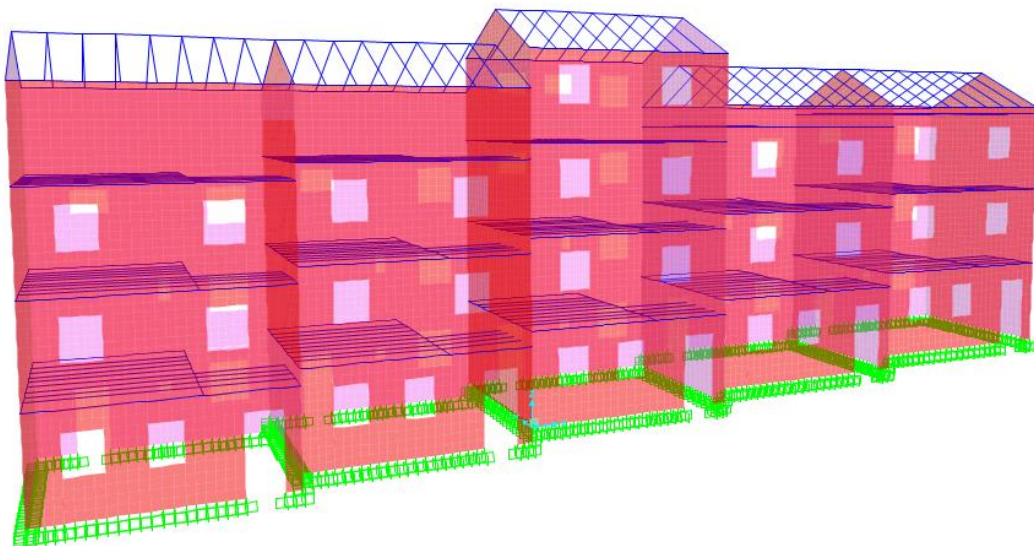




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**"ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΣΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ"**



ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ-ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΤΡΕΠΕΚΛΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

**ΣΠΥΡΑΚΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.**

**ΑΘΗΝΑ
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2013**

Ευχαριστίες

Αρχικά θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, για τη στήριξη της όλα αυτά τα χρόνια, και τη δυνατότητα που μου έδωσε να σπουδάσω απερίσκεπτα στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής θα ήθελα επίσης, να απευθύνω θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα Καθηγητή του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π κ.Κωνσταντίνο Σπυράκο, για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας και την επιστημονική του καθοδήγηση.

Τέλος, πολλές ευχαριστίες αξίζουν στον Υποψήφιο Διδάκτωρα Γιάννη Καπογιάννη, ο οποίος με τις γνώσεις του και την έμπρακτη βοήθεια του, συνετέλεσε στην ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Περιεχόμενα

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Η ΚΕΡΚΥΡΑ.....	1
1.2 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΤΗΣ UNESCO	2
2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ	4
2.1 Η ΙΣΤΟΡΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ.....	4
2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	7
2.3 ΟΙ ΕΠΤΑΝΗΣΙΑΚΟΙ ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ ΤΟΥ 19ΟΥ ΑΙΩΝΑ	8
2.4 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	17
2.5 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	22
3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	25
3.1 ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	25
3.2 ΜΟΡΦΗ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	26
3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	26
3.4 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΡΥΘΜΙΣΗ ΧΩΡΟΥ	27
4.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.....	29
4.1 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΤΟΙΧΙΑ	29
4.1.1 ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ.....	29
4.1.2 ΘΕΜΕΛΙΑ.....	31
4.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΤΟΙΧΙΑ.....	32
4.2.1 ΣΤΕΓΗ.....	32
4.2.2 ΔΑΠΕΔΑ.....	32
4.2.3 ΔΟΚΟΙ.....	32
4.2.4 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ.....	33
5. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ	34
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	34
5.2 ΤΥΠΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	34

5.3 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ.....	35
5.4 ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	38
5.5 ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ	39
5.6 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ	41
5.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	42
5.7.1 ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	42
5.7.2 ΦΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	45
6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ ΠΟΛΛΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	55
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	55
6.2 ΤΥΠΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	55
6.3 ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.....	56
6.4 ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ	57
6.5 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ	60
6.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	61
6.6.1. ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	61
6.6.2. ΦΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	65
7. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ	74
8. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ.....	85
8.1. Έλεγχος σε εντός επιπέδου κάμψη και διάτμηση.....	85
8.2 Ενίσχυση με σύνθετα υλικά	87
8.3 Ενίσχυση διαφραγματικής λειτουργίας	91
9. Βιβλιογραφία.....	92
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	93

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της παρούσης διπλωματικής εργασίας μελετήθηκε ένα κτίριο από φέρουσα τοιχοποιία το οποίο βρίσκεται στο ιστορικό κέντρο της Κέρκυρας. Στόχος της εργασίας αποτελεί η εκτίμηση της συνεισφοράς των γειτονικών κτιρίων στην απόκριση του υπό μελέτη κτίσματος, καθώς όλο το οικοδομικό τετράγωνο απαρτίζεται από μία ενιαία κατασκευή η οποία έχει χωριστεί σε διαφορετικές ιδιοκτησίες.

Αρχικά παρουσιάζονται όλα τα απαραίτητα κατασκευαστικά δεδομένα της περιόδου κατασκευής του κτιρίου. Αναφορικά με την ακριβή περιγραφή του φέροντος οργανισμού, αυτή αποτυπώνