72!	γ:	0.38	0.38
K21(-1), άνω, κ	2.99!	2.75!	z:	0.55	0.55
K21(0), κάτω, κ	6.66!	6.13!	γ:	9.99!	9.99!
K21(0), άνω, κ	5.65!	5.34!	z:	9.99!	9.99!
K21(1), κάτω, κ	3.15!	2.92!	γ:	1.25!	1.25!
K21(1), άνω, κ	2.71!	2.52!	z:	0.42	0.42
K21(2), κάτω, κ	4.93!	4.32!	γ:	0.48	0.48
K21(2), άνω, κ	5.50!	4.77!	z:	0.38	0.38
K21(3), κάτω, κ	0.75	0.62	γ:	0.50	0.54
K21(3), άνω, κ	0.53	0.48	z:	0.48	0.48
K22(1), κάτω, κ	0.83	0.77	γ:	0.36	0.36
K22(1), άνω, κ	0.65	0.56	z:	0.46	0.46
K28(-1), κάτω, κ	1.43!	0.95	γ:	0.41	0.41
K28(-1), άνω, κ	1.31!	0.89	z:	0.40	0.40
K28(0), κάτω, κ	1.68!	0.97	γ:	0.40	0.40
K28(0), άνω, κ	1.80!	1.00	z:	0.77	0.77
K28(1), κάτω, κ	0.67	0.37	γ:	0.61	0.61
K28(1), άνω, κ	1.02!	0.58	z:	0.65	0.65
K28(2), κάτω, κ	3.34!	2.14!	γ:	1.49!	1.49!
K28(2), άνω, κ	3.22!	2.06!	z:	2.86!	2.86!
K32(1), κάτω, κ	1.00	0.63	γ:	0.64	0.64
K32(1), άνω, κ	0.85	0.51	z:	0.80	0.80

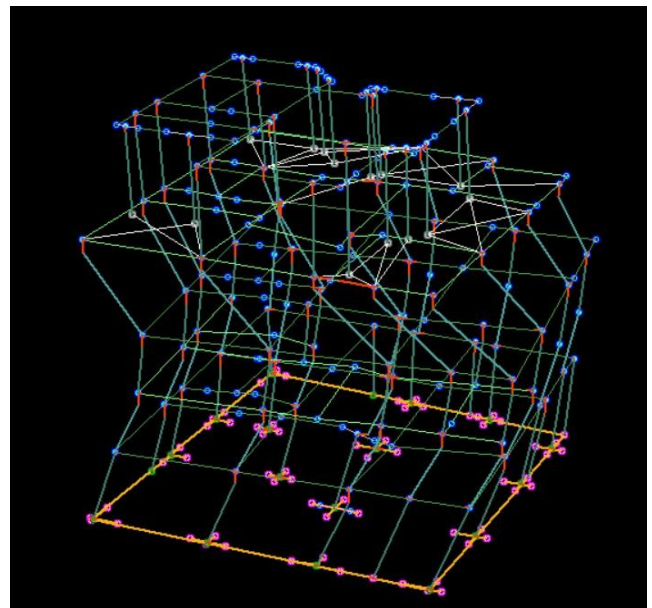
Πίνακας 5.3. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας πεσσών φέρουσας τοιχοποιίας

Μέλος, διευθ., Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	Τύπος	SD λ	NC λ
K22(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>2.04! (V)</u>	<u>3.56! (V)</u>
K22(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>5.85!</u>	<u>7.36!</u>
K23(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>1.16! (V)</u>	<u>2.57! (V)</u>
K23(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>5.37!</u>	<u>8.44!</u>
K42(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>9.99! (V)</u>	<u>9.99! (V)</u>
K42(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>6.44!</u>	<u>8.20!</u>
K43(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>6.16! (V)</u>	<u>7.99! (V)</u>
K43(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>1.21!</u>	<u>2.51!</u>
K44(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>2.13! (V)</u>	<u>4.24! (V)</u>
K44(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>5.05!</u>	<u>8.13!</u>
K45(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>5.92! (V)</u>	<u>8.11! (V)</u>
K45(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>1.49!</u>	<u>2.87!</u>
K46(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>2.25! (T)</u>	<u>2.86! (T)</u>
K46(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>2.21! (T)</u>	<u>1.68! (T)</u>
K47(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>9.99! (M)</u>	<u>9.99! (M)</u>
K47(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>5.16!</u>	<u>6.62!</u>
K48(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>1.00! (M)</u>	<u>1.40! (M)</u>
K48(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>5.82!</u>	<u>5.68!</u>
K49(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>3.92! (V)</u>	<u>4.96! (V)</u>
K49(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>7.49!</u>	<u>7.64!</u>
K50(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>5.10! (V)</u>	<u>6.70! (V)</u>
K50(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>4.22!</u>	<u>3.12!</u>
K51(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>4.35! (V)</u>	<u>5.94! (V)</u>
K51(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>5.76!</u>	<u>4.33!</u>
K61(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>6.09! (V)</u>	<u>7.80! (V)</u>
K61(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>3.87!</u>	<u>2.91!</u>
K62(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	<u>7.39! (V)</u>	<u>8.53! (V)</u>
K62(3), εκτός επιπέδου, κ		<u>4.85!</u>	<u>3.65!</u>

(M): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από κάμψη.
(V): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από τέμνουσα.
(T): Ο πεσσός στοχεί λόγω εφελκυσμού.
(C): Ο κρίσιμος έλεγχος του πεσσού είναι σε θλιπτικό αξονικό.



Σχήμα 5.12 Τρισδιάστατο μοντέλο με παραμορφώσεις.



Σχήμα 5.13 Τρισδιάστατο μοντέλο με παραμορφώσεις.

Η κατάταξη σε βασική σεισμική κλάση των μελών του εξεταζόμενου κτιρίου είναι B4+, ενώ σύμφωνα με τον αναθεωρημένο ΚΑΝ.ΕΠΕ (Πίν. ΠΑ Ζ.2), στόχος είναι η επίτευξη της ελάχιστης βασικής σεισμικής κλάσης B3+ (για κτίρια σπουδαιότητας II προ του 1985). Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά η κατάταξη των μελών σε σεισμική κλάση:

Μέλη από οπλισμένο σκυρόδεμα:

- Έλεγχος ροπής B4+
- Έλεγχος διάτμησης B4+
- Έλεγχος κόμβου B4+

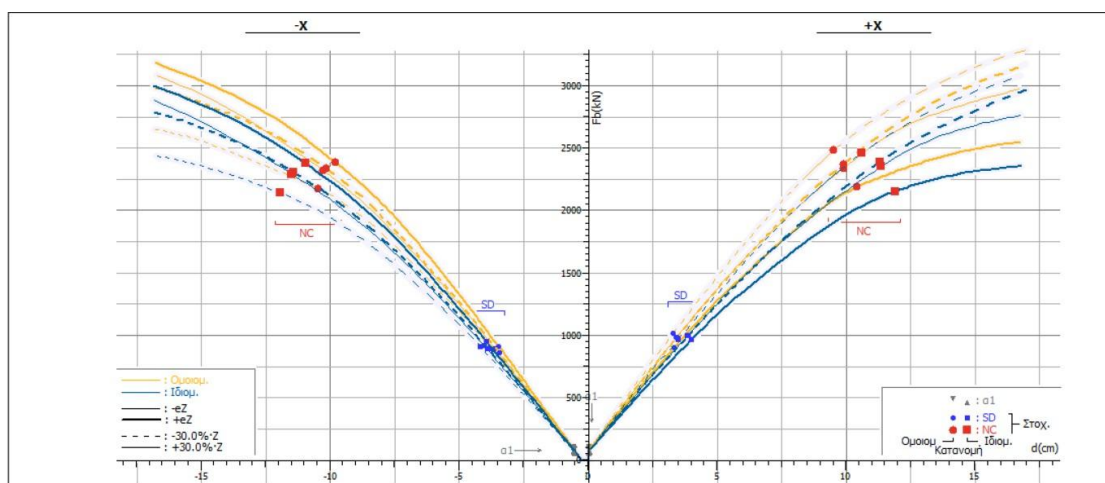
Μέλη με φέρουσα τοιχοποιία:

- Έλεγχος πεσσών εντός επιπέδου B4+
- Έλεγχος πεσσών εκτός επιπέδου B4+

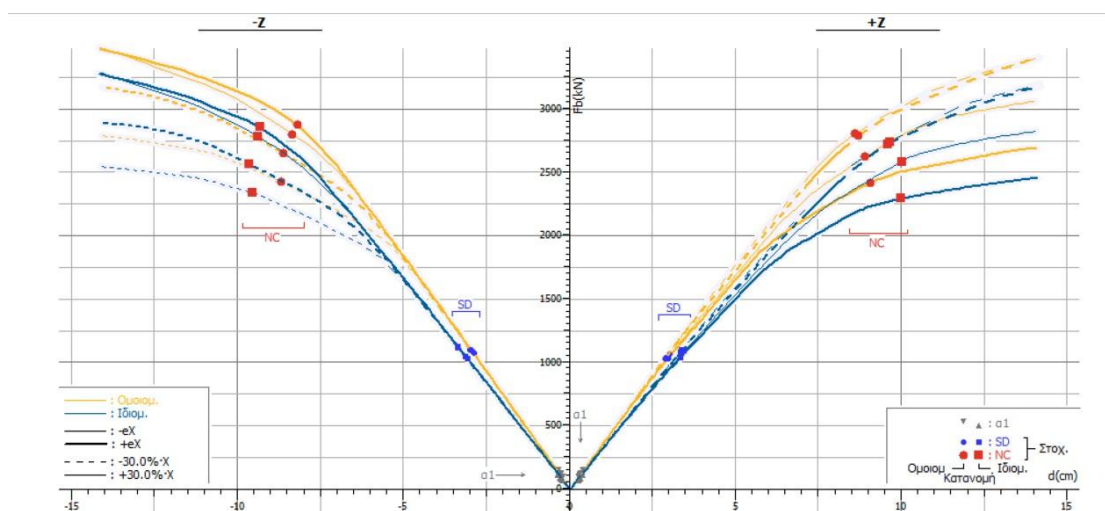
5.3 Σεισμική αναβάθμιση του κτιρίου

Η στατική ενίσχυση και η επίτευξη της απαιτούμενης ελάχιστης σεισμικής κλάσης B3+ του εξεταζόμενου κτιρίου (για κτίρια σπουδαιότητας II προ του 1985), πραγματοποιήθηκε έπειτα από την βελτίωση της στατικής και σεισμικής συμπεριφοράς του. Οι επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά στα κατασκευαστικά σχέδια και συνοπτικά είναι οι ακόλουθες:

- Θεμελιακή ενίσχυση με την κατασκευή νέας γενικής κοιτόστρωσης και συνδετήριων δοκών.
- Ενίσχυση τοιχωμάτων υπογείου με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Ενίσχυση υποστυλωμάτων με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Ενίσχυση υποστυλωμάτων με FRP.
- Ενίσχυση δοκών με FRP.
- Ενίσχυση πλακών με ανθρακοελάσματα.

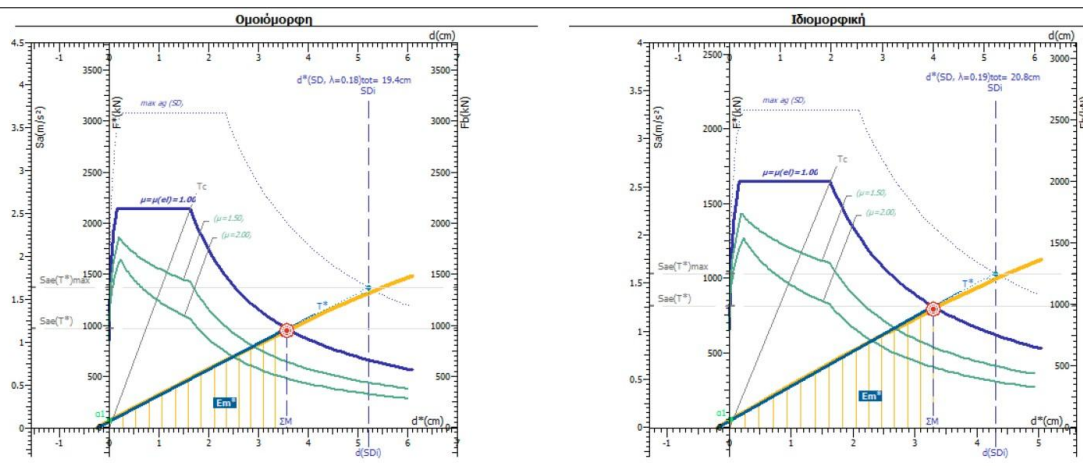


Σχήμα 5.14 Διάγραμμα F – d για 32 αναλύσεις διεύθυνση x.

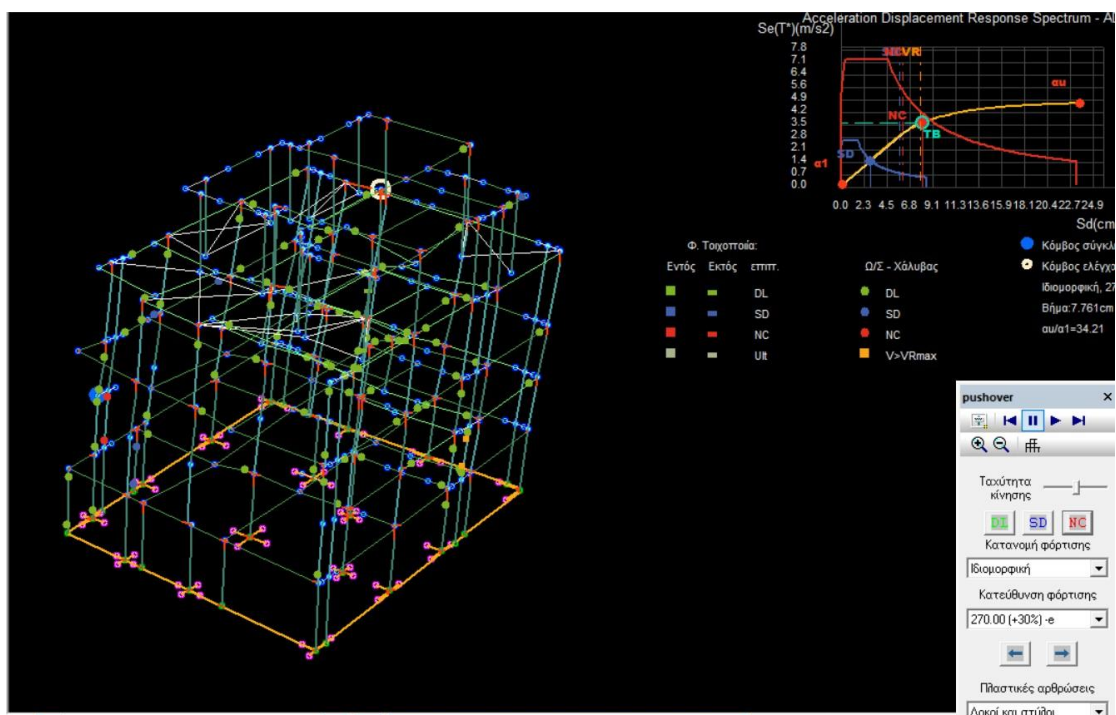


Σχήμα 5.15 Διάγραμμα F – d για 32 αναλύσεις διεύθυνση z.

Για τη στάθμη επιτελεστικότητας SD η στοχευόμενη μετακίνηση d_t προέκυψε +4,0cm / -4.2cm για τη x διεύθυνση και +3,5 cm / -3.4cm για τη z διεύθυνση. Η στοχευόμενη πλαστιμότητα υπολογίστηκε $\max \mu_d = 1.00$, ο διαθέσιμος συντελεστής συμπεριφοράς $\alpha_{\min} = 9.93$, η επιρροή ανελαστικής συμπεριφοράς $\max C_1 = 1.00$. Με τα ανωτέρω δεδομένα δεν ικανοποιείται κανένας στόχος του Πίνακα 2.1 του ΚΑΝΕΠΕ. Το ίδιο ισχύει και για τη στάθμη επιτελεστικότητας NC.



Σχήμα 5.16 Διάγραμμα Απαιτήσης – Ικανότητας SD



Σχήμα 5.17 Διάγραμμα Απαιτήσης – Ικανότητας NC

Όπως εμφανίζεται από τα διαγράμματα Απαιτήσης – Ικανότητας, η διακεκομμένη γραμμή (μετακίνηση για την αστοχία του πρώτου κύριου μέλους της κατασκευής) δεν βρίσκεται σε όλα τα διαγράμματα δεξιά της στοχευόμενης μετατόπισης, γεγονός που αποδεικνύει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Ως προς τον δεύτερο έλεγχο, υπολογίστηκαν οι λόγοι επάρκειας λ για όλα τα μέλη του φορέα. Σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί, ορισμένα μέλη (δοκοί, υποστυλώματα και πεσσοί) παρουσιάζουν λόγους επάρκειας μεγαλύτερους της μονάδας, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Πίνακας 5.4. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ	SD λ _{vy}	NC
Δ2.1(-1) , 5(-1), κ	0.36	0.52	0.25	0.28
Δ2.2(-1) , Λ 22(-1), κ	0.53	0.67	0.66	0.72
Δ2.5(-1) , Λ 23(-1), κ	0.53	0.56	0.32	0.37
Δ2.7(-1) , 21(-1), κ	0.38	0.43	0.21	0.22
Δ3.1(-1) , 7(-1), κ	0.30	0.36	0.17	0.19
Δ3.4(-1) , 8(-1), κ	0.29	0.45	0.18	0.20
Δ4.1(-1) , 19(-1), κ	0.14	0.16	0.19	0.23
Δ4.1(-1) , Λ 25(-1), κ	0.14	0.09	0.18	0.21
Δ4.2(-1) , Λ 25(-1), κ	0.07	0.07	0.10	0.16
Δ4.2(-1) , 7(-1), κ	0.30	0.35	0.14	0.24
Δ4.3(-1) , 7(-1), κ	0.42	0.53	0.39	0.49
Δ4.4(-1) , 3(-1), κ	0.26	0.36	0.28	0.30
Δ5.1(-1) , 20(-1), κ	0.43	0.57	0.35	0.36
Δ5.2(-1) , 10(-1), κ	0.68	0.54	0.46	0.48
Δ5.3(-1) , 10(-1), κ	0.34	0.52	0.26	0.37
Δ5.4(-1) , 11(-1), κ	0.36	0.48	0.28	0.35
Δ5.5(-1) , 11(-1), κ	0.25	0.54	0.30	0.65
Δ8.1(-1) , 18(-1), κ	0.26	0.30	0.19	0.22
Δ8.1(-1) , Λ 24(-1), κ	0.08	0.08	0.12	0.15
Δ8.2(-1) , Λ 24(-1), κ	0.12	0.08	0.14	0.15
Δ8.2(-1) , Λ 27(-1), κ	0.06	0.06	0.19	0.20
Δ8.3(-1) , Λ 27(-1), κ	0.21	0.16	0.19	0.23
Δ8.3(-1) , 2(-1), κ	0.18	0.37	0.15	0.23
Δ10.1(-1) , 11(-1), κ	0.24	0.32	0.32	0.46
Δ10.1(-1) , Λ 30(-1), κ	0.04	0.04	0.20	0.34
Δ1.4(0) , 3(0), κ	0.48	0.50	0.23	0.29
Δ2.1(0) , 5(0), κ	0.49	0.67	0.20	0.21
Δ2.2(0) , 6(0), κ	0.67	0.76	0.13	0.18
Δ2.3(0) , 6(0), κ	0.70	0.83	0.37	0.38
Δ2.4(0) , Λ 32(0), κ	0.25	0.14	0.02	0.03
Δ2.5(0) , Λ 32(0), κ	0.21	0.12	0.06	0.09
Δ2.6(0) , 21(0), κ	0.56	0.65	0.27	0.27
Δ3.1(0) , 7(0), κ	0.40	0.68	0.13	0.13
Δ3.2(0) , 8(0), κ	0.35	0.62	0.11	0.12
Δ4.1(0) , Λ 22(0), κ	0.17	0.26	0.07	0.15
Δ4.2(0) , 28(0), δ	0.19	0.58	0.10	0.12
Δ5.1(0) , Λ 35(0), κ	0.58	0.57	0.37	0.39
Δ5.1(0) , Λ 36(0), κ	0.48	0.30	0.28	0.36
Δ11.2(0) , 12(0), κ	0.31	0.58	0.09	0.15
Δ11.2(0) , 8(0), κ	0.16	0.22	0.09	0.15
Δ31.1(0) , 21(0), κ	0.14	0.20	0.17	0.19
Δ31.1(0) , 4(0), κ	0.23	0.51	0.16	0.17
Δ2.1(1) , 5(1), κ	0.42	0.62	0.15	0.25
Δ2.1(1) , 22(1), κ	0.22	0.27	0.05	0.10
Δ2.2(1) , 22(1), κ	0.23	0.24	0.10	0.15
Δ2.3(1) , 6(1), κ	0.56	0.98	0.52	0.60
Δ2.4(1) , 6(1), κ	0.74	0.69	0.23	0.26
Δ2.4(1) , 32(1), κ	0.26	0.23	0.02	0.03
Δ2.5(1) , 32(1), κ	0.15	0.12	0.09	0.09
Δ2.6(1) , 21(1), κ	0.52	0.50	0.19	0.20
Δ3.1(1) , 7(1), κ	0.36	0.60	0.17	0.19
Δ3.4(1) , 8(1), κ	0.44	0.64	0.16	0.21
Δ4.1(1) , Λ 19(1), κ	0.15	0.17	0.18	0.21
Δ4.1(1) , Λ 25(1), κ	0.19	0.27	0.25	0.34
Δ4.2(1) , Λ 25(1), κ	0.29	0.36	0.15	0.24
Δ4.2(1) , 7(1), κ	0.38	0.59	0.14	0.23
Δ4.3(1) , 7(1), δ	0.75	0.83	0.31	0.32
Δ4.3(1) , 32(1), δ	0.55	0.44	0.26	0.27
Δ4.4(1) , 32(1), κ	0.32	0.30	0.14	0.15
Δ4.4(1) , 3(1), κ	0.44	0.48	0.36	0.38
Δ5.1(1) , Λ 20(1), κ	0.28	0.18	0.19	0.27
Δ5.2(1) , 10(1), κ	0.81	0.90	0.43	0.44
Δ5.3(1) , 10(1), κ	0.84	1.14!	0.40	0.42
Δ5.4(1) , 11(1), κ	0.44	0.78	0.31	0.43
Δ5.5(1) , 11(1), κ	0.32	0.83	0.23	0.42
Δ5.6(1) , 12(1), κ	0.28	0.84	0.23	0.42
Δ6.1(1) , Λ 17(1), κ	0.07	0.08	0.07	0.13
Δ6.1(1) , 14(1), κ	0.34	0.82	0.11	0.20
Δ6.2(1) , 14(1), κ	0.23	0.75	0.26	0.41
Δ6.3(1) , 15(1), κ	0.77	1.36!	0.28	0.32
Δ6.4(1) , 15(1), κ	0.76	0.90	0.42	0.46
Δ6.5(1) , 16(1), κ	0.56	1.00	0.30	0.31
Δ8.1(1) , Λ 18(1), κ	0.13	0.16	0.15	0.19
Δ8.1(1) , Λ 24(1), κ	0.14	0.08	0.16	0.18
Δ8.2(1) , Λ 24(1), κ	0.13	0.08	0.16	0.19
Δ8.2(1) , Λ 27(1), κ	0.12	0.19	0.19	0.21
Δ8.3(1) , Λ 27(1), κ	0.22	0.45	0.19	0.29
Δ8.3(1) , 2(1), κ	0.34	0.77	0.17	0.28

Πίνακας 5.4. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

Δ10.1(1) , 11(1), κ	0.32	0.48	0.43	0.73
Δ10.1(1) , Λ 30(1), κ	0.08	0.08	0.30	0.45
Δ11.1(1) , Λ 51(1), κ	0.16	0.28	0.12	0.21
Δ11.1(1) , 12(1), κ	0.22	0.40	0.12	0.21
Δ11.2(1) , 12(1), κ	0.30	0.50	0.42	0.75
Δ11.2(1) , 8(1), κ	0.19	0.29	0.39	0.57
Δ31.1(1) , 21(1), κ	0.17	0.24	0.13	0.22
Δ31.1(1) , 4(1), κ	0.26	0.46	0.13	0.20
Δ87.1(1) , Λ 62(1), κ	0.45	0.61	0.27	0.33
Δ87.2(1) , 9(1), κ	0.63	1.27!	0.44	0.50
Δ87.3(1) , 9(1), κ	0.30	0.87	0.22	0.27
Δ87.3(1) , 5(1), κ	0.40	0.93	0.23	0.27
Δ87.4(1) , 5(1), κ	0.30	0.96	0.23	0.27
Δ87.4(1) , 1(1), κ	0.35	0.90	0.24	0.27
Δ1.3(2) , 2(2), κ	0.05	0.06	0.06	0.11
Δ2.1(2) , 5(2), κ	0.16	0.12	0.29	0.29
Δ2.2(2) , 6(2), κ	0.55	0.42	0.41	0.42
Δ3.1(2) , 7(2), κ	0.14	0.11	0.14	0.14
Δ3.4(2) , 8(2), κ	0.24	0.26	0.19	0.20
Δ4.2(2) , Λ 25(2), κ	0.01	0.02	0.06	0.07
Δ4.2(2) , 7(2), κ	0.11	0.08	0.11	0.12
Δ4.3(2) , 7(2), κ	0.96	0.51	0.54	0.54
Δ4.5(2) , 3(2), κ	0.43	0.28	0.41	0.41
Δ5.1(2) , Λ 20(2), κ	0.21	0.13	0.21	0.21
Δ5.3(2) , 10(2), κ	0.51	0.26	0.45	0.47
Δ5.4(2) , 10(2), κ	0.13	0.08	0.20	0.20
Δ5.5(2) , 11(2), κ	0.12	0.06	0.18	0.18
Δ5.6(2) , 11(2), κ	0.10	0.15	0.12	0.20
Δ5.7(2) , 12(2), κ	0.27	0.44	0.14	0.16
Δ6.1(2) , 14(2), κ	0.13	0.11	0.39	0.44
Δ6.1(2) , 15(2), κ	0.05	0.08	0.40	0.49
Δ7.1(2) , Λ 34(2), κ	0.20	0.16	0.09	0.10
Δ7.1(2) , 13(2), κ	0.21	0.21	0.12	0.13
Δ8.1(2) , Λ 34(2), κ	0.17	0.11	0.46	0.51
Δ8.1(2) , Λ 35(2), κ	0.12	0.15	0.37	0.42
Δ9.1(2) , Λ 36(2), κ	0.53	0.33	0.31	0.31
Δ9.1(2) , Λ 64(2), κ	0.71	0.59	0.33	0.33
Δ10.1(2) , 11(2), κ	0.13	0.09	0.42	0.45
Δ10.1(2) , Λ 30(2), κ	0.10	0.08	0.27	0.30
Δ11.2(2) , Λ 64(2), κ	0.18	0.27	0.09	0.14
Δ11.2(2) , 12(2), κ	0.13	0.25	0.11	0.19
Δ11.3(2) , 12(2), κ	0.24	0.31	0.41	0.60
Δ11.3(2) , 8(2), κ	0.19	0.31	0.36	0.59
Δ12.1(2) , 14(2), κ	0.69	0.38	0.26	0.27
Δ12.2(2) , Λ 24(2), κ	0.15	0.11	0.09	0.10
Δ13.1(2) , Λ 38(2), κ	0.10	0.09	0.12	0.14
Δ13.1(2) , 6(2), κ	0.20	0.21	0.19	0.27
Δ14.1(2) , Λ 32(2), κ	0.03	0.04	0.10	0.11
Δ14.2(2) , 21(2), κ	0.69	0.49	0.18	0.18
Δ15.1(2) , Λ 27(2), κ	0.30	0.19	0.18	0.18
Δ15.1(2) , 2(2), κ	0.20	0.15	0.33	0.33
Δ16.1(2) , Λ 39(2), κ	0.33	0.30	0.21	0.21
Δ16.1(2) , Λ 40(2), κ	0.20	0.18	0.10	0.10
Δ17.1(2) , 15(2), κ	0.17	0.09	0.36	0.42
Δ17.2(2) , 10(2), κ	0.05	0.04	0.12	0.12
Δ61.1(2) , 21(2), κ	0.19	0.26	0.17	0.19
Δ61.1(2) , 4(2), κ	0.23	0.27	0.09	0.17
Δ87.1(2) , Λ 66(2), κ	0.35	0.52	0.14	0.15
Δ87.2(2) , 9(2), κ	0.21	0.15	0.23	0.24
Δ87.3(2) , 9(2), κ	0.01	0.01	0.09	0.09
Δ87.3(2) , 5(2), κ	0.01	0.01	0.09	0.09
Δ87.4(2) , 5(2), κ	0.04	0.04	0.11	0.21
Δ87.4(2) , 1(2), κ	0.18	0.35	0.10	0.17
Δ1.1(3) , Λ 41(3), κ	0.12	0.17	0.04	0.10
Δ1.1(3) , 2(3), κ	0.20	0.24	0.07	0.13
Δ1.2(3) , 2(3), κ	0.07	0.10	0.08	0.10
Δ1.2(3) , 3(3), κ	0.08	0.13	0.08	0.10
Δ2.3(3) , Λ 54(3), κ	0.17	0.22	0.03	0.07
Δ2.3(3) , 6(3), κ	0.18	0.18	0.07	0.10
Δ2.4(3) , 6(3), κ	0.14	0.14	0.06	0.07
Δ2.4(3) , Λ 32(3), κ	0.05	0.03	0.06	0.07
Δ3.1(3) , 7(3), κ	0.04	0.02	0.08	0.09
Δ3.3(3) , 8(3), κ	0.04	0.04	0.09	0.10
Δ4.1(3) , Λ 74(3), κ	0.10	0.08	0.16	0.27
Δ4.1(3) , 12(3), κ	0.15	0.19	0.23	0.35
Δ4.2(3) , 12(3), κ	0.11	0.19	0.28	0.44
Δ4.2(3) , 8(3), κ	0.19	0.29	0.30	0.48
Δ5.1(3) , 10(3), κ	0.04	0.05	0.35	0.54
Δ5.1(3) , Λ 59(3), κ	0.06	0.09	0.35	0.54
Δ5.2(3) , Λ 59(3), κ	0.16	0.13	0.22	0.26
Δ5.2(3) , Λ 25(3), κ	0.05	0.04	0.05	0.09
Δ5.3(3) , Λ 25(3), κ	0.12	0.09	0.13	0.15
Δ5.3(3) , 11(3), κ	0.06	0.06	0.31	0.33

Σ

Πίνακας 5.4. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

Δ6.3(3) , Λ 53(3), κ	0.15	0.11	0.10	0.14
Δ6.3(3) , Λ 52(3), κ	0.22	0.15	0.42	0.45
Δ7.3(3) , Λ 56(3), κ	0.07	0.08	0.07	0.13
Δ7.3(3) , Λ 55(3), κ	0.08	0.08	0.13	0.19
Δ8.1(3) , Λ 40(3), κ	0.10	0.21	0.33	0.62
Δ8.1(3) , Λ 63(3), κ	0.32	0.44	0.21	0.59
Δ8.4(3) , Λ 64(3), κ	0.17	0.24	0.27	0.49
Δ8.4(3) , Λ 65(3), κ	0.14	0.17	0.17	0.38
Δ9.3(3) , Λ 58(3), κ	0.21	0.24	0.19	0.30
Δ9.3(3) , Λ 67(3), κ	0.07	0.10	0.10	0.24
Δ10.1(3) , 11(3), κ	0.25	0.16	0.64	0.68
Δ10.1(3) , Λ 30(3), κ	0.24	0.16	0.55	0.59
Δ12.1(3) , Λ 68(3), κ	0.14	0.15	0.07	0.09
Δ12.1(3) , Λ 25(3), κ	0.16	0.11	0.04	0.06
Δ13.3(3) , Λ 69(3), κ	0.20	0.22	0.28	0.49
Δ13.3(3) , Λ 70(3), κ	0.15	0.19	0.17	0.38
Δ14.1(3) , Λ 32(3), κ	0.05	0.06	0.06	0.07
Δ14.2(3) , 21(3), κ	0.14	0.13	0.07	0.08
Δ15.3(3) , Λ 72(3), κ	0.16	0.19	0.29	0.45
Δ15.3(3) , Λ 73(3), κ	0.17	0.22	0.19	0.35
Δ16.1(3) , Λ 25(3), κ	0.06	0.04	0.01	0.01
Δ16.1(3) , 7(3), κ	0.23	0.15	0.07	0.07
Δ16.2(3) , 7(3), κ	0.15	0.11	0.21	0.24
Δ16.4(3) , 3(3), κ	0.12	0.09	0.19	0.21
Δ31.1(3) , 21(3), δ	0.84	0.94	0.17	0.17
Δ31.1(3) , Λ 66(3), δ	0.69	0.75	0.15	0.16

Πίνακας 5.5. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ		SD λν	NC
K1(-1) , κάτω, κ	0.11	0.19	γ:	0.07	0.19
K1(-1) , άνω, κ	0.09	0.17	z:	0.09	0.26
K1(0) , κάτω, κ	0.15	0.39	γ:	0.10	0.35
K1(0) , άνω, κ	0.11	0.32	z:	0.10	0.40
K1(1) , κάτω, κ	0.12	0.24	γ:	0.16	0.43
K1(1) , άνω, κ	0.14	0.20	z:	0.11	0.28
K1(2) , κάτω, κ	0.09	0.13	γ:	0.08	0.21
K1(2) , άνω, κ	0.10	0.16	z:	0.09	0.15
K2(-1) , κάτω, κ	0.12	0.28	γ:	0.09	0.13
K2(-1) , άνω, κ	0.15	0.28	z:	0.14	0.36
K2(0) , κάτω, κ	0.19	0.33	γ:	0.04	0.11
K2(0) , άνω, κ	0.15	0.17	z:	0.26	0.64
K2(1) , κάτω, κ	0.13	0.13	γ:	0.09	0.14
K2(1) , άνω, κ	0.18	0.23	z:	0.21	0.48
K2(2) , κάτω, κ	0.13	0.16	γ:	0.13	0.24
K2(2) , άνω, κ	0.18	0.29	z:	0.15	0.38
K2(3) , κάτω, κ	0.07	0.07	γ:	0.01	0.02
K2(3) , άνω, κ	0.05	0.04	z:	0.06	0.11
K3(-1) , κάτω, κ	0.14	0.26	γ:	0.12	0.19
K3(-1) , άνω, κ	0.17	0.26	z:	0.15	0.41
K3(0) , κάτω, κ	0.18	0.32	γ:	0.04	0.08
K3(0) , άνω, κ	0.09	0.12	z:	0.21	0.63
K3(1) , κάτω, κ	0.07	0.11	γ:	0.06	0.08
K3(1) , άνω, κ	0.14	0.19	z:	0.14	0.42
K3(2) , κάτω, κ	0.14	0.15	γ:	0.20	0.27
K3(2) , άνω, κ	0.25	0.29	z:	0.13	0.34
K3(3) , κάτω, κ	0.14	0.13	γ:	0.14	0.15
K3(3) , άνω, κ	0.12	0.08	z:	0.03	0.07
K4(-1) , κάτω, κ	0.08	0.15	γ:	0.07	0.21
K4(-1) , άνω, κ	0.08	0.13	z:	0.06	0.19
K4(0) , κάτω, κ	0.13	0.25	γ:	0.05	0.18
K4(0) , άνω, κ	0.07	0.11	z:	0.10	0.21
K4(1) , κάτω, κ	0.04	0.05	γ:	0.05	0.15
K4(1) , άνω, κ	0.10	0.19	z:	0.06	0.13
K4(2) , κάτω, κ	0.09	0.14	γ:	0.08	0.22
K4(2) , άνω, κ	0.20	0.24	z:	0.14	0.22

Πίνακας 5.5. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγω ανεπάρκειας υποστυλωμάτων
(συνέχεια)

K10(-1), κάτω, κ	0.20	0.27	γ:	0.08	0.19
K10(-1), άνω, κ	0.11	0.21	z:	0.09	0.13
K10(0), κάτω, κ	0.10	0.33	γ:	0.02	0.13
K10(0), άνω, κ	0.05	0.15	z:	0.06	0.20
K10(1), κάτω, κ	0.06	0.06	γ:	0.01	0.10
K10(1), άνω, κ	0.10	0.13	z:	0.05	0.13
K10(2), κάτω, κ	0.10	0.17	γ:	0.08	0.21
K10(2), άνω, κ	0.33	0.61	z:	0.09	0.23
K10(3), κάτω, κ	0.08	0.13	γ:	0.08	0.09
K10(3), άνω, κ	0.07	0.07	z:	0.04	0.10
K11(-1), κάτω, κ	0.15	0.23	γ:	0.07	0.12
K11(-1), άνω, κ	0.06	0.06	z:	0.04	0.10
K11(0), κάτω, κ	0.17	0.28	γ:	0.07	0.15
K11(0), άνω, κ	0.04	0.05	z:	0.01	0.05
K11(1), κάτω, κ	0.05	0.05	γ:	0.07	0.13
K11(1), άνω, κ	0.14	0.16	z:	0.01	0.03
K11(2), κάτω, κ	0.11	0.12	γ:	0.08	0.17
K11(2), άνω, κ	0.28	0.50	z:	0.05	0.15
K11(3), κάτω, κ	0.10	0.11	γ:	0.03	0.04
K11(3), άνω, κ	0.16	0.12	z:	0.01	0.02
K12(-1), κάτω, κ	0.26	0.47	γ:	0.27	0.76
K12(-1), άνω, κ	0.24	0.44	z:	0.19	0.65
K12(0), κάτω, κ	0.31	0.58	γ:	0.24	0.59
K12(0), άνω, κ	0.07	0.11	z:	0.17	0.57
K12(1), κάτω, κ	0.05	0.09	γ:	0.22	0.44
K12(1), άνω, κ	0.21	0.26	z:	0.04	0.09
K12(2), κάτω, κ	0.10	0.11	γ:	0.14	0.27
K12(2), άνω, κ	0.16	0.25	z:	0.11	0.24
K12(3), κάτω, κ	0.10	0.14	γ:	0.06	0.16
K12(3), άνω, κ	0.06	0.11	z:	0.04	0.11
K13(-1), κάτω, κ	0.13	0.28	γ:	0.07	0.16
K13(-1), άνω, κ	0.13	0.23	z:	0.10	0.33
K13(0), κάτω, κ	0.33	2.43!	γ:	0.17	0.48
K13(0), άνω, κ	0.25	2.51!	z:	0.03	0.07
K13(1), κάτω, κ	0.26	0.34	γ:	0.21	0.46
K13(1), άνω, κ	0.20	0.34	z:	0.04	0.06
K13(2), κάτω, κ	0.14	0.39	γ:	0.06	0.16
K13(2), άνω, κ	0.21	0.42	z:	0.05	0.18
K14(-1), κάτω, κ	0.39	0.82	γ:	0.19	0.49
K14(-1), άνω, κ	0.44	0.64	z:	0.16	0.31
K5(-1), κάτω, κ	0.16	0.27	γ:	0.07	0.09
K5(-1), άνω, κ	0.18	0.28	z:	0.19	0.54
K5(0), κάτω, κ	0.19	0.48	γ:	0.10	0.23
K5(0), άνω, κ	0.09	0.11	z:	0.05	0.07
K5(1), κάτω, κ	0.12	0.08	γ:	0.06	0.17
K5(1), άνω, κ	0.15	0.19	z:	0.06	0.10
K5(2), κάτω, κ	0.14	0.11	γ:	0.06	0.13
K5(2), άνω, κ	0.32	0.52	z:	0.07	0.13
K6(-1), κάτω, κ	0.45	0.79	sls:	-	0.69
K6(-1), άνω, κ	0.38	0.26	z:	0.29	0.49
K6(0), κάτω, κ	0.10	0.21	γ:	0.01	0.05
K6(0), άνω, κ	0.20	0.18	z:	0.06	0.09
K6(1), κάτω, κ	0.09	0.09	γ:	0.04	0.09
K6(1), άνω, κ	0.17	0.16	z:	0.07	0.08
K6(2), κάτω, κ	0.09	0.13	γ:	0.04	0.05
K6(2), άνω, κ	0.16	0.19	z:	0.04	0.07
K6(3), κάτω, κ	0.09	0.13	γ:	0.01	0.02
K6(3), άνω, κ	0.07	0.08	z:	0.01	0.02
K7(-1), κάτω, κ	0.30	0.49	γ:	0.19	0.34
K7(-1), άνω, κ	0.20	0.28	z:	0.22	0.41
K7(0), κάτω, κ	0.09	0.20	γ:	0.04	0.07
K7(0), άνω, κ	0.04	0.09	z:	0.03	0.08
K7(1), κάτω, κ	0.06	0.05	γ:	0.03	0.06
K7(1), άνω, κ	0.07	0.12	z:	0.02	0.05
K7(2), κάτω, κ	0.05	0.10	γ:	0.05	0.14
K7(2), άνω, κ	0.24	0.37	z:	0.04	0.14
K7(3), κάτω, κ	0.14	0.13	γ:	0.03	0.03
K7(3), άνω, κ	0.27	0.21	z:	0.04	0.06
K8(-1), κάτω, κ	0.09	0.21	γ:	0.05	0.09
K8(-1), άνω, κ	0.12	0.25	z:	0.09	0.24
K8(0), κάτω, κ	0.18	0.79	γ:	0.15	0.24
K8(0), άνω, κ	0.14	0.85	z:	0.13	0.81
K8(1), κάτω, κ	0.12	0.35	γ:	0.10	0.19
K8(1), άνω, κ	0.12	0.39	z:	0.13	0.43
K8(2), κάτω, κ	0.08	0.10	γ:	0.06	0.11
K8(2), άνω, κ	0.08	0.12	z:	0.06	0.16
K8(3), κάτω, κ	0.06	0.08	γ:	0.07	0.10
K8(3), άνω, κ	0.06	0.04	z:	0.01	0.03
K9(-1), κάτω, κ	0.39	0.77	γ:	0.21	0.44
K9(-1), άνω, κ	0.54	0.67	z:	0.23	0.37
K9(0), κάτω, κ	0.25	0.62	γ:	0.08	0.16
K9(0), άνω, κ	0.08	0.10	z:	0.03	0.07
K9(1), κάτω, κ	0.04	0.05	γ:	0.07	0.10
K9(1), άνω, κ	0.10	0.12	z:	0.03	0.04

Πίνακας 5.5. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων
(συνέχεια)

K15(-1), κάτω, κ	0.36	0.66	γ:	0.19	0.48
K15(-1), άνω, κ	0.40	0.61	z:	0.15	0.26
K15(0), κάτω, κ	0.26	0.53	γ:	0.10	0.18
K15(0), άνω, κ	0.10	0.17	z:	0.02	0.06
K15(1), κάτω, κ	0.05	0.07	γ:	0.09	0.16
K15(1), άνω, κ	0.20	0.58	z:	0.02	0.04
K15(2), κάτω, κ	0.14	0.44	γ:	0.11	0.18
K15(2), άνω, κ	0.31	0.61	z:	0.05	0.16
K16(-1), κάτω, κ	0.25	0.59	γ:	0.17	0.59
K16(-1), άνω, κ	0.24	0.56	z:	0.16	0.57
K16(0), κάτω, κ	0.21	0.41	γ:	0.09	0.18
K16(0), άνω, κ	0.08	0.13	z:	0.04	0.15
K16(1), κάτω, κ	0.08	0.10	γ:	0.08	0.13
K16(1), άνω, κ	0.18	0.25	z:	0.04	0.13
K16(2), κάτω, κ	0.13	0.17	γ:	0.09	0.09
K16(2), άνω, κ	0.37	0.25	z:	0.02	0.03
K17(-1), κάτω, κ	0.33	0.84	γ:	0.13	0.38
K17(-1), άνω, κ	0.32	0.82	z:	0.12	0.33
K18(-1), κάτω, κ	0.20	0.33	γ:	0.19	0.32
K18(-1), άνω, κ	0.24	0.34	z:	0.21	0.59
K19(-1), κάτω, κ	0.18	0.30	γ:	0.19	0.29
K19(-1), άνω, κ	0.25	0.36	z:	0.21	0.57
K20(-1), κάτω, κ	0.48	1.00	γ:	0.30	0.48
K20(-1), άνω, κ	0.66	0.92	z:	0.39	0.83
K21(-1), κάτω, κ	0.08	0.21	γ:	0.05	0.10
K21(-1), άνω, κ	0.10	0.22	z:	0.08	0.23
K21(0), κάτω, κ	0.16	0.64	γ:	0.18	0.27
K21(0), άνω, κ	0.17	0.68	z:	0.12	2.07!
K21(1), κάτω, κ	0.12	0.31	γ:	0.10	0.14
K21(1), άνω, κ	0.13	0.33	z:	0.10	0.34
K21(2), κάτω, κ	0.08	0.09	γ:	0.05	0.07
K21(2), άνω, κ	0.09	0.12	z:	0.06	0.16
K21(3), κάτω, κ	0.06	0.08	γ:	0.07	0.12
K21(3), άνω, κ	0.06	0.04	z:	0.01	0.03
K22(1), κάτω, δ	0.51	1.05!	γ:	0.42	0.54
K22(1), άνω, δ	0.56	1.06!	z:	0.19	0.47
K28(-1), κάτω, κ	0.11	0.19	γ:	0.07	0.19
K28(-1), άνω, κ	0.09	0.18	z:	0.10	0.28
K28(0), κάτω, δ	0.11	0.30	γ:	0.09	0.22
K28(0), άνω, δ	0.10	0.23	z:	0.25	0.70
K28(1), κάτω, δ	0.11	0.17	γ:	0.06	0.13
K28(1), άνω, δ	0.09	0.17	z:	0.26	0.76
K28(2), κάτω, δ	0.07	0.11	γ:	0.12	0.28
K28(2), άνω, δ	0.13	0.22	z:	0.16	0.44
K32(1), κάτω, δ	0.51	0.58	γ:	0.48	0.58
K32(1), άνω, δ	0.52	0.55	z:	0.55	0.63
K37(-1), κάτω, κ	0.29	0.69	sls:	-	-
K37(-1), άνω, κ	0.27	0.65	z:	0.21	0.58
K37(0), κάτω, κ	0.42	0.90	sls:	-	-
K37(0), άνω, κ	0.39	0.82	z:	0.33	0.82
K37(1), κάτω, κ	0.33	0.85	sls:	-	-
K37(1), άνω, κ	0.33	0.81	z:	0.27	0.84
K37(2), κάτω, κ	0.24	0.50	sls:	-	-
K37(2), άνω, κ	0.24	0.49	z:	0.17	0.41
K41(2), κάτω, κ	0.21	0.47	sls:	-	-
K41(2), άνω, κ	0.26	0.58	z:	0.14	0.40
K45(-1), κάτω, κ	0.29	0.68	sls:	-	-
K45(-1), άνω, κ	0.28	0.66	z:	0.20	0.55
K45(0), κάτω, κ	0.40	1.02!	sls:	-	0.54
K45(0), άνω, κ	0.15	0.30	z:	0.28	0.74
K45(1), κάτω, κ	0.11	0.31	sls:	-	-
K45(1), άνω, κ	0.26	0.63	z:	0.16	0.51
K49(-1), κάτω, κ	0.23	0.59	sls:	-	-
K49(-1), άνω, κ	0.23	0.56	z:	0.16	0.46
K49(0), κάτω, κ	0.29	0.87	sls:	-	-
K49(0), άνω, κ	0.05	0.14	z:	0.11	0.43
K50(1), κάτω, κ	0.05	0.14	sls:	-	-
K50(1), άνω, κ	0.23	0.67	z:	0.10	0.40
K56(2), κάτω, κ	0.42	0.53	sls:	-	-
K56(2), άνω, κ	0.63	0.66	z:	0.19	0.39
K58(-1), κάτω, κ	0.25	0.70	sls:	-	-
K58(-1), άνω, κ	0.23	0.62	z:	0.24	0.71
K58(0), κάτω, κ	0.36	1.13!	sls:	-	1.25!
K58(0), άνω, κ	0.32	0.79	z:	0.38	1.61!
K58(1), κάτω, κ	0.34	1.03!	sls:	-	1.11!
K58(1), άνω, κ	0.32	0.89	z:	0.39	1.45!
K58(2), κάτω, κ	0.22	0.53	sls:	-	-
K58(2), άνω, κ	0.21	0.51	z:	0.19	0.51
K61(-1), κάτω, κ	0.35	0.80	sls:	-	-
K61(-1), άνω, κ	0.35	0.76	z:	0.23	0.63
K61(0), κάτω, κ	0.76	5.44!	sls:	-	2.98!
K61(0), άνω, κ	0.97	6.61!	z:	0.53	5.83!
K61(1), κάτω, κ	0.50	0.81	sls:	-	-
K61(1), άνω, κ	0.47	0.73	z:	0.41	0.75
K65(2), κάτω, κ	0.25	1.15!	sls:	-	0.52
K65(2), άνω, κ	0.26	1.18!	z:	0.17	0.70

Πίνακας 5.6. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας πεσσών φέρουσας τοιχοποιίας

Μέλος, διευθ., Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	Τύπος	SD λ	NC λ
K22(3), εντός επιπέδου, κ K22(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.03 (M) 0.03	0.02 (M) 0.06
K23(3), εντός επιπέδου, κ K23(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.03 (M) 0.03	0.03 (M) 0.05
K42(3), εντός επιπέδου, κ K42(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.01 (M) 0.05	0.02 (M) 0.07
K43(3), εντός επιπέδου, κ K43(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.01 (M) 0.01	0.01 (M) 0.02
K44(3), εντός επιπέδου, κ K44(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.05 (V) 0.02	0.06 (V) 0.03
K45(3), εντός επιπέδου, κ K45(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.03 (M) 0.02	0.05 (M) 0.03
K46(3), εντός επιπέδου, κ K46(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.06 (M) 0.04	0.11 (M) 0.10
K47(3), εντός επιπέδου, κ K47(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.05 (M) 0.05	0.10 (M) 0.08
K48(3), εντός επιπέδου, κ K48(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.02 (M) 0.07	0.04 (M) 0.10
K49(3), εντός επιπέδου, κ K49(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.03 (M) 0.05	0.04 (M) 0.08
K50(3), εντός επιπέδου, κ K50(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.04 (M) 0.02	0.07 (M) 0.05
K51(3), εντός επιπέδου, κ K51(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.02 (M) 0.06	0.04 (M) 0.14
K61(3), εντός επιπέδου, κ K61(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.02 (M) 0.02	0.03 (M) 0.02
K62(3), εντός επιπέδου, κ K62(3), εκτός επιπέδου, κ	Διαζωμ. ενισχ.	0.02 (M) 0.08	0.03 (M) 0.09

(M): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από κάμψη.

(V): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από τέμνουσα.

(T): Ο πεσσός αστοχεί λόγω εφελκυσμού.

(C): Ο κρίσιμος έλεγχος του πεσσού είναι σε θλιπτικό αξονικό.

Τα μέλη με λόγους ανεπάρκειας μεγαλύτερους της μονάδας είναι αρκετά λιγότερα συγκριτικά με την ανάλυση του μοντέλου χωρίς τις στατικές ενισχύσεις. Παρ' όλο που το κτίριο παρουσιάζει στατική ανεπάρκεια στους ανωτέρω ελέγχους, με τις συγκεκριμένες ενισχύσεις επίτυγχάνεται η απαιτούμενη ελάχιστη σεισμική κλάση B3+, η οποία αφορά τα κτίρια σπουδαιότητας II προ του 1985, όπως το εξεταζόμενο.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά η κατάταξη των μελών σε σεισμική κλάση:

Μέλη από οπλισμένο σκυρόδεμα:

- Έλεγχος ροπής B3 +

- Έλεγχος διάτμησης B3+

- Έλεγχος κόμβου B3 +

Μέλη με φέρουσα τοιχοποιία:

- Έλεγχος πεσσών εντός επιπέδου B0

- Έλεγχος πεσσών εκτός επιπέδου B0

5.3.1 Επισκευαστικές εργασίες για φαινόμενα διάβρωσης του οπλισμού σε στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα

Στα φέροντα στοιχεία του κτιρίου τα οποία εμφανίζουν τοπική αποκόλληση της επικάλυψης λόγω διάβρωσης του οπλισμού, προτείνεται:

1. Επιθεώρηση και αξιολόγηση της έκτασης της διάβρωσης
2. Καθαίρεση επιχρισμάτων.
3. Αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος έως ότου αποκαλυφθεί πλήρως ο οξειδωμένος οπλισμός που έχει υποστεί βλάβες, με χρήση ελαφρών κρουστικών μέσων χαμηλής ενέργειας.
4. Μηχανική τράχυνση της επιφάνειας (τραχύτητα CSP 5-7) του σκυροδέματος με σκοπό την αφαίρεση της εξωτερικής στρώσης τσιμεντοπολτού και την εμφάνιση των αδρανών.
 - α. Η μηχανική τράχυνση μπορεί να πραγματοποιηθεί με μέσα όπως υδροβολή υψηλής πίεσης (>500bar), αμμοβολή ή μηχανικές βούρτσες.
5. Επιμελής καθαρισμός της οξείδωσης του υφιστάμενου οπλισμού με συρματόβουρτσα με χαλύβδινα σύρματα ή υδροαμμοβολή μέσης πίεσης (>250 bar).
6. Επιμελής καθαρισμός των στοιχείων από τα υπολείμματα των προαναφερθέντων εργασιών.
7. Επάλειψη με αναστολέα διάβρωσης και υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας με ενίσχυση πρόσφυσης.
8. Τοποθέτηση επισκευαστικού υλικού.

5.3.2 Εργασίες ενίσχυσης των τοιχίων υπογείου με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Πριν την εκτέλεση των εργασιών ενίσχυσης, είναι απαραίτητη η εξασφάλιση της σταθερότητας του τοιχίου μέσω προσωρινών αντιστηρίξεων.

1. Επιλογή του τύπου αντηρίδων (μεταλλικές ή ξύλινες) και των σημείων στήριξης.
2. Τοποθέτηση αντηρίδων με γωνία τοποθέτησης από 45°-60° και αγκύρωση σε σταθερό σημείο.
3. Ρύθμιση των αντηρίδων ώστε να παραλαμβάνουν φορτία σταδιακά.
4. Έλεγχος για τυχόν χαλαρώσεις ή μετακινήσεις των αντηρίδων κατά την διάρκεια της εκσκαφής.

Για την ενίσχυση των τοιχίων του υπογείου με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα, προτείνεται:

1. Καθαίρεση επιχρισμάτων.
2. Αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος με χρήση ελαφρών κρουστικών μέσων χαμηλής ενέργειας και καθαρισμός του υπάρχοντος οπλισμού από οξείδωση (Ενότητα 5.3.3).
3. Μηχανική τράχυνση της επιφάνειας για βελτίωση της πρόσφυσης.
 - α. Το υπόστρωμα πρέπει να έχει τραχύτητα επιφάνειας CSP 6-9, η οποία θα επιτευχθεί με υδροαμμοβολή (>500bar).
 - Ο έλεγχος της τραχύτητας να γίνει με την χρήση συγκριτικών πλακών ICRI CSP.
4. Εφαρμογή συνδετικού εποξειδικού ασταριού στην επιφάνεια του τοιχείου (π.χ. Alchimica Aquadur ή ισοδύναμο προϊόν).
 - α. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί τσιμεντοειδές συνδετικό υλικό.
 - Εποξειδικό αστάρι: Βέλτιστη πρόσφυση, απαιτεί στεγνές επιφάνειες.
 - Τσιμεντοειδές συνδετικό υλικό: Καταλληλότερο για υγρές επιφάνειες ή όταν απαιτείται διαπνοή.
5. Διάνοιξη οπών στο υφιστάμενο τοίχιο όπως καθορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια.
6. Καθαρισμός των οπών από σκόνη με αέρα υψηλής πίεσης.
7. Τοποθέτηση μεταλλικών ράβδων (διαμέτρου 14mm).
8. Αγκύρωση των ράβδων με εποξειδική ρητίνη ή τσιμεντοκονία υψηλής αντοχής.
9. Διάστρωση οπλισμού όπως καθορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια.
10. Χρήση αποστατών για εξασφάλιση της κάλυψης σκυροδέματος.
11. Σύνδεση του πλέγματος με τις αγκυρωμένες ράβδους μέσω δεσιμάτων ή ηλεκτροσυγκόλλησης.
12. Προστασία των γειτονικών επιφανειών από διαφυγή εκτοξευόμενου σκυροδέματος.
13. Επιθεώρηση του συστήματος αντλίας και των σωλήνων μεταφοράς.
14. Εξασφάλιση σταθερής ροής του υλικού και σωστής αναλογίας νερού-τσιμέντου.

15. Εκτόξευση σε δοκιμαστική περιοχή για έλεγχο της πρόσφυσης και της ποιότητας του μείγματος.
16. Εκτόξευση σκυροδέματος σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 3-5cm, για αποφυγή αποκολλήσεων.
 - α. Η εκτόξευση της κάθε στρώσης πρέπει να έχει επαρκή χρονοκαθυστέρηση για την αποφυγή θερμοκρασιακών ρωγμών.
17. Εκτόξευση από απόσταση 60-90cm, με κλίση περίπου 90° ως προς την επιφάνεια, για μείωση της απώλειας υλικού.
18. Συνεχής παρακολούθηση της ποιότητας και πάχους του μανδύα.
19. Χρησιμοποίηση χειροκίνητων εργαλείων ή μηχανικών κραδασμών για την ομοιόμορφη κατανομή του σκυροδέματος.
20. Μετά την εκτόξευση, η επιφάνεια παραμένει τραχεία για εφαρμογή επιπλέον επιστρώσεων.
21. Υγρή συντήρηση με χρήση ειδικών επιφανειακών προστατευτικών υλικών.
22. Τελικός έλεγχος πρόσφυσης και ποιότητας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.
23. Αποξήλωση των προσωρινών αντιστηρίξεων μετά την πλήρη σκλήρυνση του σκυροδέματος.

5.3.3 Εργασίες ενίσχυσης των υποστυλωμάτων με μανδύα από οπλισμένο σκυρόδεμα

1. Αποφόρτιση του υποστυλώματος με προσωρινή αντιστήριξη δοκών ή και πλακών που εδράζονται σε αυτό.
 - α. Η προσωρινή αντιστήριξη μπορεί να πραγματοποιηθεί με ρυθμιζόμενα μεταλλικά υποστυλώματα ή ικριώματα σε διάφορα σημεία κατά τη διάρκεια των εργασιών.
2. Καθαίρεση επιχρισμάτων, σε όποια υποστυλώματα υπάρχουν.
3. Αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος με χρήση ελαφρών κρουστικών μέσων χαμηλής ενέργειας και καθαρισμός του υπάρχοντος οπλισμού από οξείδωση (Ενότητα 5.3.1).
4. Μηχανική τράχυνση της επιφάνειας για βελτίωση της πρόσφυσης.
 - α. Το υπόστρωμα πρέπει να έχει τραχύτητα επιφάνειας CSP 6-9, η οποία θα επιτευχθεί με υδροαμμοβολή (>500bar).

- Ο έλεγχος της τραχύτητας να γίνει με την χρήση συγκριτικών πλακών ICRI CSP.

5. Εφαρμογή συνδετικού εποξειδικού ασταριού στην επιφάνεια του υποστρώματος (π.χ. Alchimica Aquadur ή ισοδύναμο προϊόν).

α. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί τσιμεντοειδές συνδετικό υλικό.

- Εποξειδικό αστάρι: Βέλτιστη πρόσφυση, απαιτεί στεγνές επιφάνειες.
- Τσιμεντοειδές συνδετικό υλικό: Καταλληλότερο για υγρές επιφάνειες ή όταν απαιτείται διαπνοή.

6. Διάνοιξη οπών στο υφιστάμενο υποστύλωμα όπως καθορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια.

7. Καθαρισμός των οπών από σκόνη με αέρα υψηλής πίεσης.

8. Τοποθέτηση μεταλλικών ράβδων (διαμέτρου 14mm).

9. Αγκύρωση των ράβδων με εποξειδική ρητίνη ή τσιμεντοκονία υψηλής αντοχής.

10. Τοποθέτηση νέων διαμήκων ράβδων οπλισμού σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια.

11. Χρήση αποστατών για εξασφάλιση της κάλυψης σκυροδέματος.

12. Σύνδεση των νέων διαμήκων ράβδων οπλισμού με τις αγκυρωμένες ράβδους μέσω δεσιμάτων ή ηλεκτροσυγκόλλησης.

13. Τοποθέτηση συνδετήρων σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια.

14. Επιθεώρηση του συστήματος αντλίας και των σωλήνων μεταφοράς.

15. Εξασφάλιση σταθερής ροής του υλικού και σωστής αναλογίας νερού-τσιμέντου.

16. Εκτόξευση σε δοκιμαστική περιοχή για έλεγχο της πρόσφυσης και της ποιότητας του μείγματος.

17. Εκτόξευση σκυροδέματος σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 3-5cm, για αποφυγή αποκολλήσεων.

α. Η εκτόξευση της κάθε στρώσης πρέπει να έχει επαρκή χρονοκαυστέρηση για την αποφυγή θερμοκρασιακών ρωγμών.

18. Εκτόξευση από απόσταση 60-90cm, με κλίση περίπου 90° ως προς την επιφάνεια, για μείωση της απώλειας υλικού.

19. Χρησιμοποίηση χειροκίνητων εργαλείων ή μηχανικών κραδασμών για την ομοιόμορφη κατανομή του σκυροδέματος.

20. Μετά την εκτόξευση, η επιφάνεια παραμένει τραχεία για εφαρμογή επιπλέον επιστρώσεων.

21. Υγρή συντήρηση με χρήση ειδικών επιφανειακών προστατευτικών υλικών.

22. Τελικός έλεγχος πρόσφυσης και ποιότητας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

23. Αποξήλωση των προσωρινών αντιστηρίξεων μετά την πλήρη σκλήρυνση του σκυροδέματος.

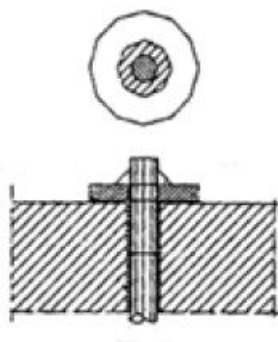
Σημειώσεις:

- Για τα υποστυλώματα της ανωδομής που δεν υπάρχουν περιορισμοί για τη τοποθέτηση ξυλότυπου, είναι στην ευχέρεια του κατασκευαστή εάν θέλει να χρησιμοποιήσει την παραδοσιακή μέθοδο (Ξυλότυπος και Χύτευση) και όχι την μέθοδο του εκτοξευόμενου σκυροδέματος (shotcrete/gunite) για την σκυροδέτηση του μανδύα.

- Η εκτόξευση σκυροδέματος (shotcrete/gunite) γίνεται με την υγρή μέθοδο για καλύτερη πρόσφυση και μείωση της αναπήδησης υλικού.

- Για την περίπτωση που το υποστύλωμα του ανώτερου ορόφου έχει μικρότερη διατομή από το ενισχυμένο υποστύλωμα με μανδύα και το πάχος της πλάκας δεν είναι αρκετό, τότε οι διαμήκεις οπλισμοί θα αγκυρωθούν σύμφωνα με τα ακόλουθα βήματα:

- α. Διάνοιξη οπών διαμέτρου 1.5 φορές τη διάμετρο του διαμήκους οπλισμού.
- β. Καθαρισμός των οπών με πεπιεσμένο αέρα & βούρτσα.
- γ. Εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης υψηλής αντοχής εντός της οπής.
- δ. Τοποθέτηση του διαμήκους οπλισμού με περιστροφή.
- ε. Αναμονή για την ωρίμανση της ρητίνης (24-48 ώρες).



Σχήμα 5.18 Αγκύρωση Διαμήκους Οπλισμού σε πλάκα

5.3.4 Εργασίες ενίσχυσης των δοκών με FRP

Στις δοκούς όπου απαιτείται ενίσχυση με FRP προτείνονται οι εξής ενέργειες:

1. Υποστύλωση της δοκού με ρυθμιζόμενα μεταλλικά υποστυλώματα ή ικριώματα σε διάφορα σημεία κατά τη διάρκεια των εργασιών.
2. Απομάκρυνση σκόνης και θραυσμάτων με χρήση πεπιεσμένου αέρα.
 - α. Εάν υπάρχουν ρύποι λαδιών ή χημικών, τότε να γίνει καθαρισμός με διαλύτες.
3. Αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος με χρήση ελαφρών κρουστικών μέσων χαμηλής ενέργειας και καθαρισμός του υπάρχοντος οπλισμού από οξείδωση (Ενότητα 5.3.1).
4. Μηχανική απομάκρυνση ανωμαλιών με τριβείο ή αμμοβολή.
5. Μηχανική τράχυνση της επιφάνειας για βελτίωση της πρόσφυσης.
 - α. Το υπόστρωμα πρέπει να έχει τραχύτητα επιφάνειας CSP 6-9, η οποία θα επιτευχθεί με υδροαμμοβολή (>500bar).
 - ι. Ο έλεγχος της τραχύτητας να γίνει με την χρήση συγκριτικών πλακών ICRI CSP.
6. Κλείσιμο ρωγμών με ενέσιμη εποξειδική ή πολυουρεθάνης ρητίνη.
7. Οι εξωτερικές γωνίες στρογγυλεύονται σε ακτίνα 10-30mm.
 - α. Συνήθως 25mm είναι μια κοινή τιμή για στρογγυλεμένες ακμές.
8. Επιδιορθώσεις στην επιπεδότητα του υποστρώματος με τη βοήθεια του ινοπλισμένου τσιμεντοκονιάματος ή της εποξειδικής πάστας.
 - α. Αναμονή για την ωρίμανση του υποστρώματος πριν την τοποθέτηση των FRP.
9. Διάντρωση οπών βάθους 60mm και διαμέτρου 1.5 φορά μεγαλύτερη της διαμέτρου του FRP αγκυρίου / Carbon Anchor (διάμετρος FRP αγκυρίου=10mm, άρα διάμετρος οπών 15mm), ανά 90cm κατά μήκος και των δύο άνω παρειών της δοκού.
 - α. Καθαρισμός των οπών με κατάλληλο βουρτσάκι ή με αέρα υπό πίεση.
 - β. Όχι χρήση νερού στον καθαρισμό των οπών.
 - γ. Οι οπές πρέπει να μην συμπέσουν με το σημείο αλληλοκάλυψης των ραφών του προηγούμενου υφάσματος με το νέο.
10. Επάλειψη της επιφάνειας του δομικού στοιχείου με εποξική ρητίνη ή άλλης κατάλληλης συγκολλητικής ουσίας.

- a. Πριν την εφαρμογή της ρητίνης, η επιφάνεια πρέπει να είναι απολύτως στεγνή.
- b. Αναμονή για το στέγνωμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του υλικού και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.
- c. Αποφυγή υπερβολικής ποσότητας ρητίνης ή άλλης κατάλληλης συγκολλητικής ουσίας καθώς μπορεί να μειώσει την απόδοση του FRP.
- d. Εάν η επιφάνεια είναι πολύ απορροφητική, μπορεί να απαιτείται εφαρμογή μιας πρώτης αραιωμένης στρώσης ρητίνης ως primer πριν από την κανονική εφαρμογή

11. Τοποθέτηση της πρώτης στρώσης προσεκτικά, καλά τεντωμένη στη νωπή επίστρωση. Σχολαστικό πάτημα με πλαστικό ρολό, για καλύτερη επαφή με το υπόστρωμα, πλήρη εμποτισμό του και απομάκρυνση των φυσαλίδων αέρα.

12. Η διεύθυνση των ινών του υφάσματος πρέπει να είναι παράλληλη με τη διεύθυνση των κυρίων τάσεων του στοιχείου και οι ίνες να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο τανυσμένες.

13. Επανάληψη των βημάτων 8 και 9 κατά μήκος της δοκού για την ολοκλήρωση της πρώτης στρώσης.

- a. Προσοχή στην αλληλοκάλυψη των ραφών του προηγούμενου υφάσματος με το νέο.

- b. Η επικαλυπτόμενη περιοχή πρέπει να είναι τουλάχιστον 15cm.

14. Άνοιγμα των κατάλληλων οπών στο ύφασμα, ώστε τα FRPs αγκύρια / Carbon Anchors να τοποθετηθούν με περιστροφική κίνηση στις ειδικά διαμορφωμένες οπές του σκυροδέματος (βήμα 7) με την βοήθεια εποξικής ρητίνης που έχει εφαρμοστεί σε αυτές (βήμα 8).

- a. Ο προ-εμποτισμός τμήματος FRP αγκυρίου / Carbon Anchor που θα εγκιβωτιστεί στην διανοιχθείσα οπή είναι δυνατός και επιτρεπόμενος.

- b. Αποφυγή τραυματισμού των ινών του υφάσματος.

- c. Σε περίπτωση που κατά την εφαρμογή των FRP αγκυρίων / Carbon Anchors παρατηρηθεί περίσσια ποσότητα εποξικής ρητίνης από την οπή, δημιουργώντας στρώμα σχετικού πάχους στο επιχείλιο της οπής, τότε θα πρέπει να τηρηθεί μέριμνα ώστε το στρώμα αυτό να αφαιρεθεί άμεσα.

15. Άνοιγμα αστεροειδώς του θύσανου των ινών του FRP αγκυρίου / Carbon Anchor και επικόλληση επί της πρώτης στρώσης υφάσματος με χρήση εποξικής ρητίνης.

16. Επανάληψη της διαδικασίας εφαρμογής (βήματα 9, 10 & 11), εφόσον η μελέτη προβλέπει 3 ή 4 στρώσεις υφάσματος.

α. Πρέπει η προηγούμενη επίστρωση με εποξική ρητίνη να μην έχει στεγνώσει εντελώς, ειδάλλως απαιτείται καλό τρίψιμο της επιφάνειας πριν από τη νέα εφαρμογή.

β. Τα FRP αγκύρια / Carbon Anchors που επικολλήθηκαν επί της πρώτης στρώσης υφάσματος, καλύπτονται από τις επιπλέον στρώσεις, δημιουργώντας ένα εσωτερικά στην δοκό “εγκλωβισμένο σύστημα”.

17. Η τελευταία στρώση υφάσματος επαλείφεται εξωτερικά με εποξική ρητίνη και στη νωπή ακόμα τελική επάλειψη γίνεται επίταση χαλαζιακής άμμου προκειμένου να ακολουθήσει αργότερα προστατευτική επικάλυψη (π.χ. σοβάς).

18. Μετά τη σκλήρυνση του συστήματος (περίπου μετά από 48-72 ώρες), εφαρμογή επιχρίσματος και βαφή της επιφάνειας εάν απαιτείται.

α. Οπτικός έλεγχος και δοκιμή κρούσης (tap test) για εντοπισμό αποκολλήσεων ή κενών πρόσφυσης.

Σημείωση:

- Προτεινόμενος ή παρεμφερής τύπος FRP: SikaWrap-230C/MEGAWRAP-200.



Σχήμα 5.19 Ενίσχυση Δοκού με FRP.

5.3.5 Εργασίες ενίσχυσης υποστυλωμάτων με FRP

Σε υποστυλώματα που απαιτείται ενίσχυση με FRP προτείνονται οι εξής ενέργειες:

1. Αποφόρτιση του υποστυλώματος με προσωρινή αντιστήριξη δοκών ή και πλακών που εδράζονται σε αυτό.
 - α. Η προσωρινή αντιστήριξη μπορεί να πραγματοποιηθεί με ρυθμιζόμενα μεταλλικά υποστυλώματα ή ικριώματα σε διάφορα σημεία κατά τη διάρκεια των εργασιών.
2. Απομάκρυνση σκόνης και θραυσμάτων με χρήση πεπιεσμένου αέρα.
 - α. Εάν υπάρχουν ρύποι λαδιών ή χημικών, τότε να γίνει καθαρισμός με διαλύτες.
3. Αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος με χρήση ελαφρών κρουστικών μέσων χαμηλής ενέργειας και καθαρισμός του υπάρχοντος οπλισμού από οξείδωση (Ενότητα 8.1).
4. Μηχανική απομάκρυνση ανωμαλιών με τριβείο ή αμμοβολή.
5. Μηχανική τράχυνση της επιφάνειας για βελτίωση της πρόσφυσης.
 - α. Το υπόστρωμα πρέπει να έχει τραχύτητα επιφάνειας CSP 4-6, η οποία θα επιτευχθεί με υδροαμμοβολή (250-500bar).
 - ι. Ο έλεγχος της τραχύτητας να γίνει με την χρήση συγκριτικών πλακών ICRI 6. Κλείσιμο ρωγμών με ενέσιμη εποξειδική ή πολυουρεθάνης ρητίνη.
7. Οι εξωτερικές γωνίες του υποστυλώματος στρογγυλεύονται σε ακτίνα 10-30mm.
 - α. Συνήθως 25mm είναι μια κοινή τιμή για στρογγυλεμένες ακμές.
8. Επιδιορθώσεις στην επιπεδότητα του υποστρώματος με τη βοήθεια του ινοπλισμένου τσιμεντοκονιάματος ή της εποξειδικής πάστας.
 - α. Αναμονή για την ωρίμανση του υποστρώματος πριν την τοποθέτηση των FRP.
9. Διάτρηση οπών βάθους 60mm και διαμέτρου 1.5 φορά μεγαλύτερη της διαμέτρου του FRP αγκυρίου / Carbon Anchor (διάμετρος FRP αγκυρίου=10mm, άρα διάμετρος οπών 15mm), ανά 50cm κατά μήκος και των δύο άνω παρειών του υποστυλώματος.
 - α. Καθαρισμός των οπών με κατάλληλο βουρτσάκι ή με αέρα υπό πίεση.
 - β. Όχι χρήση νερού στον καθαρισμό των οπών.
 - γ. Οι οπές πρέπει να μην συμπέσουν με το σημείο αλληλοκάλυψης των ραφών του προηγούμενου υφάσματος με το νέο.

10. Επάλειψη της επιφάνειας του δομικού στοιχείου με εποξική ρητίνη ή άλλης κατάλληλης συγκολλητικής ουσίας.

a. Πριν την εφαρμογή της ρητίνης, η επιφάνεια πρέπει να είναι απολύτως στεγνή.

b. Αναμονή για το στέγνωμα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του υλικού και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

c. Αποφυγή υπερβολικής ποσότητας ρητίνης ή άλλης κατάλληλης συγκολλητικής ουσίας καθώς μπορεί να μειώσει την απόδοση του FRP.

d. Εάν η επιφάνεια είναι πολύ απορροφητική, μπορεί να απαιτείται εφαρμογή μιας πρώτης αραιωμένης στρώσης ρητίνης ως primer πριν από την κανονική εφαρμογή.

11. Τοποθέτηση της πρώτης στρώσης προσεκτικά, καλά τεντωμένη στη νωπή επίστρωση. Σχολαστικό πάτημα με πλαστικό ρολό, για καλύτερη επαφή με το υπόστρωμα, πλήρη εμποτισμό του και απομάκρυνση των φυσαλίδων αέρα.

12. Η διεύθυνση των ινών του υφάσματος πρέπει να είναι κάθετα στον άξονα του υποστυλώματος για μέγιστη περίδεση και εγκάρσια ενίσχυση.

13. Επανάληψη των βημάτων 8 και 9 κατά μήκος του υποστυλώματος για την ολοκλήρωση της πρώτης στρώσης.

a. Προσοχή στην αλληλοκάλυψη των ραφών του προηγούμενου υφάσματος με το νέο.

b. Η επικαλυπτόμενη περιοχή πρέπει να είναι τουλάχιστον 20cm.

14. Άνοιγμα των κατάλληλων οπών στο ύφασμα, ώστε τα FRPs αγκύρια / Carbon Anchors να τοποθετηθούν με περιστροφική κίνηση στις ειδικά διαμορφωμένες οπές του σκυροδέματος (βήμα 7) με την βοήθεια εποξικής ρητίνης που έχει εφαρμοστεί σε αυτές (βήμα 8).CSP.

a. Ο προ-εμποτισμός τμήματος FRP αγκυρίου / Carbon Anchor που θα εγκιβωτιστεί στην διανοιχθείσα οπή είναι δυνατός και επιτρεπόμενος.

b. Αποφυγή τραυματισμού των ινών του υφάσματος.

c. Σε περίπτωση που κατά την εφαρμογή των FRP αγκυρίων / Carbon Anchors παρατηρηθεί περίσσια ποσότητα εποξικής ρητίνης από την οπή, δημιουργώντας στρώμα σχετικού πάχους στο επιχείλιο της οπής, τότε θα πρέπει να τηρηθεί μέριμνα ώστε το στρώμα αυτό να αφαιρεθεί άμεσα.

15. Άνοιγμα αστεροειδώς του θύσανου των ινών του FRP αγκυρίου / Carbon Anchor και επικόλληση επί της πρώτης στρώσης υφάσματος με χρήση εποξικής ρητίνης.

16. Επανάληψη της διαδικασίας εφαρμογής (βήματα 9, 10 & 11), εφόσον η μελέτη προβλέπει περισσότερες από μία στρώσεις υφάσματος.

α. Πρέπει η προηγούμενη επίστρωση με εποξική ρητίνη να μην έχει στεγνώσει εντελώς, ειδάλλως απαιτείται καλό τρίψιμο της επιφάνειας πριν από τη νέα εφαρμογή.

β. Τα FRP αγκύρια / Carbon Anchors που επικολλήθηκαν επί της πρώτης στρώσης υφάσματος, καλύπτονται από τις δύο επιπλέον στρώσεις, δημιουργώντας ένα εσωτερικά στο υποστύλωμα “εγκλωβισμένο σύστημα”.

17. Η τελευταία στρώση υφάσματος επαλείφεται εξωτερικά με εποξική ρητίνη και στη νωπή ακόμα τελική επάλειψη γίνεται επίταση χαλαζιακής άμμου προκειμένου να ακολουθήσει αργότερα προστατευτική επικάλυψη (π.χ σοβάς).

18. Μετά τη σκλήρυνση του συστήματος (περίπου μετά από 48-72 ώρες), εφαρμογή επιχρίσματος και βαφή της επιφάνειας εάν απαιτείται.

α. Οπτικός έλεγχος και δοκιμή κρούσης (tap test) για εντοπισμό αποκολλήσεων ή κενών πρόσφυσης.

5.3.6 Ενίσχυση πλάκας με ανθρακοελάσματα (CFRP LAMINATES)

Για την ενίσχυση πλάκας με ανθρακοελάσματα (CFRP Laminates), προτείνονται τα ακόλουθα βήματα:

1. Αποφόρτιση της πλάκας με ρυθμιζόμενα μεταλλικά υποστυλώματα ή ικριώματα, ώστε να διασφαλιστεί η σταθερότητα κατά τις εργασίες.

2. Απομάκρυνση σκόνης και θραυσμάτων με χρήση πεπιεσμένου αέρα.

α. Εάν υπάρχουν ρύποι λαδιών ή χημικών, τότε να γίνει καθαρισμός με διαλύτες.

3. Καθαίρεση επιχρισμάτων.

4. Αφαίρεση του σαθρού σκυροδέματος με χρήση ελαφρών κρουστικών μέσων χαμηλής ενέργειας και καθαρισμός του υπάρχοντος οπλισμού από οξείδωση (Ενότητα 5.3.1).

5. Κλείσιμο ρωγμών με ενέσιμη εποξειδική ή πολυουρεθάνης ρητίνη.

6. Μηχανική τράχυνση της επιφάνειας για βελτίωση της πρόσφυσης.

α. Το υπόστρωμα πρέπει να έχει τραχύτητα επιφάνειας CSP 3-5, η οποία θα επιτευχθεί με υδροαμμοβολή (250-500bar).

- Ο έλεγχος της τραχύτητας να γίνει με την χρήση συγκριτικών πλακών ICRI CSP.

7. Επιδιορθώσεις στην επιπεδότητα του υποστρώματος με τη βοήθεια του ινοπλισμένου τσιμεντοκονιάματος ή της εποξειδικής πάστας.

α. Αναμονή για την ωρίμανση του υποστρώματος.

8. Επάλειψη της επιφάνειας του σκυροδέματος με εποξειδική πάστα πριν από την τοποθέτηση των ανθρακοελασμάτων.

9. Τοποθέτηση των λωρίδων ανθρακοελασμάτων στην καθαρή, στεγνή επιφάνεια της πλάκας.

α. Οι λωρίδες τοποθετούνται σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια.

10. Σταθερή πίεση με πλαστικό ρολό, έτσι ώστε να υπερχειλίσει η πάστα από τις άκρες και να μη μείνει εγκλωβισμένος αέρας μεταξύ ελάσματος και σκυροδέματος. Το συνολικό πάχος της πάστας μετά την άσκηση πίεσης πρέπει να είναι 0.5-2mm.

Σημείωση:

- Προτεινόμενοι ή παρεμφερείς τύποι ανθρακοελασμάτων: HM-250, πλάτους 100mm, πάχους 1.2mm ή S&P C-Laminates (200/2000), πλάτους 100mm και πάχους 1.4mm.



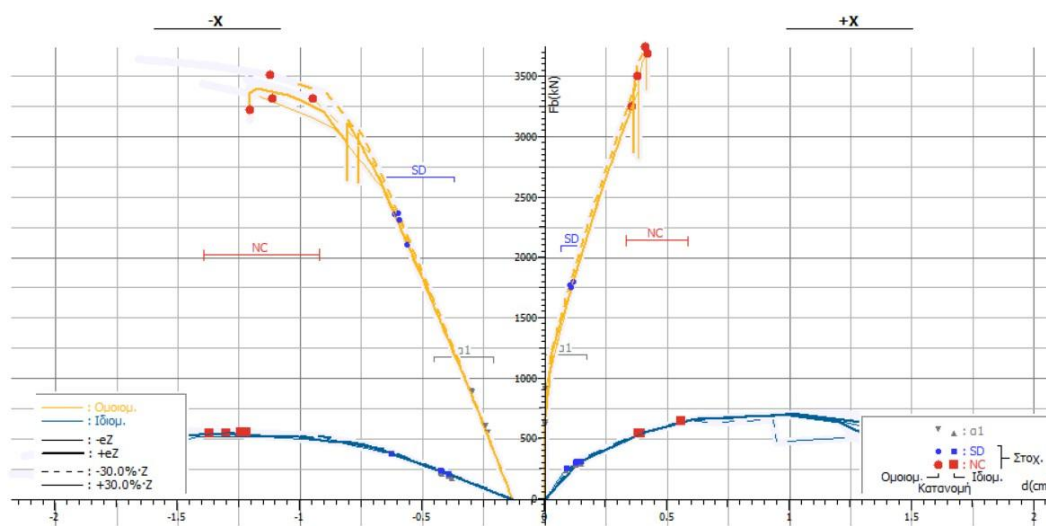
Σχήμα 5.20 Ενίσχυση Πλάκας με ανθρακοελάσματα.

Κεφάλαιο 6: Επιρροή λοιπών παραμέτρων

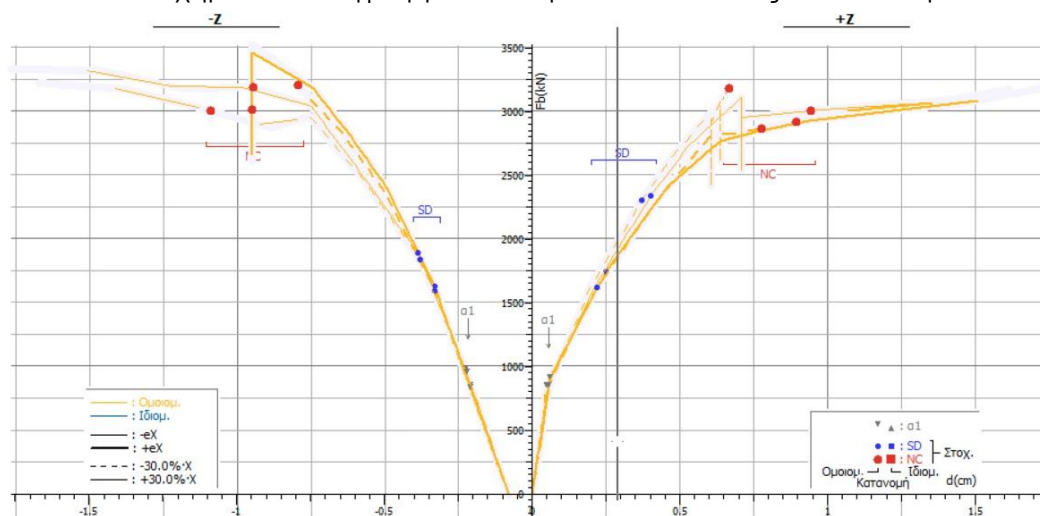
6.1 Επιρροή ύπαρξης τοιχοπληρώσεων

Διερευνήθηκε η επιρροή της ύπαρξης τοιχοπληρώσεων. Προσομοιώθηκαν οι τοιχοπληρώσεις στο μοντέλο (προ των ενισχύσεων) και πραγματοποιήθηκε ανάλυση rushover.

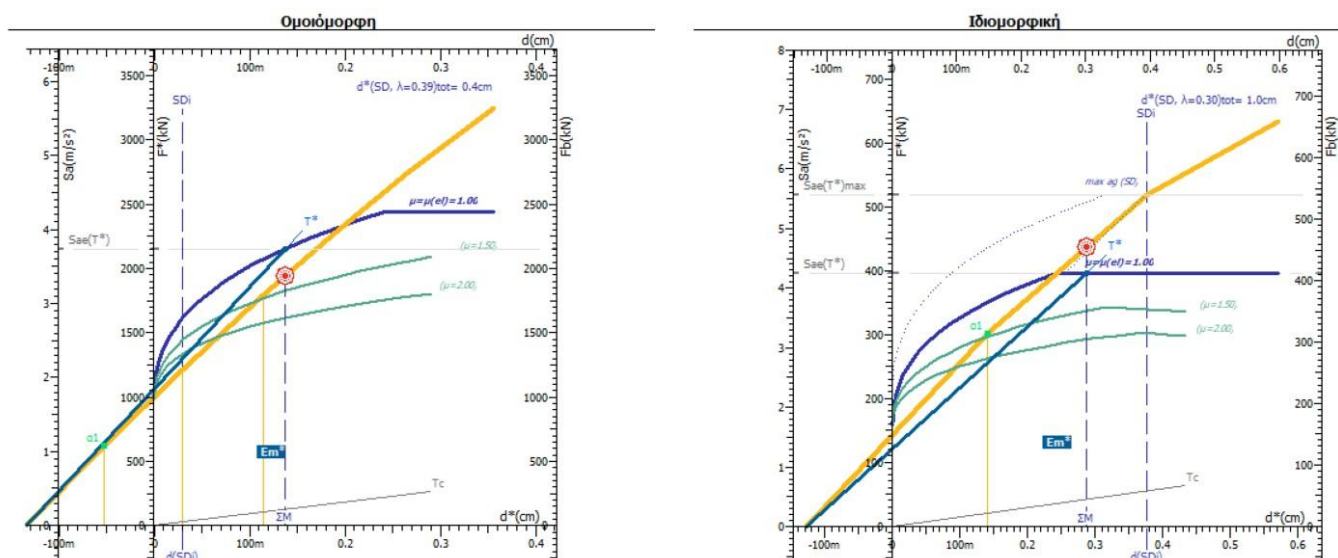
Για τη στάθμη επιτελεστικότητας SD η στοχευόμενη μετακίνηση d_t προέκυψε $+0,3\text{cm} / -0,7\text{cm}$ για τη x διεύθυνση και $+0,4\text{ cm} / -0,5\text{cm}$ για τη z διεύθυνση. Η στοχευόμενη πλαστιμότητα υπολογίστηκε $\max\mu_d = 1,00$, ο διαθέσιμος συντελεστής συμπεριφοράς $\alpha_{\min} = 1,71$, η επιρροή ανελαστικής συμπεριφοράς $\max C_1 = 1,00$. Με τα ανωτέρω δεδομένα δεν ικανοποιείται κανένας στόχος του Πίνακα 2.1 του ΚΑΝΕΠΕ. Το ίδιο ισχύει και για τη στάθμη επιτελεστικότητας NC.



Σχήμα 6.1 Διάγραμμα F – d για 24 αναλύσεις διεύθυνση x.



Σχήμα 6.2 Διάγραμμα F – d για 24 αναλύσεις διεύθυνση z.



Σχήμα 6.3 Διάγραμμα Απαιτήσης – Ικανότητας SD

Όπως εμφανίζεται από τα διαγράμματα Απαιτήσης – Ικανότητας, η διακεκομμένη γραμμή (μετακίνηση για την αστοχία του πρώτου κύριου μέλους της κατασκευής) δεν βρίσκεται σε όλα τα διαγράμματα δεξιά της στοχευόμενης μετατόπισης, γεγονός που αποδεικνύει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Ως προς τον δεύτερο έλεγχο, υπολογίστηκαν οι λόγοι ανεπάρκειας λ για όλα τα μέλη του φορέα. Σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί, αρκετά μέλη (δοκοί, υποστυλώματα και πεσσοί) παρουσιάζουν λόγους ανεπάρκειας μεγαλύτερους της μονάδας, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Πίνακας 5.7. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ	SD λ _{vy}	NC
Δ2.1(-1) , 5(-1), κ	0.24	0.74	2.62!	9.99!
Δ2.2(-1) , Λ 22(-1), κ	0.84	1.73!	9.99!	9.99!
Δ2.5(-1) , Λ 23(-1), κ	0.60	0.73	2.27!	6.03!
Δ2.7(-1) , 21(-1), κ	0.14	0.22	4.61!	9.99!
Δ3.1(-1) , 7(-1), κ	0.24	0.39	0.71	1.68!
Δ3.4(-1) , 8(-1), κ	0.06	0.14	0.56	0.90
Δ4.1(-1) , 19(-1), κ	0.22	0.13	0.61	0.68
Δ4.1(-1) , Λ 25(-1), κ	0.15	0.11	0.66	0.66
Δ4.2(-1) , Λ 25(-1), κ	0.15	0.29	0.34	0.62
Δ4.2(-1) , 7(-1), κ	0.20	0.42	0.34	0.41
Δ4.3(-1) , 7(-1), κ	0.41	0.96	0.89	4.47!
Δ4.4(-1) , 3(-1), κ	0.21	0.22	0.96	1.19!
Δ5.1(-1) , 20(-1), κ	0.20	0.14	0.96	1.00
Δ5.2(-1) , 10(-1), κ	0.71	0.86	4.42!	8.86!
Δ5.3(-1) , 10(-1), κ	0.38	0.57	0.91	3.02!
Δ5.4(-1) , 11(-1), κ	0.15	0.33	0.70	2.16!
Δ5.5(-1) , 11(-1), κ	0.16	0.18	0.48	0.75
Δ5.6(-1) , 12(-1), κ	0.11	0.21	0.21	0.67
Δ8.1(-1) , 18(-1), κ	0.11	0.24	0.67	0.99
Δ8.1(-1) , Λ 24(-1), κ	0.11	0.08	0.56	0.57
Δ8.2(-1) , Λ 24(-1), κ	0.13	0.08	0.57	0.70
Δ8.2(-1) , Λ 27(-1), κ	0.08	0.10	0.65	0.70
Δ8.3(-1) , Λ 27(-1), κ	0.14	0.18	0.82	1.79!
Δ8.3(-1) , 2(-1), κ	0.15	0.24	0.70	0.73
Δ10.1(-1) , 11(-1), κ	0.19	0.53	0.27	0.58
Δ10.1(-1) , Λ 30(-1), κ	0.03	0.07	0.16	0.26
Δ1.4(0) , 3(0), κ	0.30	0.37	1.92!	3.96!
Δ2.1(0) , 5(0), κ	0.16	0.44	0.46	0.86
Δ2.2(0) , 6(0), κ	0.22	0.45	0.44	0.85
Δ2.3(0) , 6(0), κ	0.32	0.28	0.75	0.82
Δ2.4(0) , Λ 32(0), κ	0.22	0.20	9.12!	9.99!
Δ2.5(0) , Λ 32(0), κ	0.26	0.14	9.99!	9.99!
Δ2.6(0) , 21(0), κ	0.06	0.05	0.73	0.74
Δ3.1(0) , 7(0), κ	0.14	0.24	0.43	0.81
Δ3.2(0) , 8(0), κ	0.07	0.41	0.35	0.79
Δ4.1(0) , Λ 22(0), κ	0.12	0.09	0.43	0.58
Δ4.2(0) , 28(0), κ	0.11	0.07	0.37	0.37
Δ5.1(0) , Λ 35(0), κ	0.50	0.32	0.62	0.62
Δ5.1(0) , Λ 36(0), κ	0.55	0.63	0.60	0.60
Δ11.2(0) , 12(0), κ	0.03	0.20	0.38	0.80
Δ11.2(0) , 8(0), κ	0.08	0.24	0.32	0.34
Δ11.3(0) , 8(0), κ	0.04	0.26	0.02	0.16
Δ11.3(0) , 21(0), κ	0.22	0.28	0.21	0.22
Δ11.4(0) , 21(0), κ	0.18	0.21	0.67	0.89
Δ11.4(0) , 4(0), κ	0.15	0.37	0.75	0.76
Δ2.1(1) , 5(1), κ	0.11	0.16	0.16	0.25
Δ2.1(1) , 22(1), κ	0.07	0.08	0.14	0.38
Δ2.2(1) , 22(1), κ	0.08	0.11	0.06	0.10
Δ2.3(1) , 6(1), κ	0.08	0.07	0.22	0.25
Δ2.4(1) , 6(1), κ	0.37	0.41	0.41	0.55
Δ2.4(1) , 32(1), κ	0.20	0.13	0.54	0.91
Δ2.5(1) , 32(1), κ	0.18	0.14	0.18	0.24
Δ2.6(1) , 21(1), κ	0.08	0.06	0.29	0.30
Δ3.1(1) , 7(1), κ	0.14	0.11	0.30	0.38
Δ3.4(1) , 8(1), κ	0.07	0.07	0.26	0.31
Δ4.2(1) , Λ 25(1), κ	0.32	0.33	0.30	0.41
Δ4.2(1) , 7(1), κ	0.08	0.12	0.06	0.12
Δ4.3(1) , 7(1), κ	0.69	0.51	0.63	0.65
Δ4.3(1) , 32(1), κ	1.06!	0.77	4.88!	5.38!
Δ4.4(1) , 32(1), κ	0.27	0.19	0.06	0.25
Δ4.4(1) , 3(1), κ	0.16	0.19	0.23	0.27
Δ5.1(1) , Λ 20(1), κ	0.03	0.05	0.29	0.31
Δ5.2(1) , 10(1), κ	0.22	0.17	0.51	0.54
Δ5.3(1) , 10(1), κ	0.13	0.17	0.42	0.59
Δ5.4(1) , 11(1), κ	0.06	0.15	0.34	0.55
Δ5.5(1) , 11(1), κ	0.08	0.07	0.14	0.23
Δ5.6(1) , 12(1), κ	0.07	0.09	0.08	0.15
Δ6.1(1) , Λ 17(1), κ	0.02	0.05	0.09	0.23
Δ6.1(1) , 14(1), κ	0.05	0.22	0.05	0.18
Δ8.2(1) , Λ 24(1), κ	0.07	0.08	0.11	0.11
Δ8.2(1) , Λ 27(1), κ	0.05	0.05	0.09	0.11
Δ8.3(1) , Λ 27(1), κ	0.02	0.06	0.08	0.09
Δ8.3(1) , 2(1), κ	0.07	0.15	0.10	0.21
Δ10.1(1) , 11(1), κ	0.14	0.28	0.23	0.31
Δ10.1(1) , Λ 30(1), κ	0.03	0.05	0.14	0.16
Δ11.1(1) , 16(1), κ	0.06	0.07	0.40	0.41
Δ11.1(1) , 12(1), κ	0.05	0.07	0.37	0.38
Δ11.2(1) , 12(1), κ	0.08	0.06	0.30	0.32
Δ11.2(1) , 8(1), κ	0.05	0.12	0.27	0.36
Δ11.3(1) , 8(1), κ	0.07	0.09	0.09	0.11
Δ11.3(1) , 21(1), κ	0.07	0.06	0.12	0.22

Πίνακας 5.7. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

Δ11.2(1) , 21(1), κ	0.07	0.00	0.12	0.22
Δ11.4(1) , 21(1), κ	0.07	0.04	0.32	0.33
Δ11.4(1) , 4(1), κ	0.10	0.19	0.38	0.45
Δ1.3(2) , 2(2), κ	0.01	0.00	0.01	0.01
Δ2.1(2) , 5(2), κ	0.28	0.18	1.86!	2.20!
Δ2.2(2) , 6(2), κ	0.33	0.54	5.17!	9.99!
Δ3.1(2) , 7(2), κ	0.22	0.20	0.75	1.29!
Δ3.4(2) , 8(2), κ	0.03	0.09	0.64	0.71
Δ4.2(2) , Λ 25(2), κ	0.11	0.08	0.46	0.47
Δ4.2(2) , 7(2), κ	0.14	0.10	0.61	0.62
Δ4.3(2) , 7(2), κ	1.06!	0.64	4.24!	4.38!
Δ4.5(2) , 3(2), κ	0.65	0.37	2.82!	2.93!
Δ5.1(2) , Λ 20(2), κ	0.24	0.14	0.95	0.96
Δ5.3(2) , 10(2), κ	0.64	0.40	3.67!	3.76!
Δ5.4(2) , 10(2), κ	0.21	0.14	0.62	0.63
Δ5.5(2) , 11(2), κ	0.13	0.08	0.51	0.52
Δ5.6(2) , 11(2), κ	0.15	0.15	0.46	0.63
Δ5.7(2) , 12(2), κ	0.09	0.17	0.26	0.37
Δ6.1(2) , 14(2), κ	0.11	0.09	0.38	0.42
Δ6.1(2) , 15(2), κ	0.01	0.02	0.34	0.36
Δ7.1(2) , Λ 34(2), κ	0.17	0.10	0.61	0.62
Δ7.1(2) , 13(2), κ	0.20	0.17	0.82	0.84
Δ7.2(2) , 13(2), κ	0.14	0.09	1.21!	1.28!
Δ7.3(2) , 9(2), κ	0.24	0.15	2.22!	2.29!
Δ7.4(2) , 9(2), κ	0.00	0.01	0.47	0.47
Δ7.4(2) , 5(2), κ	0.01	0.01	0.47	0.48
Δ7.5(2) , 5(2), κ	0.01	0.01	0.54	0.55
Δ7.5(2) , 1(2), κ	0.12	0.18	0.43	0.58
Δ8.1(2) , Λ 34(2), κ	0.17	0.11	0.42	0.42
Δ8.1(2) , Λ 35(2), κ	0.08	0.07	0.35	0.35
Δ9.1(2) , Λ 36(2), κ	0.69	0.64	1.74!	2.46!
Δ9.1(2) , Λ 64(2), κ	1.42!	1.18!	1.60!	2.33!
Δ10.1(2) , 11(2), κ	0.14	0.11	0.34	0.35
Δ10.1(2) , Λ 30(2), κ	0.04	0.05	0.22	0.23
Δ11.1(2) , 16(2), κ	0.21	9.99!	5.15!	9.99!
Δ11.2(2) , 12(2), κ	0.04	0.13	0.66	0.68
Δ11.3(2) , 12(2), κ	0.24	0.16	0.34	0.37
Δ11.3(2) , 8(2), κ	0.02	0.07	0.17	0.35
Δ11.4(2) , 8(2), κ	0.04	0.06	0.04	0.17
Δ11.4(2) , 21(2), κ	0.17	0.16	0.21	0.34
Δ11.5(2) , 21(2), κ	0.10	0.07	0.43	0.43
Δ11.5(2) , 4(2), κ	0.08	0.06	0.63	0.65
Δ12.1(2) , 14(2), κ	0.87	0.49	4.56!	4.64!
Δ12.2(2) , Λ 24(2), κ	0.16	0.11	0.57	0.57
Δ13.1(2) , Λ 38(2), κ	0.19	0.13	0.69	0.70
Δ13.1(2) , 6(2), κ	0.11	0.17	0.96	1.66!
Δ14.1(2) , Λ 32(2), κ	0.07	0.04	0.63	0.71
Δ14.2(2) , 21(2), κ	0.12	0.10	0.69	0.70
Δ15.1(2) , Λ 27(2), κ	0.31	0.20	0.90	0.90
Δ15.1(2) , 2(2), κ	0.26	0.17	1.96!	2.34!
Δ16.1(2) , Λ 39(2), κ	0.21	1.09!	0.94	9.99!
Δ16.1(2) , Λ 40(2), κ	0.12	0.12	0.61	0.63
Δ17.1(2) , 15(2), κ	0.42	0.29	4.11!	4.55!
Δ17.2(2) , 10(2), κ	0.14	0.09	0.72	0.76
Δ1.1(3) , Λ 41(3), κ	0.05	0.07	0.08	0.17
Δ1.1(3) , 2(3), κ	0.15	0.15	0.20	0.28
Δ1.2(3) , 2(3), κ	0.14	0.08	0.51	0.55
Δ1.2(3) , 3(3), κ	0.17	0.11	0.44	0.47
Δ2.3(3) , Λ 54(3), κ	0.21	0.33	0.27	0.63
Δ2.3(3) , 6(3), κ	0.17	0.47	0.23	0.72
Δ2.4(3) , 6(3), κ	0.09	0.12	0.34	0.38
Δ2.4(3) , Λ 32(3), κ	0.08	0.07	0.31	0.34
Δ3.1(3) , 7(3), κ	0.02	0.04	0.44	0.48
Δ3.3(3) , 8(3), κ	0.09	0.05	0.35	0.38
Δ4.1(3) , Λ 74(3), κ	0.03	0.03	0.10	0.16
Δ4.1(3) , 12(3), κ	0.12	0.09	0.18	0.20
Δ4.2(3) , 12(3), κ	0.04	0.07	0.20	0.26
Δ4.2(3) , 8(3), κ	0.05	0.03	0.23	0.25
Δ4.3(3) , 8(3), κ	0.14	0.13	0.16	0.20
Δ4.3(3) , 21(3), κ	0.06	0.04	0.10	0.14
Δ4.4(3) , 21(3), κ	0.11	0.07	0.04	0.04
Δ4.4(3) , Λ 66(3), κ	0.04	0.03	0.14	0.14
Δ5.1(3) , 10(3), κ	0.03	0.07	0.28	0.55
Δ5.1(3) , Λ 59(3), κ	0.04	0.07	0.28	0.55
Δ5.2(3) , Λ 59(3), κ	0.04	0.02	0.27	0.30
Δ5.3(3) , 11(3), κ	0.05	0.04	0.38	0.39
Δ5.4(3) , 11(3), κ	0.18	0.17	0.28	0.41
Δ5.4(3) , 12(3), κ	0.11	0.15	0.11	0.20
Δ6.3(3) , Λ 53(3), κ	0.15	0.11	0.35	0.42
Δ6.3(3) , Λ 52(3), κ	0.14	0.14	0.26	0.35
Δ7.3(3) , Λ 56(3), κ	0.13	0.09	0.15	0.18
Δ7.3(3) , Λ 55(3), κ	0.09	0.10	0.11	0.17
Δ8.1(3) , Λ 40(3), κ	0.47	0.31	0.80	0.81
Δ8.1(3) , Λ 63(3), κ	0.86	0.62	0.93	0.95

Πίνακας 5.7. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

<u>Δ8.4(3)</u> , Λ 64(3), κ	0.38	0.38	0.36	0.42
<u>Δ8.4(3)</u> , Λ 65(3), κ	0.14	0.12	0.19	0.25
<u>Δ9.3(3)</u> , Λ 58(3), κ	0.09	0.08	0.05	0.06
<u>Δ9.3(3)</u> , Λ 67(3), κ	0.13	0.14	0.14	0.18
<u>Δ10.1(3)</u> , 11(3), κ	0.21	0.13	0.60	0.61
<u>Δ10.1(3)</u> , Λ 30(3), κ	0.15	0.11	0.48	0.49
<u>Δ12.1(3)</u> , Λ 68(3), κ	0.07	0.06	0.17	0.20
<u>Δ12.1(3)</u> , Λ 25(3), κ	0.13	0.10	0.06	0.08
<u>Δ13.3(3)</u> , Λ 69(3), κ	0.16	0.16	0.21	0.28
<u>Δ13.3(3)</u> , Λ 70(3), κ	0.06	0.05	0.11	0.18
<u>Δ14.1(3)</u> , Λ 32(3), κ	0.09	0.06	0.46	0.47
<u>Δ14.2(3)</u> , 21(3), κ	0.08	0.05	0.37	0.40
<u>Δ15.3(3)</u> , Λ 72(3), κ	0.06	0.08	0.21	0.24
<u>Δ15.3(3)</u> , Λ 73(3), κ	0.12	0.13	0.19	0.26
<u>Δ16.1(3)</u> , Λ 25(3), κ	0.08	0.05	0.02	0.04
<u>Δ16.1(3)</u> , 7(3), κ	0.24	0.17	0.26	0.27
<u>Δ16.2(3)</u> , 7(3), κ	0.29	0.21	0.61	0.65
<u>Δ16.3(3)</u> , Λ 40(3), κ	0.05	0.06	0.74	0.77
<u>Δ16.4(3)</u> , Λ 40(3), κ	0.05	0.06	0.49	0.56
<u>Δ16.4(3)</u> , 3(3), κ	0.09	0.06	0.28	0.30

Πίνακας 5.8. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ		SD λν	NC
<u>K1(-1)</u> , κάτω, κ	0.26	0.84	γ:	0.16	0.71
<u>K1(-1)</u> , άνω, κ	0.25	0.84	z:	0.13	0.61
<u>K1(0)</u> , κάτω, κ	0.12	0.47	γ:	0.10	2.95!
<u>K1(0)</u> , άνω, κ	0.05	0.40	z:	0.08	0.49
<u>K1(1)</u> , κάτω, κ	0.10	0.21	γ:	0.14	0.17
<u>K1(1)</u> , άνω, κ	0.13	0.39	z:	0.04	0.26
<u>K1(2)</u> , κάτω, κ	0.14	0.99	γ:	0.11	0.74
<u>K1(2)</u> , άνω, κ	0.28	1.18!	z:	0.18	0.63
<u>K2(-1)</u> , κάτω, κ	0.39	1.10!	γ:	0.22	0.70
<u>K2(-1)</u> , άνω, κ	0.49	1.13!	z:	0.20	0.50
<u>K2(0)</u> , κάτω, κ	0.31	0.51	γ:	0.17	1.73!
<u>K2(0)</u> , άνω, κ	0.32	0.46	z:	0.26	0.31
<u>K2(1)</u> , κάτω, κ	0.24	0.37	γ:	0.11	0.15
<u>K2(1)</u> , άνω, κ	0.11	0.08	z:	0.18	0.44
<u>K2(2)</u> , κάτω, κ	0.15	0.77	γ:	0.12	0.53
<u>K2(2)</u> , άνω, κ	0.17	0.78	z:	0.13	0.52
<u>K2(3)</u> , κάτω, κ	0.20	0.22	γ:	0.25	0.39
<u>K2(3)</u> , άνω, κ	0.21	0.15	z:	0.03	0.07
<u>K3(-1)</u> , κάτω, κ	0.52	1.66!	γ:	0.22	0.62
<u>K3(-1)</u> , άνω, κ	0.66	1.78!	z:	0.31	0.51
<u>K3(0)</u> , κάτω, κ	0.32	1.04!	γ:	0.13	2.15!
<u>K3(0)</u> , άνω, κ	0.18	0.91	z:	0.14	0.42
<u>K3(1)</u> , κάτω, κ	0.24	1.16!	γ:	0.15	0.17
<u>K3(1)</u> , άνω, κ	0.44	0.36	z:	0.32	0.57
<u>K3(2)</u> , κάτω, κ	0.40	2.25!	γ:	0.13	0.65
<u>K3(2)</u> , άνω, κ	0.31	2.36!	z:	0.23	0.59
<u>K3(3)</u> , κάτω, κ	0.21	0.18	γ:	0.16	0.25
<u>K3(3)</u> , άνω, κ	0.45	0.34	z:	0.20	0.23
<u>K4(-1)</u> , κάτω, κ	0.27	1.26!	γ:	0.17	0.74
<u>K4(-1)</u> , άνω, κ	0.27	1.24!	z:	0.12	0.72
<u>K4(0)</u> , κάτω, κ	0.21	1.26!	γ:	0.24	2.62!
<u>K4(0)</u> , άνω, κ	0.32	0.73	z:	0.16	0.82
<u>K4(1)</u> , κάτω, κ	0.45	0.45	γ:	0.32	0.39
<u>K4(1)</u> , άνω, κ	0.25	0.21	z:	0.30	0.37
<u>K4(2)</u> , κάτω, κ	0.19	1.86!	γ:	0.13	0.70
<u>K4(2)</u> , άνω, κ	0.19	1.89!	z:	0.16	0.72
<u>K5(-1)</u> , κάτω, κ	0.54	1.42!	γ:	0.16	0.57
<u>K5(-1)</u> , άνω, κ	0.64	1.38!	z:	0.48	0.78
<u>K5(0)</u> , κάτω, κ	0.36	0.99	γ:	0.22	0.82
<u>K5(0)</u> , άνω, κ	0.16	0.42	z:	0.32	0.68

Πίνακας 5.8. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων
(συνέχεια)

K5(1), κάτω, κ	0.18	0.44	γ:	0.09	0.25
K5(1), άνω, κ	0.18	0.36	z:	0.07	0.27
K5(2), κάτω, κ	0.24	1.09!	γ:	0.13	0.64
K5(2), άνω, κ	0.26	1.32!	z:	0.12	0.59
K6(-1), κάτω, κ	0.24	1.52!	sls:	0.00	1.24!
K6(-1), άνω, κ	0.29	1.52!	z:	0.42	2.45!
K6(0), κάτω, κ	0.26	0.39	γ:	0.04	0.68
K6(0), άνω, κ	0.18	0.66	z:	0.07	0.69
K6(1), κάτω, κ	0.12	0.34	γ:	0.09	0.19
K6(1), άνω, κ	0.07	0.17	z:	0.06	0.15
K6(2), κάτω, κ	0.43	2.17!	γ:	0.43	0.68
K6(2), άνω, κ	0.75	2.64!	z:	0.27	0.61
K6(3), κάτω, κ	0.27	0.65	γ:	0.14	0.52
K6(3), άνω, κ	0.22	0.17	z:	0.05	0.15
K7(-1), κάτω, κ	0.37	1.31!	γ:	0.35	0.85
K7(-1), άνω, κ	0.28	0.29	z:	0.26	0.66
K7(0), κάτω, κ	0.12	0.18	γ:	0.13	0.63
K7(0), άνω, κ	0.17	0.39	z:	0.11	0.32
K7(1), κάτω, κ	0.18	0.38	γ:	0.08	0.23
K7(1), άνω, κ	0.18	0.38	z:	0.11	0.14
K7(2), κάτω, κ	0.25	3.60!	γ:	0.15	0.77
K7(2), άνω, κ	0.26	2.74!	z:	0.11	0.77
K7(3), κάτω, κ	0.34	0.34	γ:	0.15	0.24
K7(3), άνω, κ	0.59	0.53	z:	0.26	0.43
K8(-1), κάτω, κ	0.31	2.37!	γ:	0.15	0.61
K8(-1), άνω, κ	0.36	2.36!	z:	0.17	0.72
K8(0), κάτω, κ	0.35	1.41!	γ:	0.30	0.83
K8(0), άνω, κ	0.37	1.94!	z:	0.09	0.96
K8(1), κάτω, κ	0.31	0.40	γ:	0.18	0.28
K8(1), άνω, κ	0.13	0.30	z:	0.16	0.34
K8(2), κάτω, κ	0.35	3.11!	γ:	0.19	0.47
K8(2), άνω, κ	0.42	3.49!	z:	0.17	0.61
K8(3), κάτω, κ	0.35	0.36	γ:	0.23	0.37
K8(3), άνω, κ	0.39	0.31	z:	0.12	0.17
K9(-1), κάτω, κ	0.37	1.01!	γ:	0.10	0.39
K9(-1), άνω, κ	0.52	1.15!	z:	0.29	0.47
K9(0), κάτω, κ	0.24	1.26!	γ:	0.17	0.80
K9(0), άνω, κ	0.21	0.31	z:	0.10	0.15
K9(1), κάτω, κ	0.12	0.27	γ:	0.08	0.13
K9(1), άνω, κ	0.09	0.18	z:	0.03	0.09
K9(2), κάτω, κ	0.14	3.98!	γ:	0.13	0.37
K9(2), άνω, κ	0.23	1.85!	z:	0.04	0.68
K10(-1), κάτω, κ	0.19	1.02!	γ:	0.17	0.76
K10(-1), άνω, κ	0.14	0.22	z:	0.17	0.66
K10(0), κάτω, κ	0.15	0.25	γ:	0.07	0.23
K10(0), άνω, κ	0.12	0.32	z:	0.14	0.58
K10(2), κάτω, κ	0.23	2.35!	γ:	0.31	0.88
K10(2), άνω, κ	0.26	2.11!	z:	0.29	1.91!
K10(3), κάτω, κ	0.10	0.15	γ:	0.06	0.17
K10(3), άνω, κ	0.06	0.06	z:	0.07	0.22
K11(-1), κάτω, κ	0.22	1.69!	γ:	0.24	0.98
K11(-1), άνω, κ	0.21	0.63	z:	0.19	0.81
K11(0), κάτω, κ	0.19	0.33	γ:	0.14	0.77
K11(0), άνω, κ	0.08	0.19	z:	0.03	0.35
K11(2), κάτω, κ	0.21	3.61!	γ:	0.22	0.64
K11(2), άνω, κ	0.18	3.02!	z:	0.18	0.59
K11(3), κάτω, κ	0.25	0.31	γ:	0.14	0.18
K11(3), άνω, κ	0.42	0.40	z:	0.09	0.30
K12(-1), κάτω, κ	0.26	2.24!	γ:	0.13	0.59
K12(-1), άνω, κ	0.26	2.30!	z:	0.19	0.77
K12(0), κάτω, κ	0.23	1.86!	γ:	0.16	0.49
K12(0), άνω, κ	0.22	1.91!	z:	0.19	3.49!
K12(2), κάτω, κ	0.32	3.57!	γ:	0.16	0.55
K12(2), άνω, κ	0.52	3.19!	z:	0.29	0.63
K12(3), κάτω, κ	0.24	0.33	γ:	0.09	0.31
K12(3), άνω, κ	0.07	0.15	z:	0.12	0.29
K13(-1), κάτω, κ	0.26	0.91	γ:	0.09	0.38
K13(-1), άνω, κ	0.29	0.75	z:	0.15	0.33
K13(0), κάτω, κ	0.18	0.76	γ:	0.21	0.85
K13(0), άνω, κ	0.14	0.21	z:	0.12	0.35
K13(1), κάτω, κ	0.11	0.28	γ:	0.11	0.18
K13(1), άνω, κ	0.19	0.30	z:	0.03	0.21
K13(2), κάτω, κ	0.35	1.78!	γ:	0.24	0.83
K13(2), άνω, κ	0.20	1.47!	z:	0.24	0.67
K14(-1), κάτω, κ	0.22	1.02!	γ:	0.08	0.33
K14(-1), άνω, κ	0.26	0.81	z:	0.14	0.45
K14(0), κάτω, κ	0.20	0.40	γ:	0.16	0.58
K14(0), άνω, κ	0.10	0.13	z:	0.16	0.40
K14(2), κάτω, κ	0.23	2.89!	γ:	0.30	0.90
K14(2), άνω, κ	0.23	2.26!	z:	0.24	0.95
K15(-1), κάτω, κ	0.22	1.34!	γ:	0.07	0.32
K15(-1), άνω, κ	0.28	1.31!	z:	0.17	0.58
K15(0), κάτω, κ	0.24	0.59	γ:	0.26	4.60!
K15(0), άνω, κ	0.29	1.29!	z:	0.10	0.17
K15(2), κάτω, κ	0.09	0.45	γ:	0.17	1.28!
K15(2), άνω, κ	0.16	0.44	z:	0.10	0.28

Πίνακας 5.8. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων (συνέχεια)

<u>K16(-1)</u> , κάτω, κ	0.17	1.70!	γ:	0.07	0.30
<u>K16(-1)</u> , άνω, κ	0.17	1.69!	z:	0.12	0.65
<u>K16(0)</u> , κάτω, κ	0.08	1.20!	γ:	0.04	0.38
<u>K16(0)</u> , άνω, κ	0.07	1.63!	z:	0.08	4.26!
<u>K16(2)</u> , κάτω, κ	0.34	3.07!	γ:	0.20	0.65
<u>K16(2)</u> , άνω, κ	0.71	9.99!	z:	0.50	0.85
<u>K17(-1)</u> , κάτω, κ	0.15	0.85	γ:	0.05	0.28
<u>K17(-1)</u> , άνω, κ	0.15	0.85	z:	0.06	0.35
<u>K18(-1)</u> , κάτω, κ	0.32	1.32!	γ:	0.09	0.35
<u>K18(-1)</u> , άνω, κ	0.45	1.25!	z:	0.22	0.47
<u>K19(-1)</u> , κάτω, κ	0.37	1.68!	γ:	0.08	0.31
<u>K19(-1)</u> , άνω, κ	0.54	1.75!	z:	0.24	0.47
<u>K20(-1)</u> , κάτω, κ	0.61	1.35!	γ:	0.33	0.39
<u>K20(-1)</u> , άνω, κ	0.85	1.59!	z:	0.31	0.60
<u>K21(-1)</u> , κάτω, κ	0.32	1.91!	γ:	0.21	0.54
<u>K21(-1)</u> , άνω, κ	0.44	2.01!	z:	0.11	0.56
<u>K21(0)</u> , κάτω, κ	1.03!	4.66!	γ:	0.63	0.63
<u>K21(0)</u> , άνω, κ	0.97	3.13!	z:	0.21	0.21
<u>K21(1)</u> , κάτω, κ	0.99	1.06!	γ:	0.61	0.71
<u>K21(1)</u> , άνω, κ	0.80	0.83	z:	0.28	0.32
<u>K21(2)</u> , κάτω, κ	0.75	3.05!	γ:	0.40	0.51
<u>K21(2)</u> , άνω, κ	0.91	2.80!	z:	0.10	0.35
<u>K21(3)</u> , κάτω, κ	0.34	0.27	γ:	0.26	0.44
<u>K21(3)</u> , άνω, κ	0.16	0.12	z:	0.08	0.14
<u>K22(1)</u> , κάτω, κ	0.16	0.36	γ:	0.04	0.26
<u>K22(1)</u> , άνω, κ	0.08	0.14	z:	0.09	0.19
<u>K28(-1)</u> , κάτω, κ	0.24	0.73	γ:	0.05	0.33
<u>K28(-1)</u> , άνω, κ	0.20	0.61	z:	0.16	0.57
<u>K28(0)</u> , κάτω, κ	0.16	0.62	γ:	0.33	0.44
<u>K28(0)</u> , άνω, κ	0.34	0.75	z:	0.22	1.66!
<u>K28(1)</u> , κάτω, κ	0.23	0.17	γ:	0.21	0.38
<u>K28(1)</u> , άνω, κ	0.13	0.49	z:	0.22	0.38
<u>K28(2)</u> , κάτω, κ	0.14	0.54	γ:	0.10	0.82
<u>K28(2)</u> , άνω, κ	0.14	0.61	z:	0.18	4.01!
<u>K32(1)</u> , κάτω, κ	0.35	0.20	γ:	0.34	0.36
<u>K32(1)</u> , άνω, κ	0.21	0.13	z:	0.22	0.26

Πίνακας 5.9. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας πεσσών φέρουσας τοιχοποιίας

Μέλος, διευθ., Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	Τύπος	SD λ	NC λ
K22(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.22 (V)	1.00 (V)
K22(3), εκτός επιπέδου, κ		0.75	1.28!
K23(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.60 (V)	1.47! (V)
K23(3), εκτός επιπέδου, κ		1.06!	1.84!
K42(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.59 (V)	1.50! (V)
K42(3), εκτός επιπέδου, κ		0.92	1.48!
K43(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	1.05! (V)	1.71! (V)
K43(3), εκτός επιπέδου, κ		0.65	1.70!
K44(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.79 (V)	1.77! (V)
K44(3), εκτός επιπέδου, κ		0.86	1.66!
K45(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	1.04! (V)	1.96! (V)
K45(3), εκτός επιπέδου, κ		0.59	1.42!
K46(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.47 (T)	0.77 (T)
K46(3), εκτός επιπέδου, κ		0.82 (T)	1.61! (T)
K47(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.45 (V)	0.81 (V)
K47(3), εκτός επιπέδου, κ		1.02!	1.72!
K48(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.17 (M)	0.31 (M)
K48(3), εκτός επιπέδου, κ		1.11!	1.76!
K49(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.76 (V)	1.26! (V)
K49(3), εκτός επιπέδου, κ		1.29!	2.23!
K50(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	1.01! (V)	1.78! (V)
K50(3), εκτός επιπέδου, κ		0.69	1.14!
K51(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.31 (V)	1.07! (V)
K51(3), εκτός επιπέδου, κ		0.66	0.99
K61(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	0.21 (V)	0.86 (V)
K61(3), εκτός επιπέδου, κ		0.32	0.61
K62(3), εντός επιπέδου, κ	Άοπλη	1.36! (V)	2.29! (V)
K62(3), εκτός επιπέδου, κ		0.87	0.67

(M): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από κάμψη.

(V): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από τέντωση.

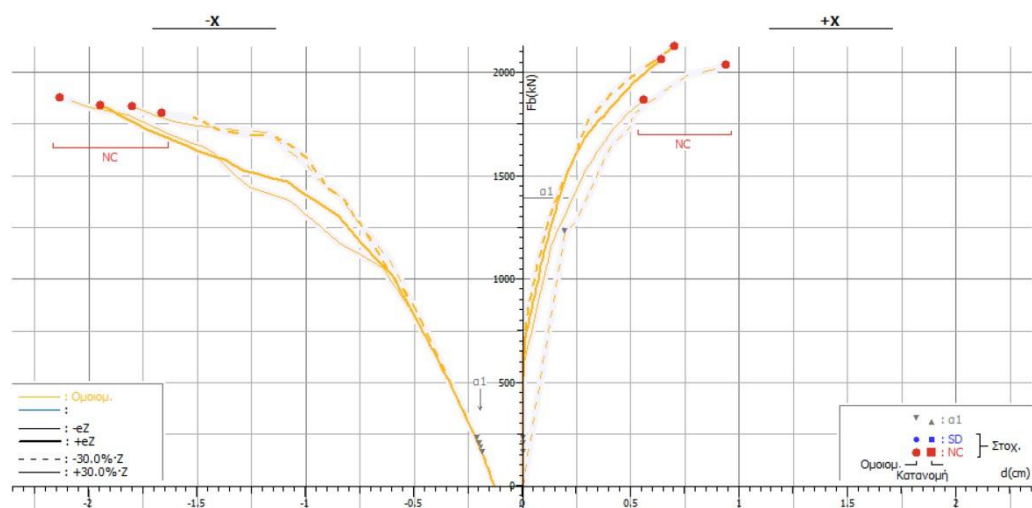
(T): Ο πεσσός αστοχεί λόγω εφελκυσμού.

(C): Ο κρίσιμος έλεγχος του πεσσού είναι σε θλιπτικό αξονικό.

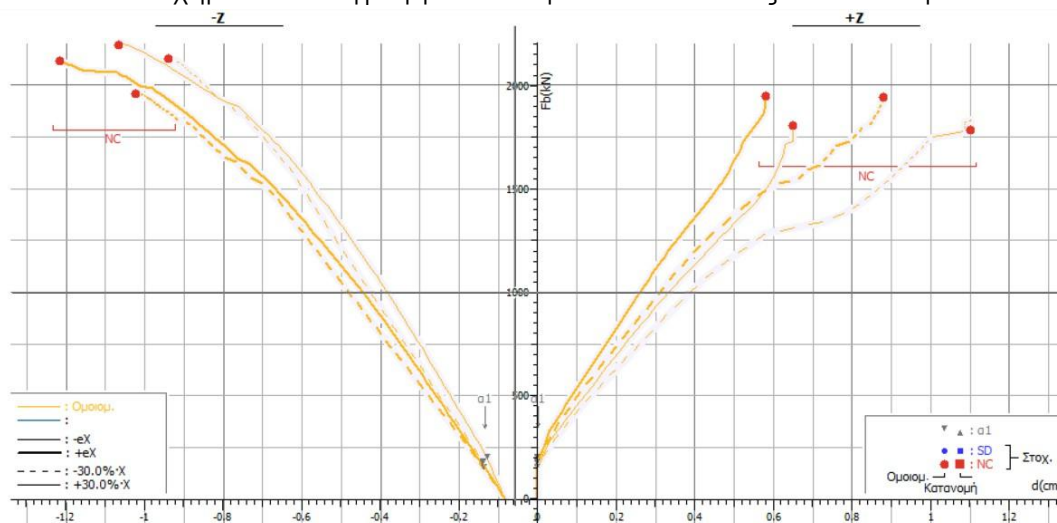
Σύμφωνα με την ανάλυση, προκύπτει ότι η ύπαρξη τοιχοπληρώσεων δρα θετικά στη συμπεριφορά του κτιρίου, όχι όμως τόσο δραστικά ώστε να μην υπάρχουν λόγοι ανεπάρκειας μελών άνω της μονάδας. Επίσης, η σεισμική κλάση παραμένει B4+. Οπότε, και σε αυτή την περίπτωση θα απαιτούνταν ενισχύσεις όπως περιγράφηκαν σε ανωτέρω κεφάλαιο.

6.2 Επιρροή μη ύπαρξης κοντών υποστυλωμάτων

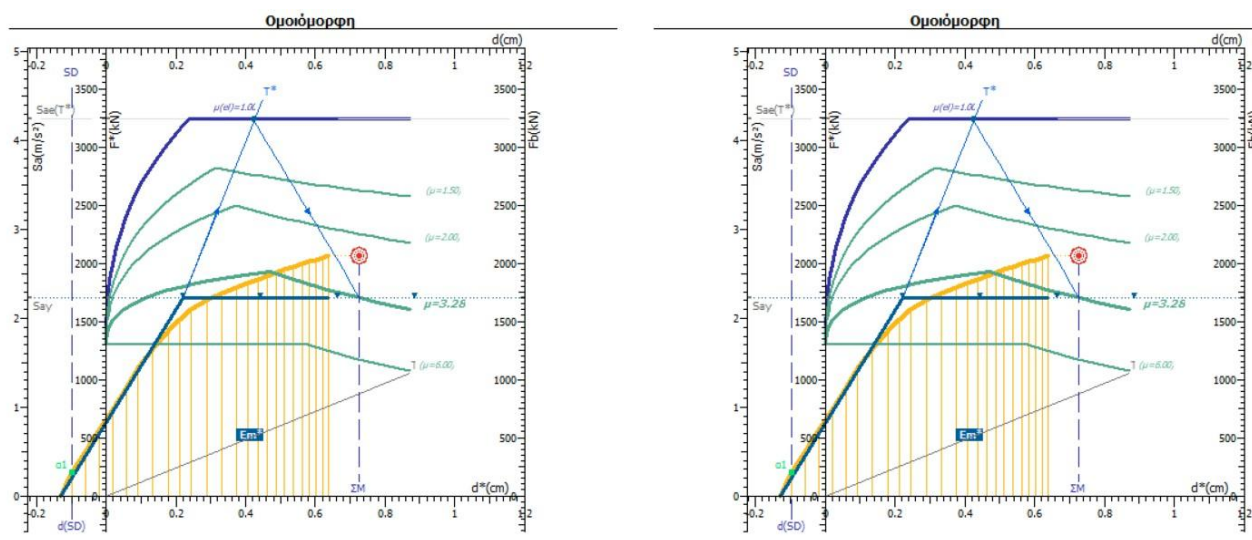
Όπως διαπιστώθηκε σε ανωτέρω κεφάλαιο, λόγω του ύψους των επιπέδων του παταριού και του ισογείου δημιουργούνταν κοντά υποστυλώματα. Υπολογίστηκε ότι για να πάψουν να συμπεριφέρονται ως κοντά υποστυλώματα θα έπρεπε το ύψος αυτών των δύο σταθμών να είναι τουλάχιστον 3.0m.



Σχήμα 6.4 Διάγραμμα F – d για 24 αναλύσεις διεύθυνση x.



Σχήμα 6.5 Διάγραμμα F – d για 24 αναλύσεις διεύθυνση z.



Σχήμα 6.6 Διάγραμμα Απαιτήσης – Ικανότητας SD

Για τη στάθμη επιτελεστικότητας SD η στοχευόμενη μετακίνηση d_t προέκυψε $+1.1\text{cm} / -2.5\text{cm}$ για τη x διεύθυνση και $+1.7\text{cm} / -1.7\text{cm}$ για τη z διεύθυνση. Η στοχευόμενη πλαστιμότητα υπολογίστηκε $\mu_{\text{max}d} = 3.63$, ο διαθέσιμος συντελεστής συμπεριφοράς $\alpha_{\text{min}} = 0.15$, η επιρροή ανελαστικής συμπεριφοράς $\mu_{\text{max}C_1} = 1.72$. Με τα ανωτέρω δεδομένα δεν ικανοποιείται κανένας στόχος του Πίνακα 2.1 του ΚΑΝΕ ΠΕ. Το ίδιο ισχύει και για τη στάθμη επιτελεστικότητας NC.

Όπως εμφανίζεται από τα διαγράμματα Απαιτήσης – Ικανότητας, η διακεκομμένη γραμμή (μετακίνηση για την αστοχία του πρώτου κύριου μέλους της κατασκευής) δεν βρίσκεται σε όλα τα διαγράμματα δεξιά της στοχευόμενης μετατόπισης, γεγονός που αποδεικνύει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Ως προς τον δεύτερο έλεγχο, υπολογίστηκαν οι λόγοι ανεπάρκειας λ για όλα τα μέλη του φορέα. Σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί, αρκετά μέλη (δοκοί, υποστυλώματα και πεσσοί) παρουσιάζουν λόγους επάρκειας μεγαλύτερους της μονάδας, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανεπάρκεια της κατασκευής.

Πίνακας 5.10. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών

Μέλος, άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ	SD λ _{Vy}	NC
Δ2.1(-1) , 5(-1), κ	1.16!	0.60	9.99!	9.99!
Δ2.2(-1) , Λ 22(-1), κ	1.40!	0.88	9.99!	9.99!
Δ2.5(-1) , Λ 23(-1), κ	0.57	0.36	2.07!	2.07!
Δ2.7(-1) , 21(-1), κ	0.19	0.10	5.92!	5.92!
Δ3.1(-1) , 7(-1), κ	0.30	0.18	0.64	0.64
Δ3.4(-1) , 8(-1), κ	0.18	0.10	0.83	0.83
Δ4.1(-1) , 19(-1), κ	0.51	0.25	0.93	0.93
Δ4.1(-1) , Λ 25(-1), κ	0.16	0.10	0.66	0.66
Δ4.2(-1) , Λ 25(-1), κ	0.50	0.32	0.64	0.64
Δ4.2(-1) , 7(-1), κ	0.94	0.54	0.43	0.43
Δ4.3(-1) , 7(-1), κ	2.04!	1.18!	5.54!	5.54!
Δ4.4(-1) , 3(-1), κ	0.41	0.27	1.16!	1.16!
Δ5.1(-1) , 20(-1), κ	0.30	0.18	9.99!	9.99!
Δ5.2(-1) , 10(-1), κ	1.19!	0.72	7.27!	7.27!
Δ5.3(-1) , 10(-1), κ	1.22!	0.74	4.01!	4.01!
Δ5.4(-1) , 11(-1), κ	0.47	0.28	1.80!	1.80!
Δ5.5(-1) , 11(-1), κ	0.34	0.20	0.68	0.68
Δ5.6(-1) , 12(-1), κ	0.23	0.15	0.57	0.57
Δ8.1(-1) , 18(-1), κ	1.34!	0.71	1.16!	1.16!
Δ8.1(-1) , Λ 24(-1), κ	0.13	0.08	0.59	0.59
Δ8.2(-1) , Λ 24(-1), κ	0.14	0.08	0.75	0.75
Δ8.2(-1) , Λ 27(-1), κ	0.14	0.09	0.69	0.69
Δ8.3(-1) , Λ 27(-1), κ	0.58	0.37	2.71!	2.71!
Δ8.3(-1) , 2(-1), κ	0.45	0.28	0.69	0.69
Δ10.1(-1) , 11(-1), κ	0.87	0.63	0.64	0.64
Δ10.1(-1) , Λ 30(-1), κ	0.30	0.14	0.33	0.33
Δ1.4(0) , 3(0), κ	0.79	0.45	4.31!	4.31!
Δ2.1(0) , 5(0), κ	0.61	0.33	2.32!	2.32!
Δ2.2(0) , 6(0), κ	1.53!	0.92	1.47!	1.47!
Δ2.3(0) , 6(0), κ	0.71	0.44	1.72!	1.72!
Δ2.4(0) , Λ 32(0), κ	0.11	0.06	0.48	0.48
Δ2.5(0) , Λ 32(0), κ	1.15!	0.78	9.99!	9.99!
Δ2.6(0) , 21(0), κ	0.07	0.04	0.77	0.77
Δ3.1(0) , 7(0), κ	0.48	0.27	0.76	0.76
Δ3.2(0) , 8(0), κ	0.87	0.51	0.79	0.79
Δ4.1(0) , Λ 22(0), κ	0.66	0.36	0.92	0.92
Δ4.2(0) , 28(0), κ	0.74	0.40	0.45	0.45
Δ5.1(0) , Λ 35(0), κ	0.60	0.36	0.63	0.63
Δ5.1(0) , Λ 36(0), κ	1.61!	0.97	0.61	0.61
Δ11.2(0) , 12(0), κ	2.92!	1.68!	0.83	0.83
Δ11.2(0) , 8(0), κ	1.53!	0.88	0.39	0.39
Δ11.3(0) , 8(0), κ	1.58!	1.13!	0.54	0.54
Δ11.3(0) , 21(0), κ	0.29	0.24	0.24	0.24
Δ11.4(0) , 21(0), κ	0.37	0.24	0.88	0.88
Δ11.4(0) , 4(0), κ	1.12!	0.73	0.78	0.78
Δ2.1(1) , 5(1), κ	0.24	0.15	0.39	0.39
Δ2.1(1) , 22(1), κ	0.23	0.16	0.13	0.13
Δ2.2(1) , 22(1), κ	0.29	0.21	0.59	0.59
Δ2.3(1) , 6(1), κ	1.02!	0.63	7.83!	7.83!
Δ2.4(1) , 6(1), κ	0.85	0.58	1.14!	1.14!
Δ2.4(1) , 32(1), κ	0.47	0.30	0.97	0.97
Δ2.5(1) , 32(1), κ	0.43	0.28	0.83	0.83
Δ2.6(1) , 21(1), κ	0.13	0.08	0.61	0.61
Δ3.1(1) , 7(1), κ	0.21	0.11	0.62	0.62
Δ3.4(1) , 8(1), κ	0.05	0.03	0.53	0.53
Δ4.1(1) , Λ 19(1), κ	0.26	0.17	0.86	0.86
Δ4.1(1) , Λ 25(1), κ	0.44	0.25	9.99!	9.99!
Δ4.2(1) , Λ 25(1), κ	0.87	0.60	1.16!	1.16!
Δ4.2(1) , 7(1), κ	0.28	0.19	0.52	0.52
Δ4.3(1) , 7(1), κ	1.78!	1.29!	2.09!	2.09!
Δ4.3(1) , 32(1), κ	3.46!	2.28!	9.99!	9.99!
Δ4.4(1) , 32(1), κ	1.36!	0.83	1.74!	1.74!
Δ4.4(1) , 3(1), κ	0.59	0.31	0.77	0.77
Δ5.1(1) , Λ 20(1), κ	0.70	0.39	2.36!	2.36!
Δ5.2(1) , 10(1), κ	1.12!	0.67	5.34!	5.34!
Δ5.3(1) , 10(1), κ	1.30!	0.79	4.82!	4.82!
Δ5.4(1) , 11(1), κ	0.32	0.19	1.00	1.00
Δ5.5(1) , 11(1), κ	0.43	0.28	0.66	0.66
Δ5.6(1) , 12(1), κ	0.12	0.07	0.27	0.27
Δ6.1(1) , Λ 17(1), κ	0.15	0.09	0.54	0.54
Δ6.1(1) , 14(1), κ	0.28	0.18	0.55	0.55
Δ6.2(1) , 14(1), κ	0.99	0.61	4.10!	4.10!
Δ6.3(1) , 15(1), κ	0.56	0.36	0.68	0.68
Δ6.4(1) , 15(1), κ	1.53!	0.95	6.67!	6.67!
Δ6.5(1) , 16(1), κ	0.90	0.45	8.06!	8.06!
Δ7.2(1) , 13(1), κ	1.06!	0.69	0.85	0.85
Δ7.3(1) , 9(1), κ	1.28!	0.71	9.99!	9.99!
Δ7.4(1) , 9(1), κ	1.45!	0.86	3.37!	3.37!
Δ7.4(1) , 5(1), κ	0.26	0.14	0.84	0.84
Δ7.5(1) , 5(1), κ	0.63	0.36	1.81!	1.81!
Δ7.5(1) , 1(1), κ	0.20	0.12	0.77	0.77
Δ8.1(1) , Λ 18(1), κ	1.22!	0.64	1.35!	1.35!
Δ8.1(1) , Λ 24(1), κ	0.23	0.15	0.56	0.56
Δ8.2(1) , Λ 24(1), κ	0.17	0.11	0.84	0.84
Δ8.2(1) , Λ 27(1), κ	0.27	0.16	0.93	0.93

Πίνακας 5.10. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας δοκών (συνέχεια)

Δ9.1(2) , Λ 36(2), κ	3.15!	2.04!	7.92!	7.92!
Δ9.1(2) , Λ 64(2), κ	2.16!	1.23!	2.46!	2.46!
Δ10.1(2) , 11(2), κ	0.17	0.11	0.35	0.35
Δ10.1(2) , Λ 30(2), κ	0.07	0.05	0.23	0.23
Δ11.1(2) , 16(2), κ	9.99!	9.99!	9.99!	9.99!
Δ11.2(2) , 12(2), κ	4.01!	2.52!	0.68	0.68
Δ11.3(2) , 12(2), κ	0.54	0.31	0.35	0.35
Δ11.3(2) , 8(2), κ	0.12	0.07	0.47	0.47
Δ11.4(2) , 8(2), κ	0.16	0.12	0.15	0.15
Δ11.4(2) , 21(2), κ	0.25	0.17	0.32	0.32
Δ11.5(2) , 21(2), κ	0.09	0.06	0.42	0.42
Δ11.5(2) , 4(2), κ	0.16	0.09	0.68	0.68
Δ12.1(2) , 14(2), κ	0.86	0.48	4.48!	4.48!
Δ12.2(2) , Λ 24(2), κ	0.16	0.11	0.57	0.57
Δ13.1(2) , Λ 38(2), κ	0.22	0.15	0.74	0.74
Δ13.1(2) , 6(2), κ	0.53	0.29	3.09!	3.09!
Δ14.1(2) , Λ 32(2), κ	0.07	0.04	0.71	0.71
Δ14.2(2) , 21(2), κ	0.17	0.10	0.70	0.70
Δ15.1(2) , Λ 27(2), κ	0.31	0.20	0.91	0.91
Δ15.1(2) , 2(2), κ	0.32	0.17	2.27!	2.27!
Δ16.1(2) , Λ 39(2), κ	2.16!	1.08!	9.99!	9.99!
Δ16.1(2) , Λ 40(2), κ	0.14	0.11	0.62	0.62
Δ17.1(2) , 15(2), κ	0.85	0.51	8.21!	8.21!
Δ17.2(2) , 10(2), κ	0.31	0.17	1.32!	1.32!
Δ1.1(3) , Λ 41(3), κ	0.10	0.06	0.20	0.20
Δ1.1(3) , 2(3), κ	0.22	0.17	0.31	0.31
Δ1.2(3) , 2(3), κ	0.13	0.08	0.49	0.49
Δ1.2(3) , 3(3), κ	0.17	0.10	0.50	0.50
Δ2.3(3) , Λ 54(3), κ	0.22	0.14	0.42	0.42
Δ2.3(3) , 6(3), κ	0.53	0.36	0.63	0.63
Δ2.4(3) , 6(3), κ	0.09	0.06	0.32	0.32
Δ2.4(3) , Λ 32(3), κ	0.11	0.07	0.36	0.36
Δ3.1(3) , 7(3), κ	0.05	0.03	0.44	0.44
Δ3.3(3) , 8(3), κ	0.08	0.05	0.40	0.40
Δ4.1(3) , Λ 74(3), κ	0.09	0.06	0.21	0.21
Δ4.1(3) , 12(3), κ	0.31	0.19	0.22	0.22
Δ4.2(3) , 12(3), κ	0.37	0.23	0.39	0.39
Δ4.2(3) , 8(3), κ	0.14	0.07	0.27	0.27
Δ4.3(3) , 8(3), κ	0.26	0.17	0.31	0.31
Δ4.3(3) , 21(3), κ	0.19	0.10	0.25	0.25
Δ4.4(3) , 21(3), κ	0.19	0.11	0.10	0.10
Δ4.4(3) , Λ 66(3), κ	0.06	0.04	0.21	0.21
Δ5.1(3) , 10(3), κ	0.13	0.12	0.79	0.79
Δ5.1(3) , Λ 59(3), κ	0.09	0.09	0.79	0.79
Δ5.2(3) , Λ 59(3), κ	0.12	0.07	0.21	0.21
Δ5.2(3) , Λ 25(3), κ	0.13	0.08	0.09	0.09
Δ5.3(3) , Λ 25(3), κ	0.21	0.13	0.08	0.08
Δ5.3(3) , 11(3), κ	0.16	0.09	0.34	0.34
Δ5.4(3) , 11(3), κ	0.35	0.21	0.45	0.45
Δ5.4(3) , 12(3), κ	0.27	0.15	0.26	0.26
Δ6.3(3) , Λ 53(3), κ	0.14	0.08	0.37	0.37
Δ6.3(3) , Λ 52(3), κ	0.15	0.09	0.29	0.29
Δ7.3(3) , Λ 56(3), κ	0.14	0.08	0.16	0.16
Δ7.3(3) , Λ 55(3), κ	0.12	0.07	0.15	0.15
Δ8.1(3) , Λ 40(3), κ	0.69	0.40	0.82	0.82
Δ8.1(3) , Λ 63(3), κ	1.15!	0.77	0.95	0.95
Δ8.4(3) , Λ 64(3), κ	0.29	0.19	0.32	0.32
Δ8.4(3) , Λ 65(3), κ	0.20	0.13	0.19	0.19
Δ9.3(3) , Λ 58(3), κ	0.14	0.08	0.11	0.11
Δ9.3(3) , Λ 67(3), κ	0.25	0.15	0.22	0.22
Δ10.1(3) , 11(3), κ	0.22	0.13	0.65	0.65
Δ10.1(3) , Λ 30(3), κ	0.17	0.12	0.50	0.50
Δ12.1(3) , Λ 68(3), κ	0.11	0.06	0.24	0.24
Δ12.1(3) , Λ 25(3), κ	0.22	0.13	0.11	0.11
Δ13.3(3) , Λ 69(3), κ	0.18	0.12	0.30	0.30
Δ13.3(3) , Λ 70(3), κ	0.18	0.11	0.19	0.19
Δ14.1(3) , Λ 32(3), κ	0.14	0.08	0.48	0.48
Δ14.2(3) , 21(3), κ	0.09	0.05	0.39	0.39
Δ15.3(3) , Λ 72(3), κ	0.16	0.10	0.24	0.24
Δ15.3(3) , Λ 73(3), κ	0.23	0.14	0.27	0.27
Δ16.1(3) , Λ 25(3), κ	0.11	0.06	0.04	0.04
Δ16.1(3) , 7(3), κ	0.25	0.16	0.28	0.28
Δ16.2(3) , 7(3), κ	0.38	0.23	0.68	0.68
Δ16.3(3) , Λ 40(3), κ	0.06	0.04	0.78	0.78
Δ16.4(3) , Λ 40(3), κ	0.11	0.08	0.61	0.61
Δ16.4(3) , 3(3), κ	0.08	0.05	0.28	0.28

Πίνακας 5.11. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας υποστυλωμάτων

Μέλος άκρο, Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	SD λ	NC λ		SD λν	NC
K1(-1), κότω, κ	0.94	0.59	γ:	0.52	0.52
K1(-1), άνω, κ	0.93	0.58	z:	0.62	0.62
K1(0), κότω, κ	1.96!	1.28!	γ:	0.76	0.76
K1(0), άνω, κ	1.69!	1.07!	z:	0.42	0.42
K1(1), κότω, κ	0.68	0.46	γ:	0.69	0.69
K1(1), άνω, κ	1.06!	0.78	z:	0.23	0.23
K1(2), κότω, κ	4.47!	3.35!	γ:	0.69	0.69
K1(2), άνω, κ	4.28!	3.13!	z:	0.65	0.65
K2(-1), κότω, κ	1.00	0.67	γ:	0.52	0.52
K2(-1), άνω, κ	0.92	0.66	z:	0.49	0.49
K2(0), κότω, κ	2.01!	1.31!	γ:	0.62	0.62
K2(0), άνω, κ	1.32!	0.78	z:	0.21	0.21
K2(1), κότω, κ	0.49	0.28	γ:	0.57	0.57
K2(1), άνω, κ	1.04!	0.59	z:	0.57	0.57
K2(2), κότω, κ	4.45!	2.81!	γ:	0.61	0.61
K2(2), άνω, κ	4.37!	2.70!	z:	0.53	0.53
K2(3), κότω, κ	0.14	0.09	γ:	0.19	0.19
K2(3), άνω, κ	0.16	0.09	z:	0.05	0.05
K3(-1), κότω, κ	1.23!	1.17!	γ:	0.49	0.49
K3(-1), άνω, κ	0.98	0.90	z:	0.46	0.46
K3(0), κότω, κ	3.62!	3.32!	γ:	0.68	0.68
K3(0), άνω, κ	3.44!	3.13!	z:	0.55	0.55
K3(1), κότω, κ	1.03!	0.86	γ:	0.62	0.62
K3(1), άνω, κ	1.28!	1.15!	z:	0.45	0.45
K3(2), κότω, κ	7.59!	7.09!	γ:	0.67	0.67
K3(2), άνω, κ	7.72!	7.06!	z:	0.60	0.60
K3(3), κότω, κ	0.35	0.22	γ:	0.35	0.35
K3(3), άνω, κ	0.57	0.37	z:	0.24	0.24
K4(-1), κότω, κ	2.07!	1.65!	γ:	0.45	0.45
K4(-1), άνω, κ	2.07!	1.62!	z:	0.72	0.72
K4(0), κότω, κ	4.91!	4.54!	γ:	0.83	0.83
K4(0), άνω, κ	4.25!	3.85!	z:	0.67	0.67
K4(1), κότω, κ	1.15!	0.75	γ:	0.69	0.69
K4(1), άνω, κ	1.11!	0.73	z:	0.28	0.28
K4(2), κότω, κ	9.99!	9.99!	γ:	0.70	0.70
K4(2), άνω, κ	8.42!	7.85!	z:	1.24!	1.24!
K5(-1), κότω, κ	1.72!	1.58!	γ:	0.58	0.58
K5(-1), άνω, κ	1.71!	1.57!	z:	0.40	0.40
K5(0), κότω, κ	1.89!	1.25!	γ:	0.51	0.51
K5(0), άνω, κ	0.35	0.28	z:	0.42	0.42
K5(1), κότω, κ	0.33	0.27	γ:	0.50	0.50
K5(1), άνω, κ	0.97	0.64	z:	0.19	0.19
K5(2), κότω, κ	4.97!	3.15!	γ:	0.64	0.64
K5(2), άνω, κ	3.93!	2.47!	z:	0.58	0.58
K6(-1), κότω, κ	0.91	0.68	sls:	0.00	0.00
K6(-1), άνω, κ	0.56	0.40	z:	0.94	0.94
K6(0), κότω, κ	0.94	0.75	γ:	0.91	0.91
K6(0), άνω, κ	0.88	0.66	z:	0.50	0.50
K6(1), κότω, κ	0.59	0.49	γ:	0.16	0.16
K6(1), άνω, κ	0.47	0.39	z:	0.03	0.03
K6(2), κότω, κ	7.75!	6.71!	γ:	0.41	0.41
K6(2), άνω, κ	6.71!	5.82!	z:	0.70	0.70
K6(3), κότω, κ	1.34!	0.83	γ:	0.56	0.56
K6(3), άνω, κ	0.27	0.18	z:	0.16	0.16
K7(-1), κότω, κ	1.44!	1.18!	γ:	0.33	0.33
K7(-1), άνω, κ	0.28	0.22	z:	0.52	0.52
K7(0), κότω, κ	0.89	0.59	γ:	0.45	0.45
K7(0), άνω, κ	0.33	0.25	z:	0.62	0.62
K7(1), κότω, κ	0.37	0.30	γ:	0.13	0.13
K7(1), άνω, κ	2.28!	1.52!	z:	0.36	0.36
K7(2), κότω, κ	9.04!	8.23!	γ:	0.70	0.70
K7(2), άνω, κ	7.05!	6.46!	z:	0.71	0.71
K7(3), κότω, κ	0.72	0.47	γ:	0.17	0.17
K7(3), άνω, κ	0.89	0.68	z:	0.60	0.60
K8(-1), κότω, κ	3.12!	2.87!	γ:	0.41	0.41
K8(-1), άνω, κ	2.94!	2.72!	z:	0.65	0.65
K8(0), κότω, κ	5.72!	5.32!	γ:	0.56	0.56
K8(0), άνω, κ	4.72!	4.34!	z:	0.75	0.75
K8(1), κότω, κ	0.69	0.52	γ:	0.49	0.49
K8(1), άνω, κ	2.27!	1.57!	z:	0.45	0.45
K8(2), κότω, κ	9.99!	9.99!	γ:	2.10!	2.10!
K8(2), άνω, κ	9.99!	9.99!	z:	4.84!	4.84!
K8(3), κότω, κ	0.81	0.51	γ:	0.42	0.42
K8(3), άνω, κ	0.64	0.40	z:	0.42	0.42
K9(-1), κότω, κ	1.27!	1.10!	γ:	0.50	0.50
K9(-1), άνω, κ	1.59!	1.33!	z:	0.40	0.40
K9(0), κότω, κ	1.45!	1.03!	γ:	0.36	0.36
K9(0), άνω, κ	0.21	0.16	z:	0.18	0.18
K9(1), κότω, κ	0.13	0.10	γ:	0.29	0.29
K9(1), άνω, κ	0.34	0.24	z:	0.13	0.13
K9(2), κότω, κ	7.10!	4.67!	γ:	0.63	0.63
K9(2), άνω, κ	5.31!	3.47!	z:	0.61	0.61
K10(-1), κότω, κ	1.70!	1.15!	γ:	0.73	0.73
K10(-1), άνω, κ	0.13	0.10	z:	0.31	0.31
K10(0), κότω, κ	0.44	0.28	γ:	0.82	0.82
K10(0), άνω, κ	0.18	0.11	z:	0.46	0.46

Πίνακας 5.11. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγω ανεπάρκειας υποστυλωμάτων (συνέχεια)

K10(2), κότω, κ	8.30!	5.38!	γ:	0.87	0.87
K10(2), άνω, κ	6.60!	4.24!	z:	9.99!	9.99!
K10(3), κότω, κ	0.35	0.23	γ:	0.29	0.29
K10(3), άνω, κ	0.11	0.07	z:	0.25	0.25
K11(-1), κότω, κ	2.26!	1.62!	γ:	0.68	0.68
K11(-1), άνω, κ	0.57	0.36	z:	0.75	0.75
K11(0), κότω, κ	1.23!	0.84	γ:	0.55	0.55
K11(0), άνω, κ	0.24	0.14	z:	0.59	0.59
K11(2), κότω, κ	9.99!	9.99!	γ:	0.63	0.63
K11(2), άνω, κ	9.89!	8.77!	z:	0.59	0.59
K11(3), κότω, κ	0.89	0.66	γ:	0.26	0.26
K11(3), άνω, κ	0.83	0.55	z:	0.39	0.39
K12(-1), κότω, κ	3.61!	2.97!	γ:	0.38	0.38
K12(-1), άνω, κ	3.71!	3.03!	z:	0.76	0.76
K12(0), κότω, κ	5.33!	4.95!	γ:	0.41	0.41
K12(0), άνω, κ	3.92!	3.58!	z:	0.78	0.78
K12(2), κότω, κ	9.99!	9.99!	γ:	9.99!	9.99!
K12(2), άνω, κ	7.74!	7.20!	z:	9.99!	9.99!
K12(3), κότω, κ	0.81	0.49	γ:	0.42	0.42
K12(3), άνω, κ	0.40	0.25	z:	0.71	0.71
K13(-1), κότω, κ	1.23!	0.86	γ:	0.51	0.51
K13(-1), άνω, κ	1.14!	0.78	z:	0.35	0.35
K13(0), κότω, κ	1.31!	0.85	γ:	0.50	0.50
K13(0), άνω, κ	0.19	0.14	z:	0.26	0.26
K13(1), κότω, κ	0.15	0.12	γ:	0.33	0.33
K13(1), άνω, κ	0.44	0.32	z:	0.20	0.20
K13(2), κότω, κ	7.78!	5.12!	γ:	0.82	0.82
K13(2), άνω, κ	5.55!	3.68!	z:	0.95	0.95
K14(-1), κότω, κ	1.47!	1.20!	γ:	0.42	0.42
K14(-1), άνω, κ	1.08!	0.76	z:	0.39	0.39
K14(0), κότω, κ	1.66!	1.13!	γ:	0.44	0.44
K14(0), άνω, κ	0.19	0.14	z:	0.38	0.38
K14(2), κότω, κ	9.99!	9.53!	γ:	0.79	0.79
K14(2), άνω, κ	9.38!	7.21!	z:	0.86	0.86
K15(-1), κότω, κ	1.57!	1.00	γ:	0.32	0.32
K15(-1), άνω, κ	0.93	0.55	z:	0.63	0.63
K15(0), κότω, κ	2.17!	1.46!	γ:	0.67	0.67
K15(0), άνω, κ	0.30	0.18	z:	0.39	0.39
K15(2), κότω, κ	9.99!	7.78!	γ:	0.81	0.81
K15(2), άνω, κ	9.48!	6.87!	z:	0.98	0.98
K16(-1), κότω, κ	2.55!	2.31!	γ:	0.24	0.24
K16(-1), άνω, κ	2.55!	2.31!	z:	0.77	0.77
K16(0), κότω, κ	2.82!	2.43!	γ:	0.38	0.38
K16(0), άνω, κ	0.22	0.28	z:	0.28	0.28
K16(2), κότω, κ	9.99!	9.99!	γ:	0.65	0.65
K16(2), άνω, κ	9.99!	9.99!	z:	0.75	0.75
K17(-1), κότω, κ	1.11!	1.01!	γ:	0.39	0.39
K17(-1), άνω, κ	1.11!	1.01!	z:	0.41	0.41
K18(-1), κότω, κ	1.62!	1.50!	γ:	0.43	0.43
K18(-1), άνω, κ	1.43!	1.33!	z:	0.40	0.40
K19(-1), κότω, κ	2.33!	2.13!	γ:	0.25	0.25
K19(-1), άνω, κ	2.17!	2.00!	z:	0.54	0.54
K20(-1), κότω, κ	1.95!	1.78!	γ:	0.30	0.30
K20(-1), άνω, κ	1.94!	1.76!	z:	0.64	0.64
K21(-1), κότω, κ	2.43!	2.25!	γ:	0.41	0.41
K21(-1), άνω, κ	2.52!	2.32!	z:	0.56	0.56
K21(0), κότω, κ	7.73!	7.00!	γ:	9.99!	9.99!
K21(0), άνω, κ	5.14!	4.87!	z:	9.99!	9.99!
K21(1), κότω, κ	2.46!	2.27!	γ:	0.93	0.93
K21(1), άνω, κ	2.38!	2.21!	z:	0.35	0.35
K21(2), κότω, κ	5.77!	5.42!	γ:	9.99!	9.99!
K21(2), άνω, κ	7.52!	6.95!	z:	9.99!	9.99!
K21(3), κότω, κ	0.54	0.31	γ:	0.47	0.47
K21(3), άνω, κ	0.27	0.15	z:	0.32	0.32
K22(1), κότω, κ	0.75	0.70	γ:	0.35	0.35
K22(1), άνω, κ	0.68	0.59	z:	0.35	0.35
K28(-1), κότω, κ	0.80	0.52	γ:	0.38	0.38
K28(-1), άνω, κ	0.64	0.42	z:	0.48	0.48
K28(0), κότω, κ	1.96!	1.13!	γ:	0.40	0.40
K28(0), άνω, κ	2.28!	1.34!	z:	0.75	0.75
K28(1), κότω, κ	0.89	0.47	γ:	0.53	0.53
K28(1), άνω, κ	1.02!	0.59	z:	0.69	0.69
K28(2), κότω, κ	3.46!	2.27!	γ:	2.64!	2.64!
K28(2), άνω, κ	3.32!	2.20!	z:	3.10!	3.10!
K32(1), κότω, κ	1.17!	0.75	γ:	0.46	0.46
K32(1), άνω, κ	1.03!	0.63	z:	0.58	0.58

Πίνακας 5.12. Συγκεντρωτικός πίνακας λόγων ανεπάρκειας πεσσών φέρουσας τοιχοποιίας

Μέλος, διευθ., Κύριο/Δευτ. Σ. Μ.	Τύπος	SD λ	NC λ
K22(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	0.25 (V)	0.19 (V)
K22(3), εκτός επιπέδου, κ		1.45!	1.09!
K23(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	0.36 (V)	0.27 (V)
K23(3), εκτός επιπέδου, κ		1.57!	1.18!
K42(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	0.27 (V)	0.20 (V)
K42(3), εκτός επιπέδου, κ		2.52!	1.89!
K43(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	1.90! (V)	1.43! (V)
K43(3), εκτός επιπέδου, κ		0.34	0.26
K44(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	0.29 (V)	0.22 (V)
K44(3), εκτός επιπέδου, κ		1.98!	1.49!
K45(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	2.44! (V)	1.84! (V)
K45(3), εκτός επιπέδου, κ		0.38	0.28
K46(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	1.06! (T)	0.79 (T)
K46(3), εκτός επιπέδου, κ		1.34! (T)	1.01! (T)
K47(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	0.98 (V)	0.74 (V)
K47(3), εκτός επιπέδου, κ		2.04!	1.53!
K48(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	0.25 (M)	0.19 (M)
K48(3), εκτός επιπέδου, κ		3.77!	2.83!
K49(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	1.08! (V)	0.81 (V)
K49(3), εκτός επιπέδου, κ		6.86!	5.16!
K50(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	2.80! (V)	2.11! (V)
K50(3), εκτός επιπέδου, κ		2.63!	1.98!
K51(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	1.92! (V)	1.45! (V)
K51(3), εκτός επιπέδου, κ		3.58!	2.69!
K61(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	1.47! (V)	1.11! (V)
K61(3), εκτός επιπέδου, κ		1.58!	1.19!
K62(3), εντός επιπέδου, κ	Αοπλη	1.80! (V)	1.35! (V)
K62(3), εκτός επιπέδου, κ		2.08!	1.56!

(M): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από κάμψη.

(V): Η διατμητική ικανότητα του πεσσού εντός επιπέδου ελέγχεται από τέμνουσα.

(T): Ο πεσσός αστοχεί λόγω εφελκυσμού.

(C): Ο κρίσιμος έλεγχος του πεσσού είναι σε θλιπτικό αξονικό.

Προσομοιώθηκε με αυτή την παραμετροποίηση το κτίριο και πραγματοποιήθηκε ανάλυση pushover. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η μη ύπαρξη κοντών υποστυλώματων συνεισφέρει ελάχιστα στην σεισμική ανταπόκριση του φορέα στην ανελαστική ανάλυση, συγκριτικά με την ύπαρξη τοιχοπληρώσεων. Και σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν λόγοι ανεπάρκειας μελών άνω της μονάδας και η σεισμική κλάση παραμένει B4+.

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα

7.1 Συνολικά συμπεράσματα

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αναπτύχθηκε με στόχο την ολοκληρωμένη αξιολόγηση της στατικής και σεισμικής επάρκειας υφιστάμενου κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουσας τοιχοποιίας, καθώς και τον σχεδιασμό των απαραίτητων επεμβάσεων ενίσχυσης για την επίτευξη της απαιτούμενης σεισμικής κλάσης. Η διαδικασία βασίστηκε στις διατάξεις του Κανονισμού Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.) και του Ευρωκώδικα 8 – Μέρος 3 (EN 1998-3), ακολουθώντας διαδοχικά στάδια διερεύνησης, αποτίμησης και ανασχεδιασμού.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε συλλογή και αξιολόγηση όλων των διαθέσιμων στοιχείων του κτιρίου και εκτελέστηκε αναλυτική επιτόπια αυτοψία. Στη συνέχεια, εφαρμόστηκαν ο πρωτοβάθμιος και ο δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος, σύμφωνα με τη μεθοδολογία του ΟΑΣΠ, με στόχο την προκαταρκτική εκτίμηση της σεισμικής τρωτότητας του κτιρίου. Για τη βελτίωση του επιπέδου γνώσης της κατασκευής πραγματοποιήθηκαν μη καταστροφικοί έλεγχοι και δειγματοληψίες πυρήνων σκυροδέματος, ώστε να προσδιοριστούν οι πραγματικές μηχανικές ιδιότητες των υλικών και να περιοριστούν οι αβεβαιότητες της ανάλυσης.

Ακολούθως αναπτύχθηκε τρισδιάστατο υπολογιστικό μοντέλο του φέροντος οργανισμού στο λογισμικό FESPA, στο οποίο εισήχθησαν τα πραγματικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, οι μηχανικές ιδιότητες των υλικών και οι υφιστάμενες τοιχοπληρώσεις. Η αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας πραγματοποιήθηκε με εφαρμογή μη γραμμικών στατικών αναλύσεων (Pushover Analysis).

Με βάση τα αποτελέσματα της αποτίμησης διαπιστώθηκαν οι δομικές αδυναμίες του υφιστάμενου φορέα και σχεδιάστηκαν οι απαιτούμενες επεμβάσεις ενίσχυσης. Τέλος, πραγματοποιήθηκε συγκριτική αξιολόγηση με την επιρροή διαφόρων παραμέτρων (απουσία κοντών υποστυλωμάτων και ύπαρξη τοιχοπληρώσεων).

Τα συμπεράσματα τα οποία εξάγονται από την εξέταση του υφιστάμενου κτιρίου περιγράφονται ακολούθως:

- Με βάση τον δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο, το κτίριο κατατάχθηκε στην κατώτατη σεισμική κατηγορία K4.
- Η απόκριση του ελαστοπλαστικού φορέα σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ, έδειξε μη ικανοποιητική συμπεριφορά της κατασκευής, καθώς η

διαθέσιμη πλαστιμότητα της βρέθηκε να μην ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ανελαστικής στατικής ανάλυσης (Pushover analysis), με στοιχεία του φορέα να παρουσιάζουν πλαστικές αρθρώσεις στον μη επιθυμητό χρόνο κατά την πλευρική οριζόντια καταπόνηση του.

- Η κατάταξη σε βασική σεισμική κλάση των μελών του εξεταζόμενου κτιρίου είναι B4+, ενώ σύμφωνα με τον αναθεωρημένο ΚΑΝ.ΕΠΕ (Πίν. ΠΑ Ζ.2), στόχος είναι η επίτευξη της ελάχιστης βασικής σεισμικής κλάσης B3+ (για κτίρια σπουδαιότητας II προ του 1985).
- Η κατάταξη του κτιρίου σε σεισμική κλάση σύμφωνα με τον αναθεωρημένο ΚΑΝ.ΕΠΕ (Πίν. ΠΑ Ζ.2) (B4+) βρίσκεται σε συμφωνία με το αποτέλεσμα που προέκυψε από τον δευτεροβάθμιο έλεγχο, δηλαδή σεισμική κατηγορία K4.
- Με την στατική ενίσχυση που προτάθηκε επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ελάχιστη σεισμική κλάση B3 + του εξεταζόμενου κτιρίου.
- Η ύπαρξη τοιχοπληρώσεων συνεισφέρει θετικά στην σεισμική απόκριση του φορέα στην ανελαστική στατική ανάλυση, όχι όμως σε βαθμό όπου δεν παρουσιάζονται λόγοι ανεπάρκειας μελών άνω της μονάδας. Επίσης, η σεισμική κλάση παραμένει B4+.
- Η μη ύπαρξη κοντών υποστυλμάτων συνεισφέρει ελάχιστα στην σεισμική ανταπόκριση του φορέα στην ανελαστική ανάλυση, συγκριτικά με την ύπαρξη τοιχοπληρώσεων. Και σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν λόγοι ανεπάρκειας μελών άνω της μονάδας και η σεισμική κλάση παραμένει B4+.

7.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Στον πρωτοβάθμιο και δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο δεν υπήρχε κάποιο πεδίο όπου λήφθηκε υπόψιν η ύπαρξη της φέρουσας τοιχοποιίας του τελευταίου ορόφου. Τα εν λόγω δελτία αφορούν κτίρια με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και επιλέχθηκαν τα συγκεκριμένα καθώς ο κύριος φέρων οργανισμός του κτιρίου αποτελείται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ο ΟΑΣΠ έχει εκδόσει τα αντίστοιχα δελτία για πρωτοβάθμιο και δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο για κτίρια με φέροντα οργανισμό από φέρουσα τοιχοποιία αποκλειστικά. Το εξεταζόμενο κτίριο δεν ανήκει προφανώς σε αυτή την κατηγορία.

Η ύπαρξη της φέρουσας τοιχοποιίας λήφθηκε υπόψιν μόνο στον τριτοβάθμιο προσεισμικό έλεγχο, όπου προσομοιώθηκε στο λογισμικό και αναλύθηκε ταυτόχρονα με τον υπόλοιπο φορέα.

Θα ήταν πολύ χρήσιμο να συνταχθούν δελτία πρωτοβάθμιου και δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου για κτίρια, τα οποία αποτελούνται από μικτό φέροντα οργανισμό, δηλαδή από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουσα τοιχοποιία.

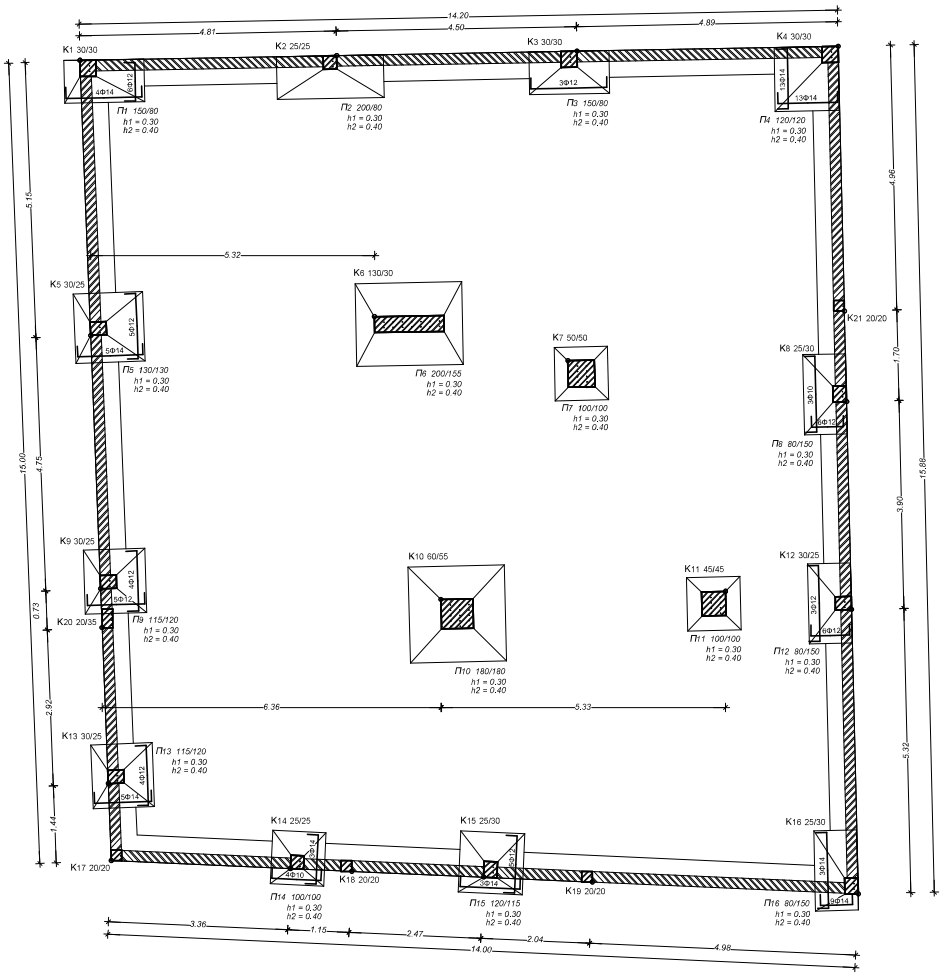
Επίσης, μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να επικεντρωθεί στη σύγκριση των αποτελεσμάτων της μη γραμμικής στατικής ανάλυσης με ανελαστικές δυναμικές αναλύσεις χρονοϊστορίας, καθώς και στη διερεύνηση της επίδρασης διαφορετικών τεχνικών ενίσχυσης ή εναλλακτικών προσομοιωμάτων τοιχοπληρώσεων στη σεισμική συμπεριφορά υφιστάμενων κατασκευών μικτού δομικού συστήματος.

Κεφάλαιο 8: Βιβλιογραφία

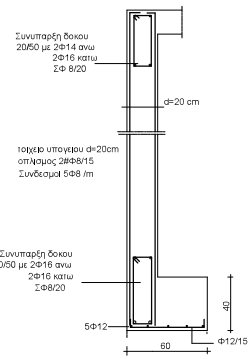
1. Deierlein, G., Reinhorn, A. and Willford, M.R. Mr, W. (2019) 'Nonlinear Structural Analysis for Seismic Design. NEHRP seismic design technical brief, 4, 1-36.'
2. EN 1991-1-1 (2003). Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings, Brussels
3. EN 1992-1-1 (2004) Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings, Brussels
4. EN 1998-1-1 (2004) Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance—Part 1: general rules, seismic actions and rules for buildings, Brussels.
5. EN 1998-1-3 (2005) Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance—Part 3: Assessment and retrofitting of buildings, Brussels
6. Gkournelos, P. D., Triantafillou, T. C., & Bournas, D. A. (2021). Seismic upgrading of existing reinforced concrete buildings: A state-of-the-art review. *Engineering Structures*, 240, 112273.
7. Faella, G., Giordano, A. and Mezzi, M. (2004) Definition of suitable bilinear pushover curves in nonlinear static analyses, The 13th World Conference on Earthquake Engineering. 16(9), pp. 1241–1259. doi: 10.1007/s40999-018-0285-0.
8. Fajfar, P., Marusic, D. and Perus, I. (2005). Torsional effects in the pushover-based seismic analysis of buildings. *Journal of Earthquake Engineering*, 9(06), 831-854
9. Ghayoumian, G. and Emami, A. R. (2020) 'A multi-direction pushover procedure for seismic response assessment of low-to-medium-rise modern reinforced concrete buildings with special dual system having torsional irregularity', *Structures*. Elsevier, 28(September), pp. 1077–1107. doi: 10.1016/j.istruc.2020.09.031.
10. Mahdi, T. and Gharaie, S. (2010) 'Plan irregular RC frames: comparison of pushover with nonlinear dynamic analysis', *Asian Journal of Civil Engineering*
11. Mwafy, A. and Elnashai, A. (2001). Static pushover versus dynamic collapse analysis of RC buildings. *Engineering structures*, 23(5), 407-424.

12. NEHRP Consultants Joint Venture (2011) Applicability of nonlinear MDOF Modeling for Design, NIST GCR 10-917-9. Gaithersburg, Maryland. doi: 10.1061/41171(401)190.
13. Έντυπα και εγχειρίδια προσεισμικών ελέγχων ΟΑΣΠ.
14. Κανονισμός για Αποτίμηση και Δομητικές Επεμβάσεις Τοιχοποιίας (ΚΑΔΕΤ)
15. Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝΕΠΕ)
16. Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος – 2000 (ΕΚΩΣ-2000)
17. Ζώτου Α., Βαδαλούκας Κ., Παπαχρηστίδης Α., Δρίτσος Σ. (2002). Αξιολόγηση της μεθοδολογίας του Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου, 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής και Τεχνικής Σεισμολογίας, Αθήνα.
18. Δρίτσος, Σ.Η. (2005). Επισκευές και ενισχύσεις κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, γ έκδοση, Πάτρα.
19. Τσουκαντάς, Σ.Γ., Σκούρας, Γ.Ε., Νικολάου, Α.Χ., Παλόγου, Χ.Δ. (2006). Διερεύνηση που αφορά στα κοντά υποστυλώματα κατά τον σχεδιασμό των κατασκευών, σύμφωνα με τις νέες διατάξεις του ΕΚΩΣ 2000, 15ο Συνέδριο Σκυροδέματος, ΤΕΕ, ΕΤΕΚ, Αλεξανδρούπολη, 25-27 Οκτωβρίου, 2006.

Παράρτημα 1: Υφιστάμενοι Ξυλότυποι

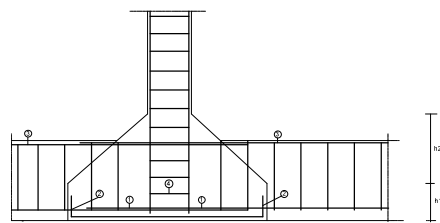


ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ



Οι συνδετήρες των δοκών περικλύονται γύρω από τα υποστυλώματα.
Συνδετήρες υποστυλωμάτων: όπως αναγράφεται στις λεπτομέρειες.
Σε δοκούς με Φ=60 cm ηβήλια πλήκρους από Νομούς 1Φ12 ανα παρτίδα τουλάχιστον.

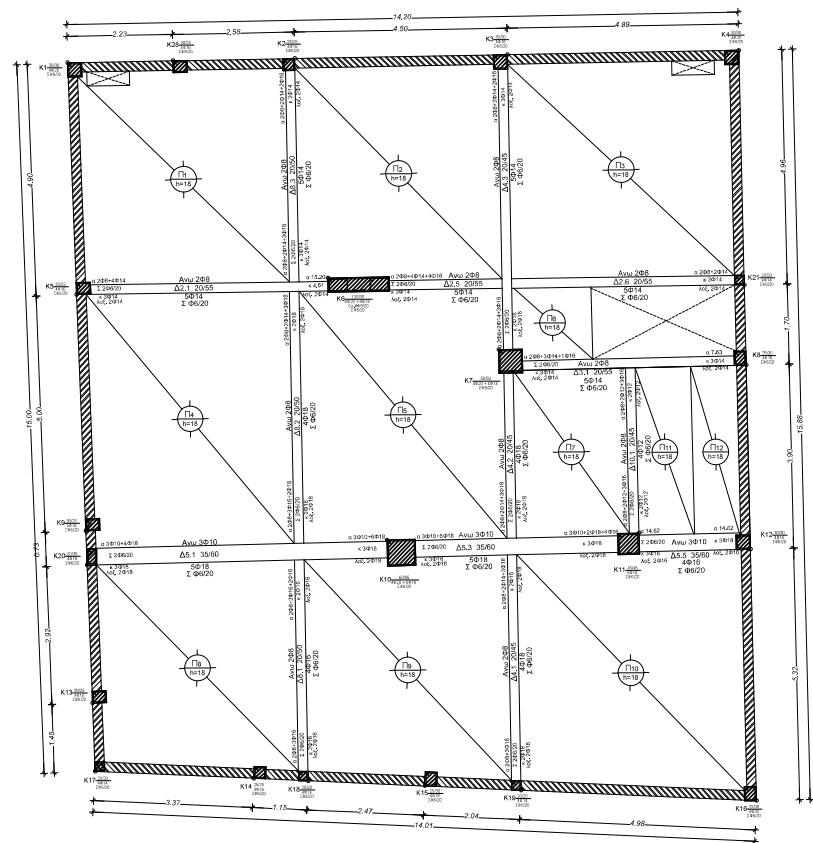
ΤΟΜΗ ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



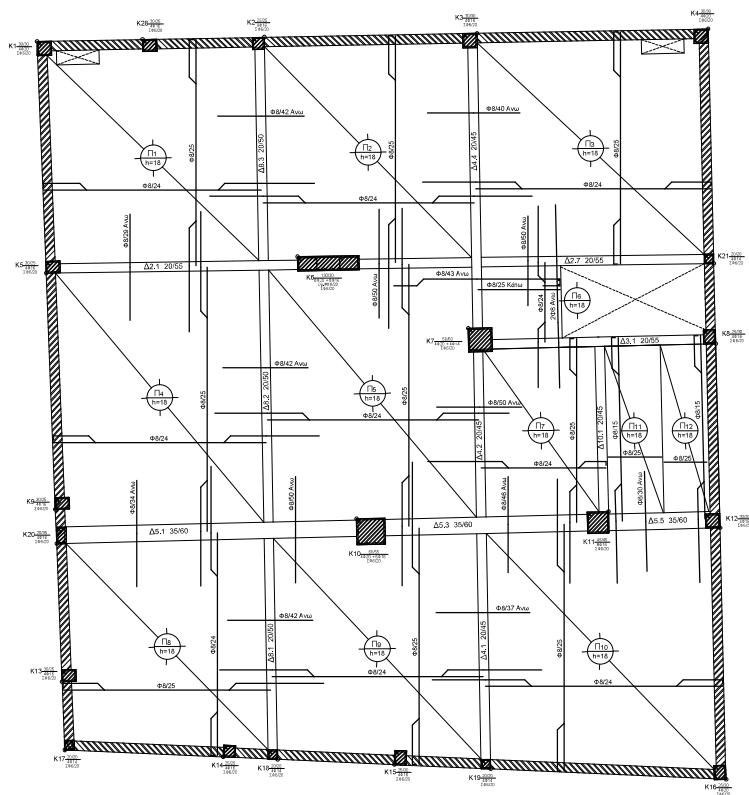
Παρατηρήσεις:
Ο οπλισμός των υποστυλωμάτων φέρνεται μέχρι την εσχάρα οπλισμού του πεδίου.
Ο οπλισμός των πεδίων καλύπτεται όπως στο (2) για ένα μήκος 21*29.
Ο οπλισμός των συνδετηρικών δοκών (3) αλληλοκαλύπτεται για μήκος 60Φ.
Οι συνδετήρες των υποστυλωμάτων αρχίζουν από το τελευταίο σημείο του κυρίου οπλισμού.
Επικάλυψη στα στοιχεία με επαφή το εδάφος τουλάχιστον 7,5 cm στα στοιχεία με επαφή τον αέρα 3 cm.

ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ ΠΕΔΙΟΥ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΟΥ ΔΟΚΟΥ
ΥΠΛΚΑ: B180... S1

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΤΙΣΜΑΤΟΣ			
1. ΝΕΑ ΥΛΙΚΑ			
ΕΚΥΡΩΣΗ	C 25/30	ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ	GR (ΕΛΛΑΣ)
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ	B 500S	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΣΤΟΙΧ	Z2 α α ₀ 0,24
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΒΕΣΗΣ	XC3	ΕΠΙΧΑΛΙΤΗΤΑ	II
ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ	S235	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΥΝΕΠΙΔΟΣΑ	OXI
ΔΟΜΗΝΗ ΣΥΛΛΑΞΗ	S2411E	ΤΥΠΟΣ ΕΚΑΤΙΚΟΥ ΦΑΔΜΑΤΟΣ	I
2. ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ			
Β. ΒΑΡΟΣ ΕΚΥΡΩΣΙΜΑΤΟΣ	25,00 kN/m ³	ΕΔΑΦΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	S = 1,20
ΕΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	78,50 kN/m ²	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓ. ΦΑΔΜΑΤΟΣ	T # 0,15
ΒΑΡΟΣ ΔΡΟΜΙΚΗΣ ΤΡΟΧΟΔΟΜΗΣΗΣ	2,10 kN/m ²	ΣΥΝΤ. ΑΠΟΙΣΕΣΗΣ	T = 0,50
ΒΑΡΟΣ ΜΠΑΤΙΚΗΣ ΠΑΝΘΟΔΟΜΗΣΗΣ	3,60 "	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗΣ	z = 0,00%
ΕΠΕΚΑΛΥΨΗ ΠΛΑΚΩΝ ΓΕΝΙΚΑ	2,00 "	ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΧΩΣΗΣ	81 γ = 1,00
ΕΠΕΚΑΛΥΨΗ ΚΟΙΛΩΝ	2,00 "		z = 0,04
ΕΠΕΚΑΛΥΨΗ ΔΟΜΑΤΙΩΝ / ΣΤΕΓΗΣ	2,00 "		
ΕΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΓΛΩΝ	20,00 kN/m ³		
ΕΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΣΩΜΙΚΗΣ ΣΥΛΛΑΞΗΣ	3,50 kN/m ³		
3. ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ			
ΔΙΕΥΘΥΝΟ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ - ΓΡΑΦΕΙΩΝ	2,00	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΩΝ	ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ - ΜΟΝΟΜΟΡΦΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΟ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΛΗΜΑΤΩΝ	5,00	ΣΥΝΤ. ΣΥΝΔΥΑΣΙΜΟΥ ΕΚΦΑΡΜΑΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	36,00 %
ΟΔ. ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΥΜΑΚΩΝ - ΠΛΑΤΑΝΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ	3,50	ΤΥΧΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΔΕΙΞΗ	ΜΟΝΟ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΟΔ. ΔΑΠ. ΚΑΜ. ΠΛΑΤΥΣΚΑΝΩΝ ΚΑΥΑΛ. - ΓΡΑΦ.	5,00	ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - TIME HISTORY - ΜΕΘΟΔΟΣ m	
ΟΔ. ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΞΟΧΩΝ	5,00		
ΔΑΠΕΔΑ ΚΟΡΩΝ ΣΤΑΘΕΡΣΗΣ	5,00		
ΔΟΜΑ ΣΤΕΓΗΣ ΜΗ ΒΑΘ	0,50		
4. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΝΕΟΝ ΥΛΚΩΝ			
ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	γ _d = 1,35		
ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ	γ _d = 1,50		
ΕΚΥΡΩΣΙΜΑΤΟΣ	γ _c = 1,50		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΦΑΡΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ	γ _{ef} = 0,85		
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ	γ _s = 1,15		
ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ	γ _{sc} = 1,00 γ _{st} = 1,00		
ΣΥΝΤ. ΥΠΕΡΑΝΤΟΧΗΣ ΔΟΜΙΚΟΥ ΧΑΛΥΒΑ	γ _{sc} = 1,25		
ΔΟΜΗΝΗ ΣΥΛΛΑΞΗ	γ _{st} = 1,25		
ΝΟΤΙΟΜΕΜΒΡΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ FRP	γ _{st} = 1,50		
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΕΟΟ (6,10x16,10x)	γ _{st} = 0,85		
5. ΕΔΑΦΟΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΟΥ	ΑΠΟΤΟΝΙΜΩΝ ΜΜ		
ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΛΑΦΥΣ	K = 65,000 MN/m ³		
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΞΗ ΕΔΑΦΟΣ	σ _{ed} = 290 kN/m ²		
ΓΩΝΙΑ ΤΡΙΒΗΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΣΕΜΕΙΟΥ	φ = 30 °		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΟΛΟΘΕΩΣΗ)	Στοιβά γ _{st} = 1,10		
ΣΥΝΤ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΠΕΡΙΟΥΣΙΑ ΜΑΚΡΟΤΗΤΑ)	Στοιβά γ _{st} = 1,40		
	Στοιβά γ _{st} = 1,00		
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ			
ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ	Z2	α α ₀ 0,24	GR (ΕΛΛΑΣ)
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΣΤΟΙΧ			
ΕΠΙΧΑΛΙΤΗΤΑ	II		
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΥΝΕΠΙΔΟΣΑ			
ΤΥΠΟΣ ΕΚΑΤΙΚΟΥ ΦΑΔΜΑΤΟΣ	I		
ΕΔΑΦΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	S = 1,20		
ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓ. ΦΑΔΜΑΤΟΣ	T # 0,15		
ΣΥΝΤ. ΑΠΟΙΣΕΣΗΣ	T = 0,50		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗΣ	z = 0,00%		
ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΧΩΣΗΣ	81 γ = 1,00		
z = 0,04			
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ			
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΩΝ	ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ - ΜΟΝΟΜΟΡΦΗ		
ΣΥΝΤ. ΣΥΝΔΥΑΣΙΜΟΥ ΕΚΦΑΡΜΑΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	36,00 %		
ΤΥΧΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΔΕΙΞΗ	ΜΟΝΟ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ		
ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - TIME HISTORY - ΜΕΘΟΔΟΣ m			
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΝΩΣΗΣ ΕΚΥΡΩΣΙΜΑΤΟΣ (Σ.Α.Δ.)	KL2 - Ισοκωνίτης		
ΜΕΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΕΚΥΡΩΣΙΜΑΤΟΣ	f _{cm} = 18,40 MPa		
ΣΥΝΤ. ΕΜΠΕΔΟΣΥΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ	C _{FE} = 1,30/1,65		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΝΩΣΗΣ ΧΑΛΥΒΑ (Σ.Α.Δ.)	KL2 - Ισοκωνίτης		
ΜΕΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΧΑΛΥΒΑ	f _{yk} = 235,00 MPa		
ΜΕΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΧΑΛΥΒΑ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ	f _{yk} = 235,00 MPa		
ΣΥΝΤ. ΕΜΠΕΔΟΣΥΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ	C _{FE} = 1,30/1,25		
9. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙΝΟΜΟΡΦΑ ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑΤΑ (ΕΑΟΤ)			
ΒΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	EN1990 2002		
ΔΙΑΣΤΙΜΕΣ ΤΟΙΧΩΝ ΚΟΙΤΗΣ	EN1991-1 2002		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΥΡΩΣΙΜΑΤΟΣ	EN1992-1 2004		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΚΕΥΑΣΤΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ	EN1993-1 2006		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΚΕΥΑΣΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΚΟΦΟΡΑ	EN1994-1 2006		
ΓΕΣΤΕΡΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	EN1995-1 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	EN1998-1 5 2004		
ΑΝΑΛΥΣΗ PUSHOVER	EN1998-2 2004		
ΚΑΛΕΣΤΕ	EN1998-3 2004		
ΦΕΚ42/02/01/12			
10. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ			
ΚΑΘ' ΥΠΟΛ. 10			
ΚΑΤ' ΕΠΕΚΤΑΣΗ			

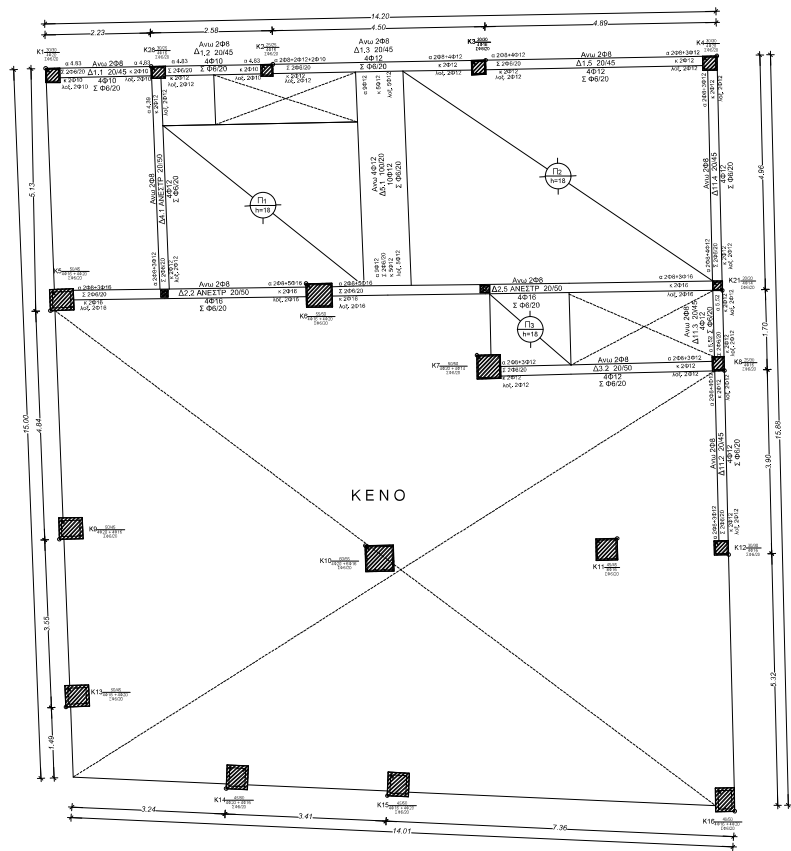


ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΟΚΩΝ - ΣΤΥΛΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

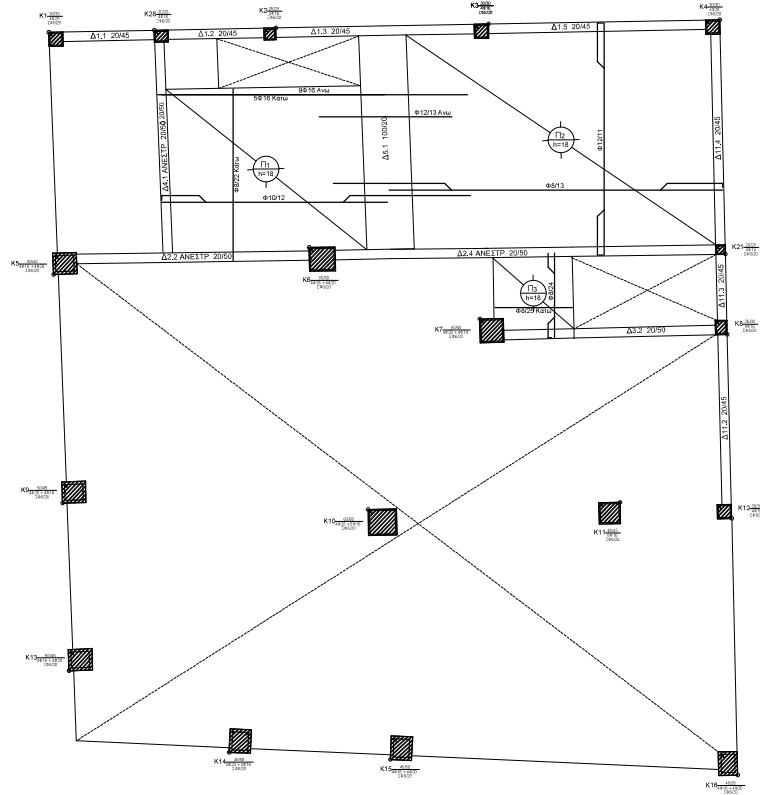


ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ - ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΛΑΚΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΤΙΣΜΑΤΟΣ			
ΛΙΝΕΑ ΥΛΙΚΑ			
ΕΚΤΥΡΩΜΑ	C 20/20	GR (ΕΛΛΑΣ)	
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΥΡΩΔΟΥ	B 500	$\mu_{gr} = 0.24$	
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΧΡΗΣΕΩΣ	XCS	ΠΡΟΤΥΠΟΤΗΤΑ	EN 126
ΔΟΜΗΤΙΚΟ ΧΑΛΥΒΑΣ	S235	ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΣΥΝΕΤΕΣΤΟΤΗΤΑΣ	EN 100
ΔΟΜΗΤΙΚΟ ΕΥΑΓΓΑ	C24/16	ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	B
		ΣΥΝΤ. ΑΠΟΒΕΒΕΣ	$\epsilon = 0.0018$
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΒΟΛΙΣΜΟΥ	$\mu = 0.50$
		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΧΡΗΣΕΩΣ	$\epsilon = 0.024$
ΣΤΟΙΧΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ			
ΕΛ. ΒΑΡΟΣ ΕΚΤΥΡΩΜΑΤΟΣ	25.00 kN/m ²		
ΕΛ. ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	78.00 kN/m ²		
ΒΑΡΟΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΗΣ	2.50 kN/m ²		
ΒΑΡΟΣ ΜΗΤΑΛΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΗΣ	3.00 kN/m ²		
ΕΠΙΛΑΛΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΗ	2.00 kN/m ²		
ΕΠΙΛΑΛΗΝ ΚΑΜΑΚΩΝ	2.00 kN/m ²		
ΕΠΙΛΑΛΗΝ ΔΑΜΑΤΟΣ ΣΤΕΓΗΣ	2.00 kN/m ²		
ΕΛ. ΒΑΡΟΣ ΓΑΙΩΝ	20.00 kN/m ²		
ΕΛ. ΒΑΡΟΣ ΔΟΜΗΤΙΚΗΣ ΕΥΑΓΓΑΣ	3.50 kN/m ²		
ΣΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ			
ΔΡΕΛΙΝΟ ΔΑΠΕΔΟΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ - ΓΡΑΦΕΙΩΝ	2.00 kN/m ²		
ΔΡΕΛΙΝΟ ΔΑΠΕΔΟΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	5.00 kN/m ²		
ΟΡ. ΔΑΠΕΔΟΝ ΚΑΜΑΚΩΝ-ΠΑΥΣΑΚΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ	3.00 kN/m ²		
ΟΡ. ΔΑΠ. ΚΑΜΑΚΩΝ-ΠΑΥΣΑΚΩΝ ΚΑΤΕΣΤ.-ΓΡΩΣ	5.00 kN/m ²		
ΟΡ. ΔΑΠΕΔΟΝ ΕΙΣΙΤΕΩΝ	5.00 kN/m ²		
ΔΑΠΕΔΑ ΣΤΕΓΗΣ ΤΡΑΠΕΖΕΥΣΗΣ	5.00 kN/m ²		
ΔΩΜΑ ΣΤΕΓΗΜΕΝΗ ΒΑΘΗ	0.50 kN/m ²		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ-ΜΕΣΗ ΚΥΚΛΩΝ			
ΜΕΣΗΜΕΡΑ ΦΟΡΤΙΑ	$\gamma_f = 1.50$		
ΜΕΤΑΒΑΤΙΑ ΦΟΡΤΙΑ	$\gamma_f = 1.50$		
ΕΚΤΥΡΩΜΑΤΟΣ	$\gamma_c = 1.50$		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ	$\gamma_{ed} = 0.85$		
ΧΑΛΥΒΑΣ ΣΥΛΛΕΞΕΙ	$\gamma_{sc} = 1.15$		
ΔΟΜΗΤΙΚΟ ΧΑΛΥΒΑΣ	$\gamma_{sd} = 1.25$		
ΣΥΝΤ. ΥΠΕΡΤΡΟΦΩΣΗΣ ΔΟΜΗΤΙΚΟΥ ΧΑΛΥΒΑ	$\gamma_{sc} = 1.35$		
ΔΟΜΗΤΙΚΟ ΕΥΑΓΓΑ	$\gamma_{ed} = 1.50$		
ΒΥΘΙΣΜΕΝΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ FRP	$\gamma_{frp} = 1.50$		
ΣΥΛΛΕΞΕΙΣ ΕΟΔ (R10X10, R16)	$\gamma_{ed} = 0.85$		
ΣΕΛΕΒΑΣΟΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΕΙΓΜΕΤΩΝ	ΑΠΟΡΡΙΦΤΗΜΕΝΗ ΜΕΘ.		
ΕΠΙΠΕΔΟΜΕΝΗ ΓΑΒΗ ΕΛΑΦΥΤΟΥ	$K = 60.00 \text{ kN/m}^2$		
ΓΑΒΗ ΤΡΙΤΗΣ ΣΤΗ ΒΑΘΗ ΒΟΛΕΥΣΟΥ	$K = 30.00 \text{ kN/m}^2$		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΡΟΦΩΝ	$\gamma_{ed} = 1.50$		
ΣΥΝΤ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΟΡΟΦΩΝ ΒΑΝΟΠΙΣΤΑΣ)	$\gamma_{ed} = 1.50$		
ΣΥΝΤ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΟΡΟΦΩΝ ΒΑΝΟΠΙΣΤΑΣ)	$\gamma_{ed} = 1.50$		
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΛΗΡΗ ΕΚΤΥΡΩΜΑΤΟΣ (C-Δ)	$\gamma_{ed} = 1.50$		
ΜΕΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΕΚΤΥΡΩΜΑΤΟΣ	$f_{cd} = 1.30 \text{ MPa}$		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΛΗΡΗ ΧΑΛΥΒΑ (C-Δ)	$\gamma_{ed} = 1.50$		
ΜΕΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΧΑΛΥΒΑ (C-Δ)	$f_{cd} = 1.30 \text{ MPa}$		
ΜΕΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΧΑΛΥΒΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΝ	$\gamma_{ed} = 1.30 \text{ MPa}$		
ΣΥΝΤ. ΕΜΠΕΙΣΤΕΥΣΗΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	$\gamma_{ed} = 1.30 \text{ MPa}$		
ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΕΘΝΙΑ ΠΡΟΣΤΑΤΗΜΑΤΑ (ΕΛΟΤ)			
ΒΑΛΕΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΝ	EN1990 2002		
ΔΑΠΕΔΟΝ ΣΤΕΓΗΣ ΦΟΡΤΙΑ	EN1991-1 2002		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΤΥΡΩΜΑΤΟΣ	EN1992-1 2004		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΚΟΤΩΝ	EN1993-1 2004		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΚΟΤΩΝ	EN1994-1 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-1 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-2 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-3 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-4 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-5 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-6 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-7 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-8 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-9 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-10 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-11 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	EN1998-12 2004		
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ			
ΚΑΤ. ΥΠΟΓ. Ο			
ΚΑΤ. ΕΠΙΣΤΑΣΗ			

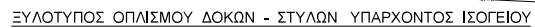


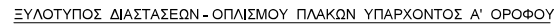
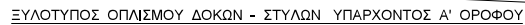
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΟΚΩΝ - ΣΤΥΛΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΠΑΤΑΡΙΟΥ

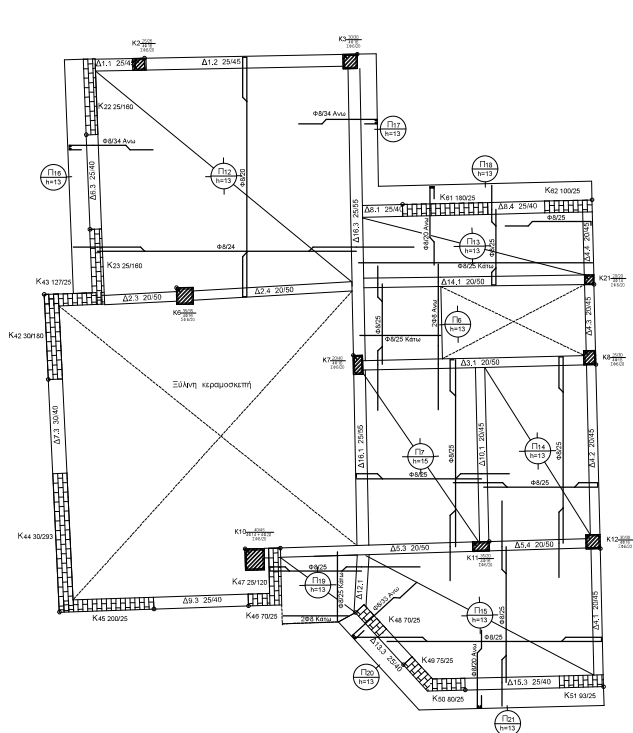


ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ-ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΛΑΚΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΠΑΤΑΡΙΟΥ

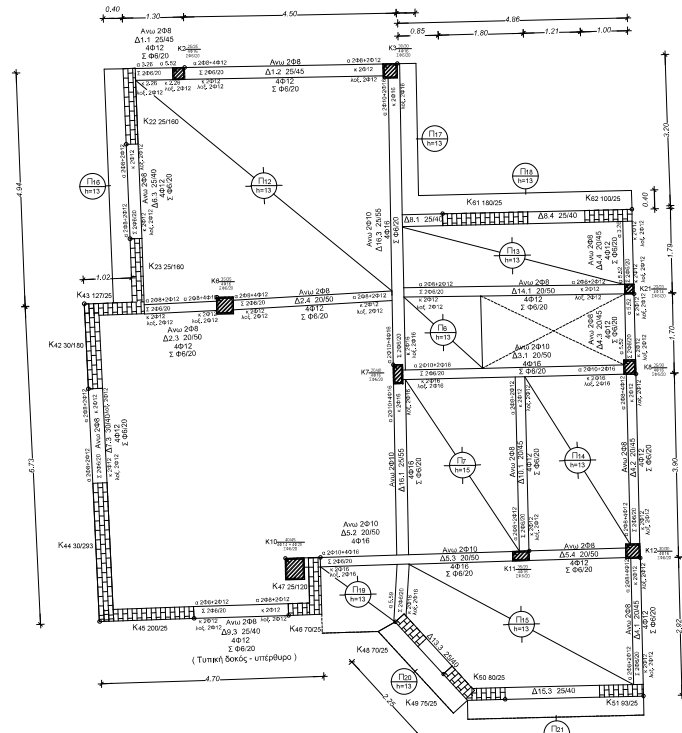
ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΤΙΣΜΑΤΟΣ		
LINEA VAIKA		
ΕΚΧΥΣΙΜΑ	C 20/20	GR (ΕΛΛΑΔ)
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΥΡΟΛΟΙΟΥ	B 500	GR (ΕΛΛΑΔ)
ΚΑΤΟΛΟΓΗ ΕΛΕΓΧΗΣ	KCS	ΠΡΟΤΥΠΟΤΗΤΑ
ΔΟΜΗΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ	S235	ΚΑΤΟΛΟΓΗ ΕΛΕΓΧΗΣ
ΔΟΜΗΤΟΣ ΕΥΑΙΘΙΑ	C2411E	ΚΑΤΟΛΟΓΗ ΕΛΕΓΧΗΣ
ΣΤΟΙΧΙΑ ΦΟΡΤΙΑ		
1. ΒΑΡΟΣ ΕΚΧΥΣΙΜΑΤΟΣ	25.00 kN/m ³	
ΕΙΣΚΟ ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	78.00 kN/m ³	
ΒΑΡΟΣ ΔΟΜΗΤΟΣ ΤΥΠΟΔΟΜΗΣ	2.10 kN/m ³	
ΒΑΡΟΣ ΜΗΤΩΝΗΣ ΠΥΛΩΔΟΜΗΣ	3.00 *	
ΕΠΙΧΑΛΥΝΗ ΠΑΝΟΠΤΗΤΙΚΑ	2.00 *	
ΕΠΙΧΑΛΥΝΗ ΚΑΜΑΚΙΝ	2.00 *	
ΕΠΙΧΑΛΥΝΗ ΔΑΜΑΤΟΣ ΣΤΕΡΗΣ	2.00 *	
ΕΙΣΚΟ ΒΑΡΟΣ ΓΑΒΗ	20.00 kN/m ³	
ΕΙΣΚΟ ΒΑΡΟΣ ΔΟΜΗΣ ΕΥΑΙΘΙΑ	3.00 kN/m ³	
ΣΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ		
ΔΡΕΠΝΟ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ - ΓΡΑΦΕΙΩΝ	2.00	
ΔΡΕΠΝΟ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	5.00	
ΟΡ. ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΜΑΚΙΝ-ΠΑΚΤΩΣΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ	3.00	
ΟΡ. ΔΑΠ. ΚΑΜΑΚΙΝ-ΠΑΚΤΩΣΗ ΚΑΤΕΣΤ.-ΓΡΑΦ.	5.00	
ΟΡ. ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΣΩΤΕΡΩΝ	5.00	
ΔΑΠΕΔΑ ΣΚΡΟΤΑ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΗΣ	5.00	
ΔΩΜΑ ΣΤΕΓΗΜΑΤΗ	0.50	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ-ΜΕΓΗ ΧΡΟΝΟΥ		
ΜΕΓΕΘΟΣ ΦΟΡΤΙΑ	1.50	
ΜΕΤΑΒΑΝΤΑ ΦΟΡΤΙΑ	1.50	
ΕΚΧΥΣΙΜΑΤΟΣ	1.50	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΦΑΡΤΙΟΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ	1.50	
ΧΑΛΥΒΑΣ ΣΥΛΛΕΞΕΙ	1.50	
ΕΙΣΚΟ ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	1.50	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΔΟΜΗΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	1.50	
ΔΟΜΗΤΟΣ ΕΥΑΙΘΙΑ	1.50	
ΜΕΤΑΒΑΝΤΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ FRP	1.50	
ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΕΩ (R100)(R100)	1.50	
ΣΕΒΑΣΜΟΣ		
ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	ΑΠΟΡΡΙΠΤΗΜΕΝΗ ΜΕΘ.	
ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	K = 0.000 kN/m ³	
ΕΠΙΠΕΔΟΜΕΝΗ ΤΑΧΗ ΕΛΑΦΥΤΟΥ	0.00 300 kN/m ³	
ΓΩΝΙΑ ΤΡΙΒΝΗΣ ΣΤΗ ΒΑΘΗ ΘΕΜΕΛΙΟΥ	8 + 30 *	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΡΟΦΩΝ	Συνολικά γ $\geq$ 1.50	
ΣΥΝΤ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΑΡΕΤΕΥΣΑ ΜΑΝΟΤΗΤΑ)	Συνολικά γ $\geq$ 1.50	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΙΜΗΣ ΕΚΧΥΣΙΜΑΤΟΣ (C.A.A.)	K12-Isocorin	
ΜΕΓΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΕΚΧΥΣΙΜΑΤΟΣ	F _{yk} = 16.60 MPa	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	C _{yk} = 1.30/1.00	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	F _{yk} = 16.60 MPa	
ΜΕΓΗ ΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΧΑΛΥΒΑ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ	F _{yk} = 280.00 MPa	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	C _{yk} = 1.30/1.20	
ΕΥΝΕΤΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	F _{yk} = 1.15	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ		
ΒΑΛΕΙ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ	EN1992-2002	
ΔΑΠΕΔΩΝ ΣΤΥΛΩΝ ΦΟΡΤΙΑ	EN1992-2002	
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΧΥΣΙΜΑΤΟΣ	EN1992-2004	
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ	EN1992-2004	
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΚΟΤΟΡΙΑ	EN1992-2004	
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	EN1992-2004	
ΑΝΑΛΥΣΗ PUSHOVER	EN1992-2004	
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ		
ΚΑΤΕΣΤ. Ο	EN1992-2002	
ΚΑΤΕΣΤ. Ο	EN1992-2002	

[illegible]

[illegible]



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ-ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΛΑΚΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ Β' ΟΡΟΦΟΥ



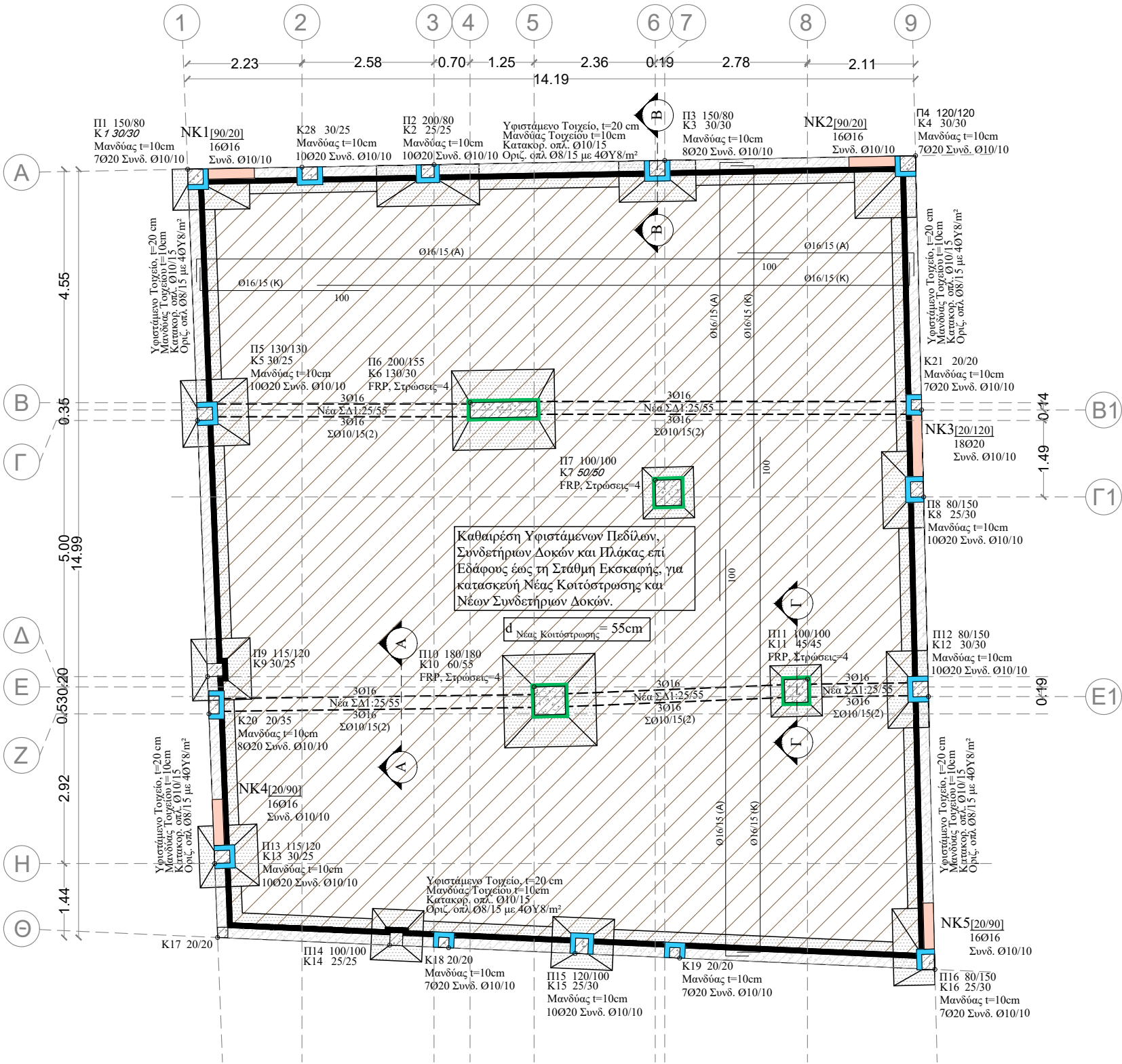
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΟΚΩΝ - ΣΤΥΛΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ Β' ΟΡΟΦΟΥ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΤΙΣΜΑΤΟΣ			
1. ΝΕΑ ΥΛΙΚΑ			
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	C 25/30		
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ	B 500S		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΚΒΕΣΗΣ	XC3		
ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ	S235		
ΔΟΜΙΚΗ ΣΥΛΛΗ	C24/11E		
2. ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ			
ΙΙ. ΒΑΡΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	25.00 KN/m ³		
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	78.50 KN/m ²		
ΒΑΡΟΣ ΔΡΟΜΙΚΗΣ ΠΛΗΘΘΔΟΜΗΣ	2.10 KN/m ²		
ΒΑΡΟΣ ΜΗΤΡΙΚΗΣ ΠΛΗΘΘΔΟΜΗΣ	3.80		
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΠΛΑΚΩΝ ΓΕΝΙΚΑ	2.00		
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΚΙΛΙΑΚΩΝ	2.00		
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΔΟΜΑΤΟΣ / ΣΤΕΓΗΣ	2.00		
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΓΛΩΝ	20.00 KN/m ³		
ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΔΟΜΙΚΗΣ ΣΥΛΛΕΙΑΣ	3.50 KN/m ³		
3. ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ			
ΟΡΕΛΑΜΟ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΟΙΚΩΝ - ΓΡΑΦΕΙΩΝ	2.00		
ΟΡΕΛΑΜΟ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	5.00		
ΟΡΕ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΙΛΙΑΚΩΝ - ΠΑΥΣΑΔΑ ΚΑΤΟΙΚΩΝ	3.50		
ΟΡΕ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	5.00		
ΟΡΕ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΣΟΔΩΝ	5.00		
ΔΑΠΕΔΑ ΧΟΡΩΝ ΣΤΑΘΕΡΕΥΣΗΣ	5.00		
ΔΟΜΑ ΣΤΕΓΗΣ ΜΗ ΒΑΤΗ	0.50		
4. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΝΕΩΝ ΥΛΙΚΩΝ			
ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	$\gamma_{d1} = 1.35$		
ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ	$\gamma_{d2} = 1.50$		
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	$\gamma_{d3} = 1.50$		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΑΠΤΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ	$\phi_{d1} = 0.85$		
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ	$\gamma_{d4} = 1.15$		
ΣΥΝΤ. ΥΠΕΡΑΝΤΟΧΗΣ ΔΟΜΙΚΟΥ ΧΑΛΥΒΑ	$\gamma_{d5} = 1.25$		
ΔΟΜΙΚΗ ΣΥΛΛΗ	$\gamma_{d6} = 1.50$		
ΠΡΟΤΥΠΩΜΕΝΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ FRP	$\gamma_{d7} = 1.50$		
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΕΟΟ (6.104)+(6.106)	$\gamma_{d8} = 0.85$		
5. ΕΙΔΑΦΟΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	ΑΠΛΟΤΥΠΩΜΕΝΗ ΜΕΘ.		
ΒΕΒΗΤΗΣ ΕΙΔΑΦΟΥΣ	$K = 60.000 \text{ MN/m}^3$		
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΗ ΤΑΞΗ ΕΙΔΑΦΟΥΣ	$\phi_{\text{min}} = 250 \text{ KN/m}^3$		
ΓΟΝΙΑ ΤΡΙΒΝΗΣ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΦΕΜΕΡΟΥ	$\phi = 30^\circ$		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΟΠΙΣΘΟΠΗ)	$\gamma_{d1} = 1.10$		
ΣΥΝΤ. ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (ΦΕΡΟΥΣΑ ΚΙΛΙΟΤΗΤΑ)	$\gamma_{d2} = 1.10$		
	$\gamma_{d3} = 1.40$		
	$\gamma_{d4} = 1.00$		
6. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΦΑΣΜΑΤΟΣ			
ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ	Z2		
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΣΩΦΗ	$\alpha_{d1} = 0.24$		
ΣΠΟΔΑΙΟΤΗΤΑ	$\beta_{d1} = 1.00$		
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΥΝΕΠΙΣΤΑΣΗ	$\gamma_{d1} = 1.00$		
ΤΥΠΟΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣ	B		
ΕΔΑΦΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	$\tau = 0.15$		
ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ	$T = 0.50$		
ΣΥΝΤ. ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ	$\xi = 5.00\%$		
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ	$\delta_1 = 1.00$		
ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΘΥΣΗΣ	$\delta_2 = 0.04$		
6.1. ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - PUSHOVER			
ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΟΡΤΙΕΣ	ΟΜΟΚΟΜΟΡΦΗ - ΙΔΙΟΜΟΡΦΗ		
ΣΥΝΤ. ΣΥΝΑΝΤΩΜΟΥ ΕΠΙΚΑΡΙΑΣ ΦΟΡΤΙΕΣ	30.00%		
ΤΥΧΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΚΕΝΤΡΙΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΟ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΑΡΙΑ ΔΕΥΤΕΡΟΤΗΤΑ		
ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - TIME HISTORY	ΜΕΘΟΔΟΣ m		
6.2. ΣΤΑΘΜΕΣ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ			
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΩΝ DL	OXI		
ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΘΑΨΕΙΣ	SD	$P_{\text{ncr}} = 10.0\%$	$\gamma_{d1} = 0.24$
ΟΙΟΝΕ ΚΑΤΑΡΡΥΣΗ	INC	$P_{\text{ncr}} = 10.0\%$	$\gamma_{d1} = 0.24$
7. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ			
ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΩΤΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (Σ.Α.Δ.)	$K_{L2} = 1.00 \text{ MN/m}^2$		
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	$f_{cm} = 18.40 \text{ MPa}$		
ΣΥΝΤ. ΕΜΠΕΙΣΤΟΤΗΤΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	$C_F = 1.30/1.85$		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΡΩΤΗΣ ΧΑΛΥΒΑ (Σ.Α.Δ.)	$K_{L2} = 1.00 \text{ MN/m}^2$		
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΧΑΛΥΒΑ	$f_{cm} = 280.00 \text{ MPa}$		
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΧΑΛΥΒΑ ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ	$f_{cm} = 280.00 \text{ MPa}$		
ΣΥΝΤ. ΕΜΠΕΙΣΤΟΤΗΤΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	$C_F = 1.30/1.25$		
$\gamma_{d1} = 1.15$			
8. ΠΡΩΤΗΝΑ ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ (ΕΛΟΤ)			
ΒΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	EN1990 2002		
ΦΡΑΞΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΦΟΡΤΕΣ	EN1991-1 2002		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	EN1992-1 2004		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ	EN1993-1 2006		
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΠΟ ΤΟΙΚΟΠΟΙΑ	EN1994-1 2006		
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	EN1997-1 2004		
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	EN1998-1 2004		
ΑΝΑΛΥΣΗ PUSHOVER	EN1998-3 2005		
ΚΑΛΕΣΤΕ	ΦΕΚ42/Β/20/112		
8. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ			
ΚΑΘ' ΥΠΟΘ. 0			
ΚΑΤ' ΕΠΕΚΤΑΣΗ			

ΥΠΟΜΝΗΜΑ			
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΤΟΙΧΕΙΟ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΔΟΚΟΥ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΟΚΟΣ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ & ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ		ΝΕΟ ΤΟΙΧΕΙΟ / ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ	
ΝΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ		ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΠΛΑΚΩΝ, ΔΟΚΩΝ, ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ	

Παράρτημα 2: Ξυλότυποι στατικών ενισχύσεων

- 1) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ,ΥΦΟΜΕΤΡΑ,ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ Κ.Λ.Π. ΝΑ ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.
- 2) ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΕΡΙΣΧΥΘΥΝ ΤΗΣ ΜΕΤΡΙΗΣΗΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.
- 3) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΑ ΕΛΕΓΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΟΥΝ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΠΑΡΑΤΕΛΘΕΙ ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ.
- 4) ΟΠΟΙΣΔΗΠΟΤΕ ΑΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΩΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΑ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΗ.
- 5) ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΑΠΟΗΛΘΗΣΕΙΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 6) Η ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ Η ΚΟΠΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΜΕ ΑΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΚΟΠΗ (ΔΙΣΚΟΣ Η ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ) ΩΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΕΥΧΘΕΙ Ο ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 7) ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΑΛΑΙΩΝ/ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΒΛΗΤΡΙΑ/ΑΓΚΥΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ.
- 8) Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ.



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

1. ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΠΕΔΙΩΝ, ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΔΟΚΩΝ & ΠΛΑΚΑΣ ΕΠΙ ΕΔΑΦΟΥΣ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΑΣ ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΩΝ ΔΟΚΩΝ.
2. ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΕΚΣΚΑΦΗ ΕΩΣ ΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΕΚΣΑΦΗΣ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ ΤΩΝ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗΣ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

[1] Νέα υλικά Σκυρόδεμα με πρόσθετα για αυξημένη πρόσφυση Χάλυβας οπλισμού (Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών και προελασχής) Κατηγορία έκθεσης FRP (Προτεινόμενα ή Παραμερή Υλικά) Ανθρακούχα Στάμματα (Προτεινόμενα ή Παραμερή Υλικά)	C30/37 B500C [XC3] SikaWrap-230C ή MEGAWRAP-200 HM-250 ή MEGAWRAP-200	[7] Υφιστάμενα Υλικά Επίπεδο Γνώσης Σκυροδέματος (Σ.Α.Δ.) Μέση Τιμή Αντοχής Σκυροδέματος Επίπεδο Γνώσης Χάλυβα (Σ.Α.Δ.) Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Συνδετήριων	KL2-Ικανοί/ταίη f _{cm} =18.40 MPa KL2-Ικανοί/ταίη f _y =280 MPa f _{yw} =280 MPa
		[8] Πρότυπα κ' Εθνικά προσαρτήματα (ΕΛΟΤ) Βάσεις σχεδιασμού Δράσεις στους φορείς Κανονισμός Σκυροδέματος Κανονισμός κατασκευών από Χάλυβα Κανονισμός κατασκευών από τοιχοποιία Γεωτεχνικός Σχεδιασμός Αντισεισμικός Κανονισμός Προσθήκης - Ενσχυρίσας - Αποτίμηση ΚΑΝ.ΕΠ.Ε Απαιτήσεις μελετών ασφαλιστικών Επεμβάσεων σε υφιστάμενα κτίρια	EN1990 2002 EN1991-1 2002 EN1992-1 2004 EN1993-1 2006 EN1996-1 2006 EN1997-1 2004 EN1998-1 5 2004 EN1998-3 2005 ΦΕΚ 2984/2017 ΦΕΚ 455/B/2014 ΦΕΚ 350B/2016
[2] Μόνιμα φορτία Ειδικό βάρος σκυροδέματος Ειδικό βάρος χάλυβα Επικάλυψη πλακών γενικά Επικάλυψη δομών γενικά Ελαστικές Τυροβάντες Ελαστικά Διαχωριστικά - Υαλοπλάσματα	25.0 kN/m ³ 78.5 kN/m ³ 2.5 kN/m ² 2.5 kN/m ² 10.0 kN/m ² 3.0 kN/m ² 1.2 kN/m ²		
[3] Μεταβλητά φορτία Δάπεδο Γενικός (Κατοικιών - Γραφείων) Δάπεδο Καταστημάτων Δάπεδο Κλιμάκων - Πλατάνων Κατοικιών Δάπεδο Κλιμάκων - Πλατάνων Γραφείων Δάπεδο Προβόλων Βαριά Δώματα Μη Βαριά Δώματα Συνσώρευση Χιονισού Ανεμοπίεση	2.0 kN/m ² 5.0 kN/m ² 3.5 kN/m ² 5.0 kN/m ² 4.0 kN/m ² 2.0 kN/m ² 1.0 kN/m ² 1.25 kN/m ² (Συνήθεις h=0.50m) Βάσις EC1 ΠΑ Vref =30m/sec		
[4] Συντελεστές ασφαλείας φορτίων-νέων υλικών Μόνιμα φορτία Μεταβλητά φορτία Σκυροδέματος Συντελεστής ελαστικής αντοχής Χάλυβα οπλισμού Ισοπλάσιμα Πολυμερή FRP	γ _d =1.35 γ _d =1.50 γ _c =1.50 α _e =0.85 γ _s =1.15 γ _s =1.50 γ _{sd} =1.00 γ _{sl} =1.00 γ _{sd} =1.25 γ _m =1.25 γ _m =1.00 ξ=0.85		
Συντ. υπεραντοχής δομικού χάλυβα Συντ. ονομ. μόνιμων δράσεων γ _d -γ _d Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b) Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)	1 1 1 1		
Συντ. εφάρμοσης Συντ. δυσκαμψίας - ρηγμάτωσης - εξήρασης t	2.50 0.50		
Μέθοδος Διαστασιολόγησης Συντ. Πυκνότητας δικτύου Παραγόμενα στοιχεία πλέγματος Διεικτής εδάφους Επιτρεπόμενη τάση	Παραγόμενα Στοιχεία EC2 (Baumann) 1.00 Τρίγωνο K _s =60000.00 kN/m ² σ _{cp} =250.00 kN/m ²		
[6] Παράμετροι φάσματος Εθνικά προσαρτήματα Σημειώνεται Τύπος ελαστικού φάσματος Εξωτερικός τύπος Ισοπεριόδου φάσματος TB=0,15 Συντ. απόρριψης Συντελεστής ταχυφασίας	GR (Ελλάδα) Z2 α _{gR} = 0.240 α _{gR} = 0.216 S = 1.20 TC=0,50 TD=2,50 ξ=5,00% ST = 1,00		

ΕΡΓΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΣ

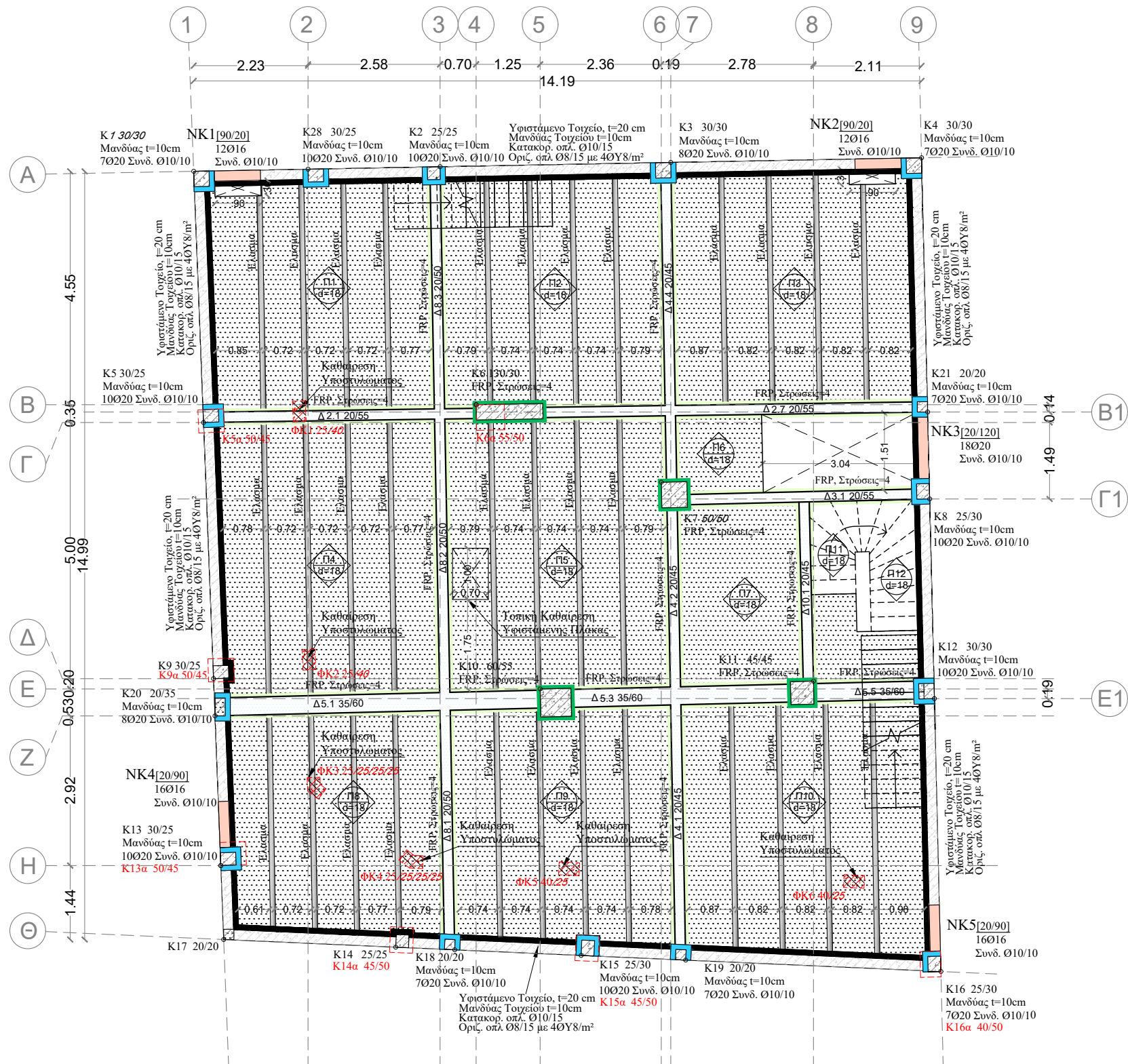
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΑΗ ΜΕΓΑΡΑ - Ο.Τ. 69

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΚΑΛΑΦΑΤΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :	Σ-01
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	
ΚΛΙΜΑΚΑ : 1/100	

ΥΠΟΓΡΑΦΗ :	ΣΦΡΑΓΙΔΑ :
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΜΑΪΟΣ 2026	ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ. ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351 ΠΛΑΤΕΙΑ Ν. ΚΑΥΦΟΥ 2 - ΙΑΛΥΣΟΣ ΤΗΛ.: 6942997372 ΑΦΜ.: 159984356 - ΔΟΥ ΡΟΔΟΥ 7542

ΥΠΟΜΝΗΜΑ			
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΤΟΙΧΕΙΟ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΔΟΚΟΥ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΟΚΟΣ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ & ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ		ΝΕΟ ΤΟΙΧΕΙΟ / ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ	
ΝΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ		ΚΑΘΑΡΕΥΣΗ ΠΛΑΚΩΝ, ΔΟΚΩΝ, ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ	



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

- 1) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΨΥΜΕΤΡΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ Κ.Α.Π. ΝΑ ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.
- 2) ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΕΡΧΡΥΣΟΥΝ ΤΗ ΜΕΤΡΙΧΗΝ ΕΠΙ ΤΩ ΣΧΕΔΙΩ.
- 3) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΑ ΕΛΓΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΓΚΛΙΣΗ ΟΙ ΕΓΓΡΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΠΑΡΑΤΕΛΕΙΘΙ ΟΠΟΙΟΤΕΡΟ.
- 4) ΟΠΟΙΟΣΔΟΤΕ ΑΣΦΙΝΔΙΣΜΟΣ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΔΕΥΚΡΙΝΕΣΗ.
- 5) ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΜΑΡΧΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΙΣΕΩΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΒΛΕΒΗΘΩΣ ΤΩΝ ΦΟΡΩΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 6) Η ΚΑΘΑΡΙΕΡΑ Ή ΚΟΠΗ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ ΟΠΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΛΟΜΕΝΟΥ ΘΑ ΓΙΝΕΙ, ΜΕ ΔΙΑΔΕΡΑΚΤΗ ΚΟΠΗ (ΔΙΧΩΣ Η ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ) ΟΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΥΓΕΙ Ο ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΡΑΧΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΝΕΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 7) ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΙΩΝ ΒΑΝΤΡΑ/ΚΥΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΩ ΟΠΙΣΜΩ.
- 8) Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΓΓΡΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΧΥΣΧΩΝ.

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

[1] Νία υαλά Σκυρόδεμα με πρόσδετα για ανώμαλη πρόσδεση Χαλύβδινο σιμάντο (Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών και προελαστών) Κατηγορία έκθεσης FRP (Προτεινόμενη ή Παραμερική Υαλά) Ανθρακικόσκλητμα (Προτεινόμενη ή Παραμερική Υαλά)	[7] Υπόστρωμα Υαλά Επίπεδο Γνώσης Σκυροδέματος (Σ.Α.Δ.) Μέση Τυπή Αντοχής Σκυροδέματος Επίπεδο Γνώσης Χαλύβδι (Σ.Α.Δ.) Μέση Τυπή Αντοχής Χαλύβδι Μέση Τυπή Αντοχής Χαλύβδι Συνδέσμιον	Κ12-Ιονων/τσέπ f_{yk}=18,40 ΜΡα Κ12-Κανον/τσέπ f_{yk}=280 ΜΡα f_{yk}=280 ΜΡα
[2] Μόνιμη φορτία Ευδικό βάρος σκυροδέματος Ευδικό βάρος χάλυβα Επικάλυψη κανονικών γενικών Επικάλυψη δομικών γενικών Εξωτερικές Τετογιότητες Ελαστική Διασποράση - Υαλοσκλητμα [3] Μεταβλητή φορτία Δαπάνη Γενικών (Κατοικιών - Γραφείων) Δαπάνη Κατοικιών Δαπάνη Κλίμακων - Πλάτων Κατοικιών Δαπάνη Κλίμακων - Πλάτων Γραφείων Δαπάνη Προβόλων Βασί Δόσημα Μη Βασί Δόσημα Συνσφραγιστή Χιονιστό Ανεμοσπίη	C30/37 B500C [XC3] SikaWrap-230C ή MEGAWRAP-200 HNA-260 ή MEGAWRAP-200 25,0 kN/m² 78,5 kN/m² 2,5 kN/m² 2,5 kN/m² 10,0 kN/m² 3,0 kN/m² 0 1,2 kN/m² 2,0 kN/m² 5,0 kN/m² 3,5 kN/m² 5,0 kN/m² 4,0 kN/m² 2,0 kN/m² 1,0 kN/m² 1,25 h kN/m² (Συνθήκη h=0/50m) Βάση EC1 ΓΙΑ Vref =30m/sec	Βάσεις σκυροδέματος Δράση στις φορτίες Κανονισμός Σκυροδέματος Κανονισμός κατασκευών από χάλυβα Κανονισμός κατασκευών από τετογιότητα Γεωτεχνικός Σχεδιασμός Αντισεισμικός Κανονισμός Προσθήκη - Ενσωμάτωση ΚΑΝ.ΕΠΕ Απαιτήσεις μελετών ασφαλισμένων Εκπαίδευση σε υφιστάμενα κτίρια EN1990 2002 EN1991-1 2002 EN1992-1 2004 EN1993-1 2006 EN1996-1 2006 EN1997-1 2004 EN1998-1,5 2004 EN1998-3 2005 ΦΕΚ 2994/2017 ΦΕΚ 455/Β/2014 ΦΕΚ 350Β/2016
[4] Συντελεστές ασφαλείας φορτίων-νέων υαλάων Μόνιμη φορτία Σκυροδέματος Σκυροδέματος διατετικής αντοχής Χαλύβδινο σιμάντο Ινοσκλητμα Πολυμερή FRP Συντ. υπερτασής δομικό χάλυβα Συντ. ονομεί μόνιμων δράσεων γ_{sd}=1,4 Συντελεστής ECD (6.10a)(6.10b) Συντελεστής ECD (6.10a)(6.10b) Συντ. ερσιμότη Συντ. διασποράση - ρηξιμότητα - ξήρανσης t	γ_o=1,35 γ_o=1,50 γ_o=1,50 α_c=0,85 γ_o=1,15 γ_o=1,50 γ_{sd}=1,00 γ_{sd}=1,00 γ_{sd}=1,25 γ_{sd}=1,25 γ_{sd}=1,00 γ_{sd}=0,85 2,50 3,50	[8] Παρατηρήσεις α. Επικάλυψη, Cmin: ο Επική με διαμετροσφαιρικό διάμετρο 50mm ο Γενικός 30mm (0=10mm) Για μέγιστο κόκκο αδρανών 1" ή 31,5 mm απαιτείται ελάχιστη δόση σιμάντου 300 kg/m³ ή μέγιστος λόγος 1" της τάξης του 0,55 (με υπαίτητοσφαιρικόσκλητμα) β. Σε όλα τα στοιχεία διατίθενται πλαστικά υποβλήματα (Για τήρηση του απαιτούμενου) γ. Σε όλες τις ακμές των στοιχείων τοποθετούνται πλαστικά τμήματα min. 20 mm δ. Στην περίπτωση των συνδέσμων των δοκών ο αριθμός μέσα στην παρέκθεση ανεφάρταται στις τήρητες των συνδέσμων. ε. Το σκυροδέμα καθαρίζεται είναι C12/15. ς. Ξυλόδοξη για τα σκυροδέματα θεμελιώδων με έντονη παρουσία υαλάων υαλάων ή/και θεμελιών υαλάων προσιτάται προσθήκη στεγνωστικού μέσου, π.χ. πολυακόνη ή λευκόσκλητμα υαλάων υαλάων, σε ποσότητα 5-10 kg/m³ ζ. Η απαιτούμενη κλίση των οπλεσμών να επιτυγχάνεται με την ομαρομή χάλυβα των spacers βαρύνει τύπου της εγκρίσεως του Α. / Π.Μ. Ενώ στα στοιχεία Ε.Σ. - θα είναι μόνο με Ε.Σ. - spacers. ο Όλες οι κόλκους που σταματούν σε κάθε επίπεδο έχουν οπλισμό που είναι γραμμένος μέσα στη πλάκα / δοκό.
Μέθοδος Διαστασιολόγησης Συντ. Ποκονότητας δικτύου Παραμόρφωση στοιχεία αλέγματος Διείκτη εφόδους Εκπεριεσμένη τάση	Περισπασμένη Στοιχεία EC2 (Baumann) 1,00 Τρίτημονα K_s=60000,00 kN/m² σ_{ak}=250,00 kN/m²	
[6] Παραμόρφωση φάσματος Εθνικό προσάρτημα Στοιμική ζώνη Τύπος ελαστικού φάσματος Ελαστικός τύπος Παραμόρφωση φάσματος TB=0,15 Συντ. αμείωση Συντελεστής τοπογράφησης	GR (Ελλάδα) αGR = 0,240 αVgr = 0,216 I S = 1,00 TC=0,50 TD=2,50 ε=5,00% ST = 1,00	

ΕΡΓΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΑΗ ΜΕΓΑΡΑ - Ο.Τ. 69

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΚΑΛΑΦΑΤΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :

ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

Σ-02

KLIMAKA : 1/100

ΥΠΟΓΡΑΦΗ :

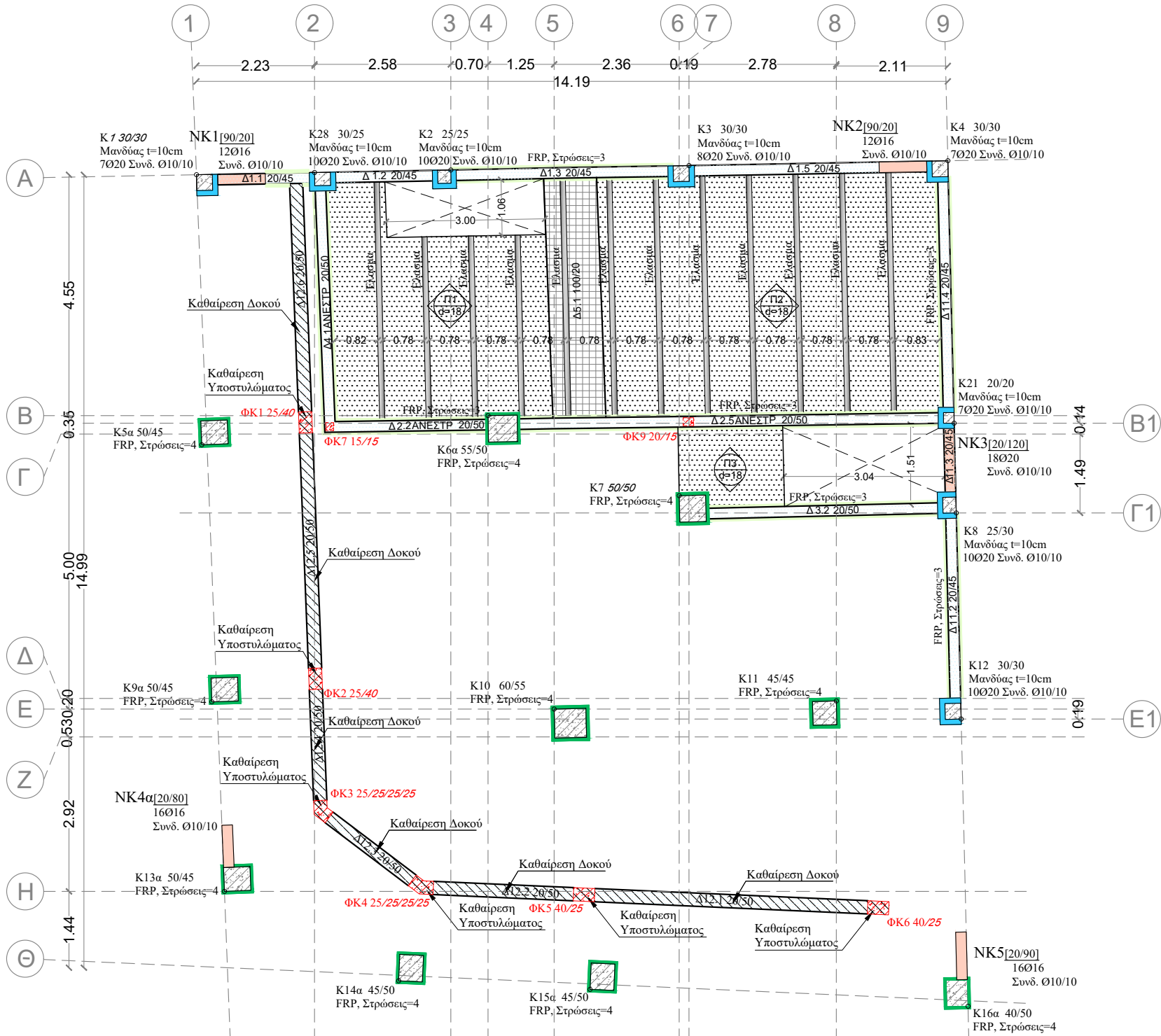
ΣΦΡΑΓΙΔΑ :

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΜΑΪΟΣ 2026

ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
 ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351
 ΠΛΑΤΕΙΑ Ν. ΚΥΦΟΥ 2 - ΙΛΙΟΥΣΣ
 ΤΗΛ.: 6942997372
 ΑΦΜ: 159984355 - ΔΟΥ ΡΟΔΟΥ 7542

1. ΣΤΗΝ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΘΕΣΗ ΟΠΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΤΟΠΙΚΗ ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΠΛΑΚΑΣ, ΘΑ ΑΦΑΙΡΕΘΕΙ ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΑΛΛΑ ΘΑ ΠΑΡΑΜΕΙΝΕΙ Ο ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ, ΩΣΤΕ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΝΕΑ ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗΣ ΣΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΝΑ ΚΑΛΟΥΠΩΘΕΙ ΚΑΙ ΝΑ ΚΛΕΙΣΕΙ ΜΕ ΝΕΑ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ.
2. Η ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ		
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΤΟΙΧΕΙΟ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΔΟΚΟΥ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΟΚΟΣ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ & ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ		ΝΕΟ ΤΟΙΧΕΙΟ / ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ
ΝΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ		ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΠΛΑΚΩΝ, ΔΟΚΩΝ, ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΜΕΣΟΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ,ΥΦΟΜΕΤΡΑ,ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ Κ.Λ.Π. ΝΑ ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.
- ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΕΡΙΣΧΟΥΝ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.
- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΑ ΕΛΕΓΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΟΥΝ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΠΑΡΑΤΕΛΘΕΙ ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ.
- ΟΠΟΙΣΔΗΠΟΤΕ ΑΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΗ.
- ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- Η ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ Η ΚΟΠΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΜΕ ΑΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΚΟΠΗ (ΔΙΣΚΟΣ Η ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ) ΩΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΕΥΧΘΕΙ Ο ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΑΛΑΙΩΝ/ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΒΛΗΤΡΙΑ/ΓΚΥΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ.
- Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ.

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

[1] Νέα υλικά Σκυρόδεμα με πρόσθετα για αυξημένη πρόσφυση Χάλυβας οπλισμού (Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών και προέλευσης) Κατηγορία έκθεσης FRP (Προτεινόμενα ή Παραμερήρη Υλικά) Ανθρακκούλίσματα (Προτεινόμενα ή Παραμερήρη Υλικά)	C30/37 B500C [XC3] SikaWrap-230C ή MEGAWRAP-200 HM-250 ή MEGAWRAP-200	[7] Υφιστάμενα Υλικά Επίπεδο Γνώσης Σκυροδέματος (Σ.Α.Δ.) Μέση Τιμή Αντοχής Σκυροδέματος Επίπεδο Γνώσης Χάλυβα (Σ.Α.Δ.) Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Συνδέτηρων	KL2-Ικανοί/ταίη f _{cm} =18.40 MPa KL2-Ικανοί/ταίη f _y =280 MPa f _{yw} =280 MPa
[2] Μόνιμη φορτία Ειδικό βάρος σκυροδέματος Ειδικό βάρος χάλυβα Επικάλυψη πλακών γενικά Επικάλυψη δομών γενικά Εξωτερικές Τροχαλινίες Ελαστικά Διαχωριστικά - Υπόπετασματα	 25.0 kN/m ³ 78.5 kN/m ³ 2.5 kN/m ² 2.5 kN/m ² 10.0 kN/m ² 3.0 kN/m ² 1.2 kN/m ²	[8] Πρότυπα κ' Εθνικά προσαρτήματα (ΕΛΟΤ) Βάσεις σχεδιασμού Δράσεις στους φορείς Κανονισμός Σκυροδέματος Κανονισμός κατασκευών από Χάλυβα Κανονισμός κατασκευών από τοιχοποιία Γιατεχνικός Σχεδιασμός Αντισεισμικός Κανονισμός Προσθήκης - Ενσχυρίσας - Αποτίμηση ΚΑΝ.ΕΠ.Ε Απαιτήσεις μελετών ασφαλιστικών Επαρμόσεις σε υφιστάμενα κτίρια	EN1990 2002 EN1991-1 2002 EN1992-1 2004 EN1993-1 2006 EN1996-1 2006 EN1997-1 2004 EN1998-1.5 2004 EN1998-3 2005 ΦΕΚ 2984/2017 ΦΕΚ 455/B/2014 ΦΕΚ 3508/2016
[3] Μεταβλητά φορτία Δάπεδο Γενικός (Κατοικιών - Γραφείων) Δάπεδο Καταστημάτων Δάπεδο Κλιμάκων - Πλατάνων Κατοικιών Δάπεδο Κλιμάκων - Πλατάνων Γραφείων Δάπεδο Προβόλων Βατά Δώματα Μη Βατά Δώματα Συνσώρευση Χιονισού Ανεμοπίεση	 2.0 kN/m ² 5.0 kN/m ² 3.5 kN/m ² 5.0 kN/m ² 4.0 kN/m ² 2.0 kN/m ² 1.0 kN/m ² 1.25 h kN/m ² (Σύνθηες h=0.50m) Βάσις EC1 ΠΑ Vref =30m/sec	[8] Παρατηρήσεις α. Επικαλύψεις, Cmin: ο Επάρη με διαμορφωμένο ιδόρος 50mm ο Γενικός 30mm (Φ=10mm) Για μέγιστο κόκκο αδρανών 1" ή 31.5 mm απαιτείται ελάχιστη δόση τσιμέντου 300 kg/m ³ και μέγιστος λόγος Ν/Τ της τάξεως του 0.55 (με υπερωσυστοιχιακό πρόσθετο) β. Σε όλα τα στοιχεία διατίθενονται πλαστικά υποθήματα (Για τήρηση των απαιτήσεων) γ. Σε όλες τις ακμές των στοιχείων τοποθετούνται πλαστικοί πατάκια min. 20 mm δ. Στην αναγραφή των συνδέτηρων των δοκών ο αριθμός μέσα στην παρένθεση αναφέρεται στις τμήσεις των συνδέτηρων. ε. Το σκυρόδεμα καθαριότητας είναι C12/15. ζ. Ειδικός για τα σκυροδέματα θεμελίωσης με έντονη παρουσία υπόγειων υδάτων ή/και θαλάσσιων υδάτων προτείνεται προσθήκη στεγνωστικού μίγματος ποζολανών ή λαβανόωντων υδραυλικών προσθέτων, σε ποσοστό 2.50 kg/m ³ η. Η απαιτούμενη κάλυψη του οπλισμού να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πλαστικών φρακς βαρίους τύπου της εγκρίσεως του Α. / Π.Μ. Ενός στα στοιχεία Ε.Σ. , θα είναι μόνο με Ε.Σ. , spacers. θ. Όλες οι κολώνες που σταματούν σε κάθε επίπεδο έχουν οπλισμό που είναι γυρισμένος μέσα στη πλάκα / δοκό.	
[4] Συντελεστές ασφαλείας φορτίων-νέων υλικών Μόνιμη φορτία Μεταβλητά φορτία Σκυροδέματος Συντελεστής ελαστικής αντοχής Χάλυβας οπλισμού Ισοπλισμένα Πολυμερή FRP	 γ ₀ =1.35 γ ₀ =1.50 γ ₀ =1.50 α _s =0.85 γ _s =1.15 γ _s =1.50 γ _m =1.00 γ _m =1.00 γ _m =1.25 γ _m =1.25 γ _m =1.00 ξ=0.85		
Συντ. υπεραντοχής δομικού χάλυβα Συντ. ονομ. μόνιμων δράσεων γ _d -γ _d q Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b) Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)	 		
Συντ. ερπισμού Συντ. δυσκαμψίας - ρηγμάτωσης - ξήρανσης t	 2.50 0.50		
Μέθοδος Διαστασιολόγησης Συντ. Πυκνότητας δικτύου Παραγόμενα στοιχεία πλέγματος Διείκτης εδάφους Επιτρεπόμενη τάση	 Πεπερασμένα Στοιχεία EC2 (Baumann) 1.00 Τρίγωνο K _s =60000.00 kN/m ² σ _{cp} =250.00 kN/m ²		
[6] Παράμετροι φόσματος Εθνικό πρόσημα Σύμφωνο Τύπος ελαστικού φόσματος Εξωτερικός τύπος Ισοπεριόδοι φόσματος TB=0.15 Συντ. απόσβεσης Συντελεστής ταχυφωρίας	 GR (Ελλάς) α _g R = 0.240 α _g R = 0.216 I S = 1.20 TC=0.50 TD=2.50 ξ=5.00% ST = 1.00		

ΕΡΓΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ

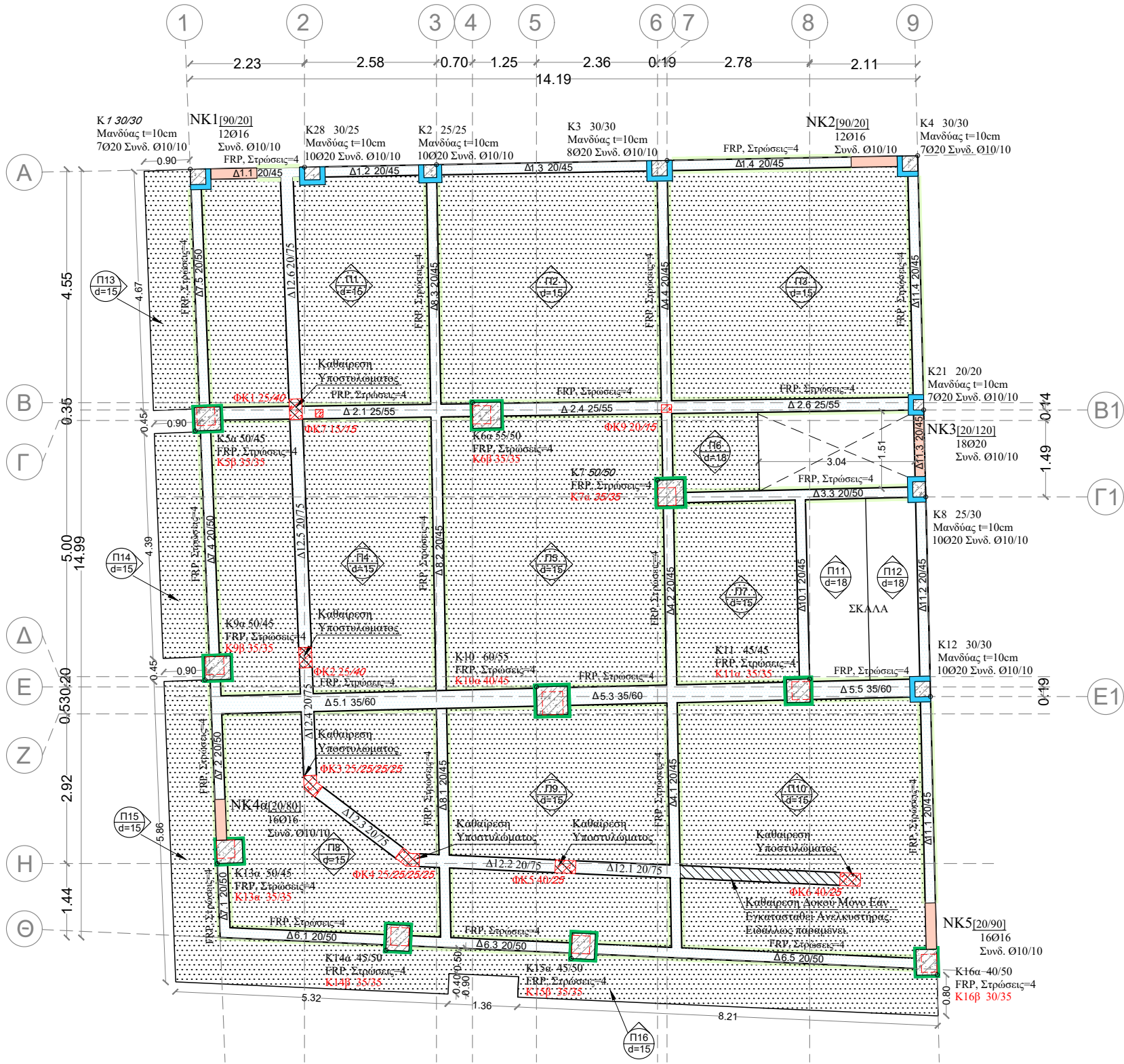
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΑΗ ΜΕΓΑΡΑ - Ο.Τ. 69

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΚΑΛΑΦΑΤΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :	
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΜΕΣΟΠΑΤΩΜΑΤΟΣ	Σ-03
ΚΛΙΜΑΚΑ :	1/100
ΥΠΟΓΡΑΦΗ :	ΣΦΡΑΓΙΔΑ :
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΜΑΪΟΣ 2026	

ΥΠΟΜΝΗΜΑ		
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΤΟΙΧΕΙΟ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΛΟΚΟΥ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΛΟΚΟΣ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ & ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ		ΝΕΟ ΤΟΙΧΕΙΟ / ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ
ΝΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ		ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΠΛΑΚΩΝ, ΛΟΚΩΝ, ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

- 1) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ,ΥΨΟΜΕΤΡΑ,ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ Κ.Λ.Π. ΝΑ ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.
- 2) ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΕΡΙΣΧΥΟΥΝ ΤΗΣ ΜΕΤΡΙΗΣΗΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.
- 3) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΑ ΕΛΕΓΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΟΥΝ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΠΑΡΑΤΕΛΘΕΙ ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ.
- 4) ΟΠΟΙΕΣΔΗΠΟΤΕ ΑΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΔΙΕΥΚΡΗΝΣΗ.
- 5) ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 6) Η ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ Η ΚΟΠΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΜΕ ΑΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΚΟΠΗ (ΔΙΣΚΟΣ Η ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ) ΩΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΕΥΧΘΕΙ Ο ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΩΝ ΠΑΡΕΜΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 7) ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΑΛΑΙΩΝ/ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΒΑΗΤΡΙΑ/ΑΓΚΥΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ.
- 8) Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ.

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

[1] Νέα υλικά	[7] Υφιστάμενα Υλικά	
Σκυρόδεμα με πρόσθετα για αυξημένη πρόσφυση	C30/37	Επίπεδο Γνώσης Σκυροδέματος (Σ.Α.Δ.)
Χάλυβας οπλισμού (Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών και προελασμένος)	B500C	Μέση Τιμή Αντοχής Σκυροδέματος
Κατηγορία έκθεσης	[XC3]	Επίπεδο Γνώσης Χάλυβα (Σ.Α.Δ.)
FRP (Προτεινόμενα ή Παραμερής Υλικά)	Σκυρόδοτ-230C ή MEGAWRAP-200	Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα
Ανθρακουλίσματα (Προτεινόμενα ή Παραμερής Υλικά)	HM-250 ή MEGAWRAP-200	Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Συνδέτηρων
[2] Μόνιμα φορτία		[8] Πρότυπα κ' Εθνικά προσαρήματα (ΕΛΟΤ)
Ειδικό βάρος σκυροδέματος	25.0 kN/m ³	Βάσεις σχεδιασμού
Ειδικό βάρος χάλυβα	78.5 kN/m ³	EN1990 2002
Επιτάλωση πλακών γενικά	2.5 kN/m ²	EN1991-1 2002
Επιτάλωση δοκών γενικά	2.5 kN/m ²	EN1992-1 2004
Εξωτερικές Τεταρσίκες	10.0 kN/m ²	EN1993-1 2006
Εσωτερικά Διαχωριστικά - Υπόπελάσματα	3.0 kN/m ²	EN1996-1 2006
	1.2 kN/m ²	Γεωτεχνικός Σχεδιασμός
		EN1997-1 2004
		EN1998-1.5 2004
		Προσθήκης - Ενισχύσεις - Αποτίμηση
		ΚΑΝ.ΕΠ.Ε
		Αποτίμηση μελετών ασφαλιστικών
		Επαρμόσεις σε υφιστάμενα κτίρια
		ΦΕΚ 2984/2017
		ΦΕΚ 455/B/2014
		ΦΕΚ 350B/2016
[3] Μεταβλητά φορτία		[8] Παρατηρήσεις
Δάπεδο Γενικός (Κατοικιών - Γραφείων)	2.0 kN/m ²	α. Επιπλέοντες, Cmin:
Δάπεδο Καταστημάτων	5.0 kN/m ²	ο. Επαφή με διαμορφωμένο ισόγειο 50mm
Δάπεδο Κλιμάκων - Πλάτων Κατοικιών	3.5 kN/m ²	α. Γενικός 30mm (Φ=10mm)
Δάπεδο Κλιμάκων - Πλάτων Γραφείων	5.0 kN/m ²	ο. Επαφή με διαμορφωμένο ισόγειο 50mm
Δάπεδο Προβόλων	4.0 kN/m ²	α. Γενικός 30mm (Φ=10mm)
Βατά Δώματα	2.0 kN/m ²	ο. Επαφή με διαμορφωμένο ισόγειο 50mm
Μη Βατά Δώματα	1.0 kN/m ²	α. Γενικός 30mm (Φ=10mm)
Συνσώρευση Χιονού	1.25 h kN/m ² (Συνήθεις h=0.50m)	ο. Επαφή με διαμορφωμένο ισόγειο 50mm
Ανεμοπίεση	Βάσει EC1 ΠΑ Vref =30m/sec	ο. Επαφή με διαμορφωμένο ισόγειο 50mm
[4] Συντελεστές ασφαλείας φορτίων-νέων υλικών		β. Σε όλα τα στοιχεία διατίθενονται πλαστικά υποθήματα (Για τήρηση των επιταλμάτων)
Μόνιμα φορτία	γ ₀ =1.35	γ. Σε όλες τις ακμές των στοιχείων τοποθετούνται πλαστικοί παξόκοι min. 20 mm
Μεταβλητά φορτία	γ ₀ =1.50	δ. Στην αναγραφή των συνδετήρων των δοκών ο αριθμός μέσα στην παρένθεση αναφέρεται στις τμήσεις των συνδετήρων.
Σκυροδέματος	γ _c =1.50	ε. Το σκυρόδεμα καθαριότητας είναι C12/15.
Συντελεστές ελαστικής αντοχής	α _s =0.85	ζ. Ειδικός για τα σκυροδέματα θεμελίωσης με έντονη παρουσία υπόγειων υδάτων ή/και θαλάσσιων υδάτων προτείνεται προσθήκη στεγνωστικού μίγματος ποζολανών ή λευκοκίτρινων υδραυλικών προσμίξεων, σε ποσοστό 2.50 kg/m ³
Χάλυβα οπλισμού	γ _s =1.15	η. Η απαιτούμενη κάλυψη του οπλισμού να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πλαστικών spacers βαρύτες τύπου της εγκρίσεως του Α. / Π.Μ. Ενός στα στοιχεία Ε.Σ. , θα είναι μόνο με Ε.Σ. , spacers.
Ινσουλίσμενα Πολυμερή FRP	γ _m =1.00 γ _{m1} =1.00 γ _{m2} =1.25	θ. Όλες οι κόλνες που σταματούν σε κάθε επίπεδο έχουν οπλισμό που είναι γυρισμένος μέσο στη πλάκα / δοκό.
Συντ. υπεραντοχής δομικού χάλυβα	γ _m =1.25	
Συντ. ονομ. μόνιμων δράσεων γ _{sd} -γ _{gd}	γ _m =1.00	
Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)	ξ=0.85	
Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)		
Συντ. ερπυσμού	2.50	
Συντ. δυσκαμψίας - ρηγμάτωσης - ξήρανσης t	0.50	
Μέθοδος Διαστασιολόγησης	Παρεχόμενα Στοιχεία EC2 (Baumann)	
Συντ. Πυκνότητας δικτύου	1.00	
Παρεχόμενα στοιχεία πλέγματος	Τρίγωνο	
Διεκτής οδούφους	Ks=60000.00 kN/m ²	
Επιτρεπόμενη τάση	σ _{επ} =250.00 kN/m ²	
[6] Παράμετροι φόσματος		
Εθνικό προαρήματα	GR (Ελλάδα)	
Συμμετρή ζώνη	Z2	
Τύπος ελαστικού φόσματος	α _{gR} = 0.240 α _v g _R = 0.216	
Εξωτερικός τύπος	B	
Ισοπεριόδοι φόσματος TB=0,15	S = 1.20	
Συντ. απόσβεσης	TC=0,50	
Συντελεστής τοπογραφίας	TD=2,50	
	ξ=5.00%	
	ST = 1.00	

ΕΡΓΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΑΗ ΜΕΓΑΡΑ - Ο.Τ. 69

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΚΑΛΑΦΑΤΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :

ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Σ-04

ΚΛΙΜΑΚΑ : 1/100

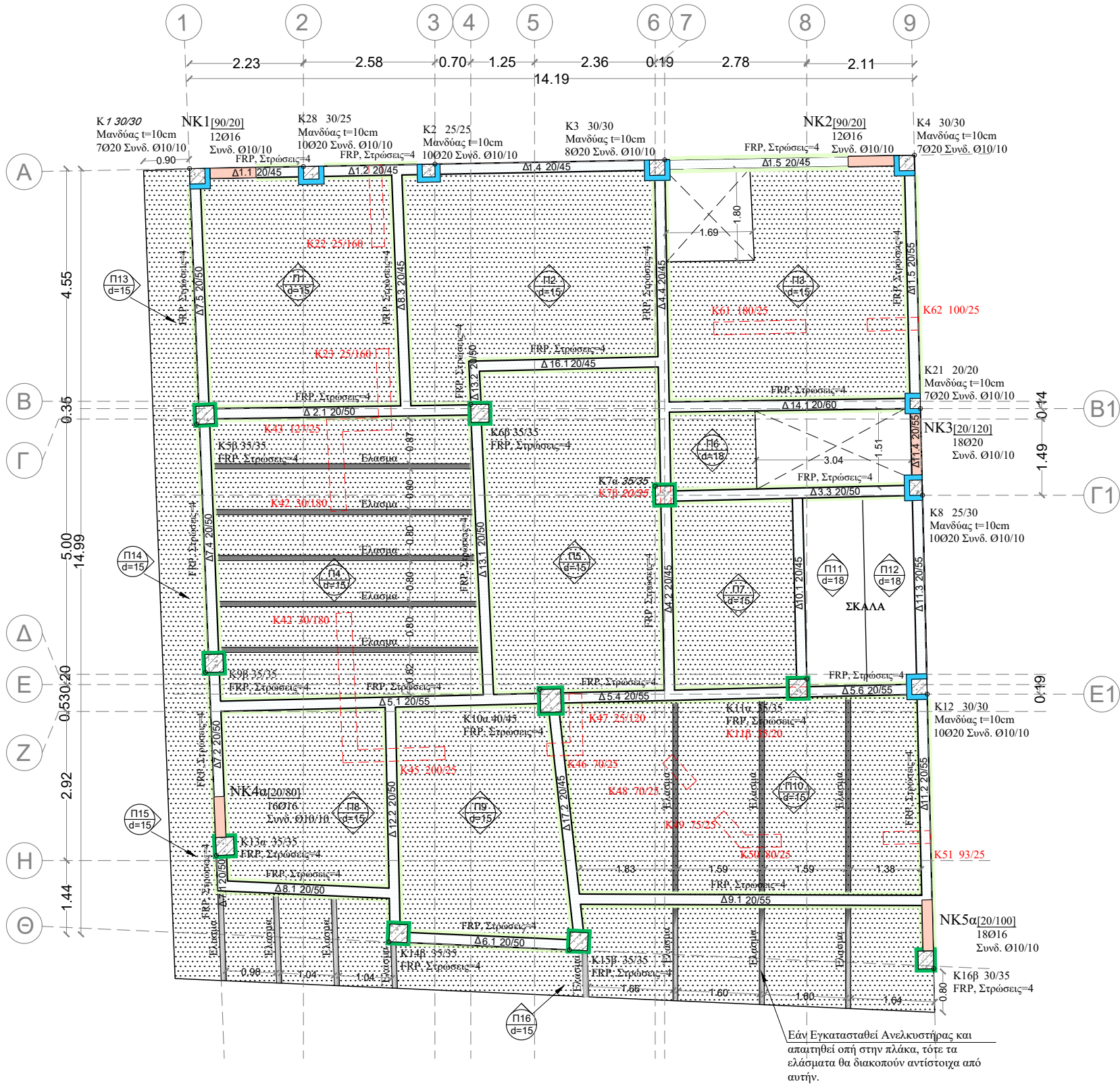
ΥΠΟΓΡΑΦΗ :

ΣΦΡΑΓΙΔΑ :

ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351
ΠΛΑΤΕΙΑ Ν. ΚΑΥΦΟΥ 2 - ΙΑΛΥΣΟΣ
ΤΗΛ: 6942397372
ΑΦΜ: 159984356 - ΔΟΥ ΡΟΔΟΥ 7542

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΜΑΪΟΣ 2026

ΥΠΟΜΝΗΜΑ			
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΤΟΙΧΕΙΟ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΔΟΚΟΥ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΟΚΟΣ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ & ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ		ΝΕΟ ΤΟΙΧΕΙΟ / ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ	
ΝΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ		ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΠΛΑΚΩΝ, ΔΟΚΩΝ, ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ	



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ 1ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ,ΥΨΟΜΕΤΡΑ,ΟΛΟΓΜΑΤΑ Κ.Λ.Π. ΝΑ ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.
- ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΕΡΙΣΧΥΟΥΝ ΤΗΣ ΜΕΤΡΙΣΗΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.
- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΑ ΕΛΕΓΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΟΥΝ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΠΑΡΑΤΕΛΘΕΙ ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ.
- ΟΠΟΙΣΔΗΠΟΤΕ ΑΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΩΝ ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΗ.
- ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΒΕΒΑΔΩΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- Η ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ Η ΚΟΠΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΜΕ ΑΔΙΑΤΑΡΑΚΤΗ ΚΟΠΗ (ΔΙΣΚΟΣ Η ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ) ΟΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΕΥΧΘΕΙ Ο ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΑΛΑΙΩΝ/ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΒΛΗΤΡΑΙΑ/ΚΥΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ.
- Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ.

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

[1] Νέα υλικά Σκυρόδεμα με πρόσθετα για αυξημένη πρόσφυση Χάλυβας οπλισμού (Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών και προελασής) Κατηγορία έκθεσης FRP (Προτεινόμενα ή Παραμερή Υλικά) Ανθρακουλίσματα (Προτεινόμενα ή Παραμερή Υλικά)	C30/37 B500C [XC3] SikaWrap-230C ή MEGAWRAP-200 HM-250 ή MEGAWRAP-200	[7] Υφιστάμενα Υλικά Επιτόκο Γνώσης Σκυροδέματος (Σ.Α.Δ.) Μέση Τιμή Αντοχής Σκυροδέματος Επιτόκο Γνώσης Χάλυβα (Σ.Α.Δ.) Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Συνδέτηρων	KL2-Ικανοτ/ική f _{cm} =18.40 MPa KL2-Ικανοτ/ική f _{y,m} =280 MPa f _{yw,m} =280 MPa
[2] Μόνιμα φορτία Ειδικό βάρος σκυροδέματος Ειδικό βάρος χάλυβα Επικάλυψη πλακών γενικά Επικάλυψη δοκών γενικά Εξωτερικές Τετραγωνικές Ελαστική Διαχωριστικά - Υαλοπλάσματα	 25.0 kN/m ³ 78.5 kN/m ³ 2.5 kN/m ² 2.5 kN/m ² 10.0 kN/m ² 3.0 kN/m ² η 1.2 kN/m ²	[8] Πρότυπα κ' Εθνικά προσαρτήματα (ΕΛΟΤ) Βάσεις σχεδιασμού Δράσεις στους φορείς Κανονισμός Σκυροδέματος Κανονισμός κατασκευών από Χάλυβα Κανονισμός κατασκευών από τοιχοποιία Γεωτεχνικός Σχεδιασμός Αντισεισμικές Κανονισμούς Προσθήκης - Ενισχύσεις - Αποτίμηση ΚΑΝ.ΕΠ.Ε Αποτίμηση μελάντων σιμαπολήκτων Επαρβόσεις σε υφιστάμενα κτίρια	EN1990 2002 EN1991-1 2002 EN1992-1 2004 EN1993-1 2006 EN1996-1 2006 EN1997-1 2004 EN1998-1.5 2004 EN1998-3 2005 ΦΕΚ 2984/2017 ΦΕΚ 455/B/2014 ΦΕΚ 350B/2016
[3] Μεταβλητά φορτία Δάπεδο Γενικός (Κατοικιών - Γραφείων) Δάπεδο Καταστημάτων Δάπεδο Κλιμάκων - Πλατ/ων Κατοικιών Δάπεδο Κλιμάκων - Πλατ/ων Γραφείων Δάπεδο Προβόλων Βατά Δώματα Μη Βατά Δώματα Συνσώρευση Χιονού Ανεμοπίεση	 2.0 kN/m ² 5.0 kN/m ² 3.5 kN/m ² 5.0 kN/m ² 4.0 kN/m ² 2.0 kN/m ² 1.0 kN/m ² 1.25 h kN/m ² (Σύνθηες h=0.50m) Βάσει EC1 ΠΑ Vref =30m/sec	[8] Παρατηρήσεις α. Επικαλύψεις, Cmin: ο Επαφή με διαμορφωμένο ιδώρος 50mm ο Γενικός 30mm (Φ=10mm) Για μέγιστο κόκκο αδρανών 1" ή 31.5 mm απαιτείται ελάχιστη δόση τσιμέντου 300 kg/m ³ και μέγιστος λόγος Ν/Τ της τάξεως του 0.55 (με υπερμεγέθυνση απόδοσης) β. Σε όλα τα στοιχεία διατίθενονται πλαστικά υποθήματα (Για τήρηση των απαιτήσεων) γ. Σε όλες τις ακμές των στοιχείων τοποθετούνται πλαστικοί πατάκια min. 20 mm δ. Στην αναγραφή των συνδέτηρων των δοκών ο αριθμός μέσα στην παρένθεση αναφέρεται στις τμήσεις των συνδέτηρων. ε. Το σκυρόδεμα καθαριότητας είναι C12/15. ζ. Ειδικός για τα σκυροδέματα θεμελίωσης με έντονη παρουσία υπόγειων υδάτων ή/και θαλασσίων υδάτων προτείνεται προσθήκη στεφανοποιητικού μίγματος ποζολανών ή λαβανόωντων υδραυλικών προσθέτων, σε ποσοστό 2-50 kg/m ³ η. Η απαιτούμενη κάλυψη του οπλισμού να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πλαστικών φραγών βαρύτητας τύπου της εγγραφής του Α. / Π.Μ. Ενός στα στοιχεία Ε.Σ. , θα είναι μόνο με Ε.Σ. , spacers. θ. Όλες οι κόλυνες που σταματούν σε κάθε επίπεδο έχουν οπλισμό που είναι γυρισμένος μέσο στη πλάκα / δοκό.	
[4] Συντελεστές ασφαλείας φορτίων-νέων υλικών Μόνιμα φορτία Μεταβλητά φορτία Σκυροδέματος Συντελεστής ελαστικής αντοχής Χάλυβα οπλισμού Ινοπλισμένα Πολυμερή FRP	 γ _d =1.35 γ _d =1.50 γ _c =1.50 α _c =0.85 γ _s =1.15 γ _s =1.50 γ _m =1.00 γ _m =1.00 γ _m =1.25 γ _m =1.25 γ _m =1.00 ξ=0.85 2.50 0.50		
Συντ. υπεραντοχής δομικού χάλυβα Συντ. ονομ. μόνιμων δράσεων γ _d -γ _d Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b) Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)	 		
Συντ. ερπισμού Συντ. δυσκαμψίας - ρηγμάτωσης - ξήρανσης t	 		
Μέθοδος Διαστασιολόγησης Συντ. Πυκνότητας δικτύου Παραγόμενα στοιχεία πλέγματος Δείκτης εδάφους Επιτρεπόμενη τάση	 Πεπερασμένα Στοιχεία EC2 (Baumann) 1.00 Τρίγωνο K _s =60000.00 kN/m ² σ _{επ} =250.00 kN/m ²		
[6] Παραμέτροι φόρματος Εθνικό προσάρτημα Συμμετρική ζώνη Τύπος ελαστικού φόρματος Εξωτερικός τύπος Ιδιοπερίοδοι φόρματος TB=0,15 Συντ. απόδοσης Συντελεστής τοπογραφίας	 GR (Ελλάς) Z2 α _{GR} = 0.240 α _{VGR} = 0.216 I S = 1.20 TC=0,50 TD=2,50 ξ=5.00% ST = 1.00		

ΕΡΓΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΑΗ ΜΕΓΑΡΑ - Ο.Τ. 69

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΚΑΛΑΦΑΤΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :

ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ 1ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

Σ-05

ΚΛΙΜΑΚΑ : 1/100

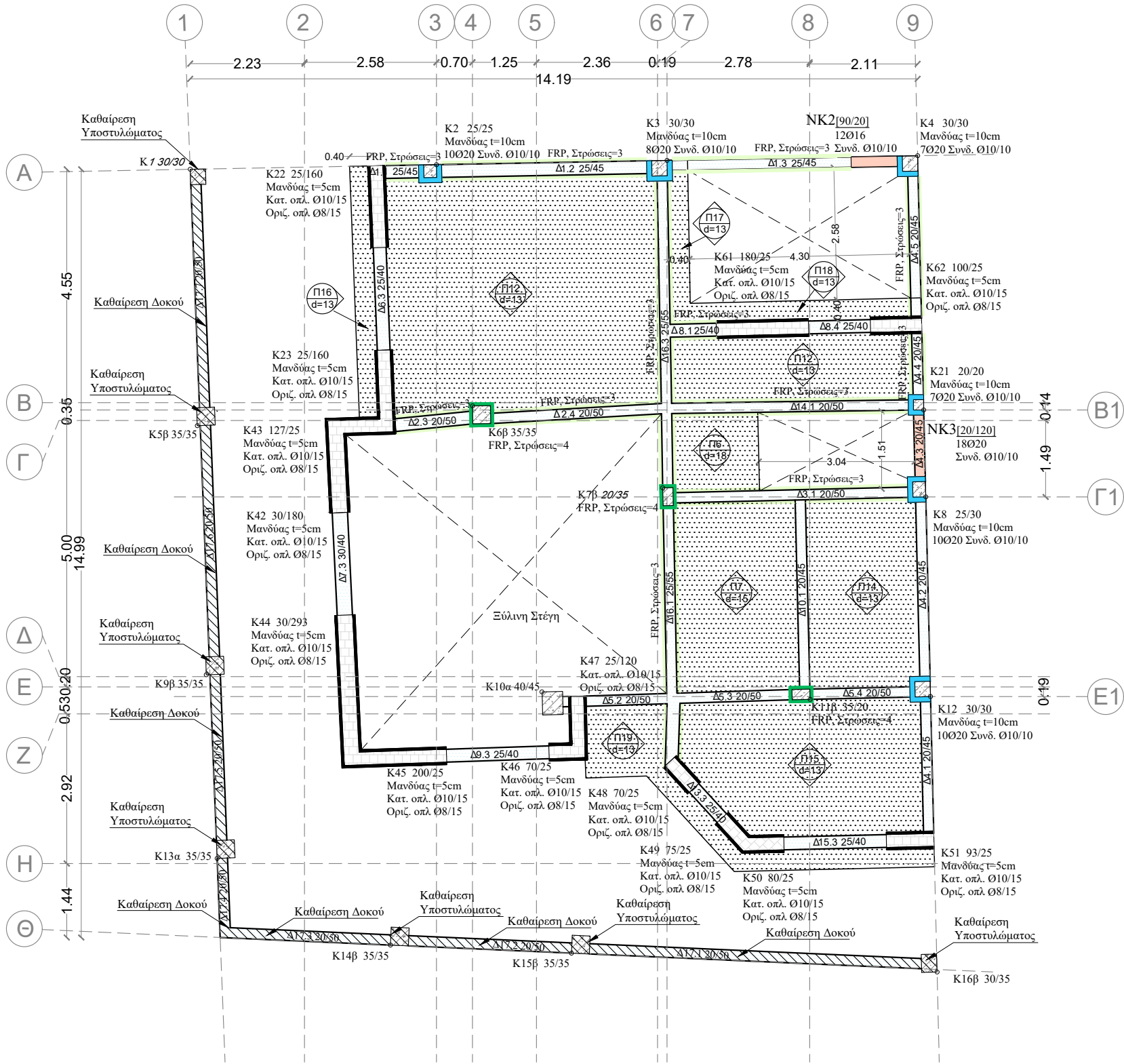
ΥΠΟΓΡΑΦΗ :

ΣΦΡΑΓΙΔΑ :

ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351
ΠΛΑΤΕΙΑ Ν. ΚΑΥΦΟΥ 2 - ΙΑΛΥΣΟΣ
ΤΗΛ.: 6942997372
ΑΦΜ.: 159984356 - ΔΟΥ ΡΟΔΟΥ 7542

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΜΑΪΟΣ 2026

ΥΠΟΜΝΗΜΑ		
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΤΟΙΧΕΙΟ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ FRP ΔΟΚΟΥ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ		ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΟΚΟΣ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ		ΜΑΝΑΥΑΣ ΤΟΙΧΕΙΟΥ & ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΕΔΙΟ		ΝΕΟ ΤΟΙΧΕΙΟ / ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ
ΝΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ		ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΠΛΑΚΩΝ, ΔΟΚΩΝ, ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ 2ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

- 1) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ,ΥΠΟΜΕΤΡΑ,ΟΛΟΓΜΑΤΑ Κ.Λ.Π. ΝΑ ΠΑΙΡΝΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ.
- 2) ΟΙ ΑΝΑΓΡΑΦΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΕΡΙΣΧΥΟΥΝ ΤΗΣ ΜΕΤΡΙΗΣΗΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.
- 3) ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΑ ΕΛΕΓΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΟΥΝ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΠΑΡΑΤΕΛΘΕΙ ΟΙΔΗΤΟΤΕ.
- 4) ΟΠΟΙΣΔΗΠΟΤΕ ΑΣΥΜΦΩΝΙΕΣ ΣΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΔΙΕΥΚΡΗΝΗΣΗ.
- 5) ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΑΠΟΗΛΘΗΣΕΙΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 6) Η ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ Η ΚΟΠΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΜΕ ΑΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΚΟΠΗ (ΔΙΣΚΟΣ Η ΣΥΡΜΑΤΟΚΟΠΗ) ΩΣΤΕ ΝΑ ΑΠΟΦΕΥΧΘΕΙ Ο ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.
- 7) ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΑΛΑΙΩΝ/ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΒΛΗΤΡΑΙΑ/ΚΥΡΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ.
- 8) Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΑΝΑΛΟΓΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ.

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

[1] Νέα υλικά	[7] Υφιστάμενα Υλικά	
Σκυρόδεμα με πρόσθετα για αυξημένη πρόσφυση	C30/37	Επίπεδο Γνώσης Σκυροδέματος (Σ.Α.Δ.)
Χάλυβας οπλισμού (Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών και προελασμένος)	B500C	Μέση Τιμή Αντοχής Σκυροδέματος
Κατηγορία έκθεσης	[XC3]	Επίπεδο Γνώσης Χάλυβα (Σ.Α.Δ.)
FRP (Προτεινόμενα ή Παραμερηρή Υλικά)	5000mm ² /230C ή MEGAWRAP-200	Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα
Ανθρακκούλίσματα (Προτεινόμενα ή Παραμερηρή Υλικά)	HM-250 ή MEGAWRAP-200	Μέση Τιμή Αντοχής Χάλυβα Συνδέσμων
[2] Μόνιμα φορτία		
Ειδικό βάρος σκυροδέματος	25.0 kN/m ³	[8] Πρότυπα κ' Εθνικά προσαρτήματα (ΕΛΟΤ)
Ειδικό βάρος χάλυβα	78.5 kN/m ³	Βάσεις σβώλισμο
Επικάλυψη πλακών γενικά	2.5 kN/m ²	EN1990 2002
Επικάλυψη δομών γενικά	2.5 kN/m ²	Δράσεις στους φορείς
Εξωτερικές Τροχαλίες	10.0 kN/m	Κανονισμός Σκυροδέματος
Ελαστικά Διαχωριστικά - Υαλοπλάσματα	3.0 kN/m	Κανονισμός κατασκευών από Χάλυβα
	η	Κανονισμός κατασκευών από τοιχοποιία
	1.2 kN/m ²	Γεωτεχνικός Σχολισμός
[3] Μεταβλητά φορτία		Αντισεισμικός Κανονισμός
Δάπεδο Γενικός (Κατοικιών - Γραφείων)	2.0 kN/m ²	Προσθήκης - Ενσχυρίσας - Αποθήρηση
Δάπεδο Καταστημάτων	5.0 kN/m ²	ΚΑΝ.ΕΠ.Ε
Δάπεδο Κλιμάκων - Πλάτων Κατοικιών	3.5 kN/m ²	Απαιτήσεις μελετών ασφαλισμένων
Δάπεδο Κλιμάκων - Πλάτων Γραφείων	5.0 kN/m ²	Επαρμόσιος σε υφιστάμενα κτίρια
Δάπεδο Προβόλων	4.0 kN/m ²	
Βαρά Δώματα	2.0 kN/m ²	
Μη Βαρά Δώματα	1.0 kN/m ²	
Συνσώρευση Χιονισού	1.25 h kN/m ² (Συνήθεις h=0.50m)	
Ανεμοπίεση	Βάσει EC1 ΠΑ Vref =30m/sec	
[4] Συντελεστές ασφαλείας φορτίων-νέων υλικών		
Μόνιμα φορτία	γ _d =1.35	
Μεταβλητά φορτία	γ _d =1.50	
Σκυροδέματος	γ _c =1.50	
Συντελεστής ιδιαιδικής αντοχής	α _s =0.85	
Χάλυβα οπλισμού	γ _s =1.15	
Ινσουλίσμενα Πολυμερή FRP	γ _s =1.50	
Συντ. υπεραντοχής δομικού χάλυβα	γ _{sd} =1.00 γ _{sl} =1.00 γ _{sd} =1.25	
Συντ. ονομ. μόνιμων δράσεων γ _d -γ _d	γ _m =1.25	
Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)	γ _m =1.00	
Συνδυασμοί EC0 (6.10a)+(6.10b)	ξ=0.85	
Συντ. ερπισμού	2.50	
Συντ. δυσκομαρίας - ρηγιμότητας - ξήρανσης t	0.50	
Μέθοδος Διαστασιολόγησης	Παρεχόμενα Στοιχεία EC2 (Baumann)	
Συντ. Πυκνότητας δικτύου	1.00	
Παρεχόμενα στοιχεία πλέγματος	Τρίγωνο	
Διεικτής εδάφους	Ks=60000.00 kN/m ²	
Επιτρεπόμενη τάση	σ _{cp} =250.00 kN/m ²	
[6] Παράμετροι φόσματος		
Εθνικό προαίτημα	GR (Ελλάδα)	
Συντελεστής	Z2	
Τύπος ελαστικού φάσματος	α _g R = 0.240 α _g R = 0.216	
Εξωτερικός τύπος	B	
Ιδιοπερίοδοι φάσματος TB=0.15	S = 1.20	
Συντ. απόρριψης	TC=0.50	
Συντελεστής τοπογραφίας	TD=2.50	
	ξ=5.00%	
	ST = 1.00	

ΕΡΓΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΤΡΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : ΓΙΑΝΝΗΣ ΧΑΤΖΗΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΟΡΑΗ ΜΕΓΑΡΑ - Ο.Τ. 69

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ : ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΚΑΛΑΦΑΤΑ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ :	
ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΟΡΟΦΗΣ 2ΟΥ ΟΡΟΦΟΥ	Σ-06
ΚΛΙΜΑΚΑ :	1/100
ΥΠΟΓΡΑΦΗ :	ΣΦΡΑΓΙΔΑ :
ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΜΑΪΟΣ 2026	ΚΑΛΑΦΑΤΑ Ν. ΙΑΚΩΒΙΝΑ ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ. ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 141351 ΠΛΑΤΕΙΑ Ν. ΚΑΥΦΟΥ 2 - ΙΑΛΥΣΟΣ ΤΗΛ.: 6942397372 ΑΦΜ.: 159984356 - ΔΟΥ ΡΟΔΟΥ 7542

1. ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΚΑΛΥΨΗ ΝΕΟΥ ΧΩΡΟΥ, ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΘΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΙ ΑΠΟ ΕΛΑΦΡΙΑ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.
2. ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΞΥΛΙΝΟΥ ΔΙΚΤΥΩΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΣΤΕΓΗΣ.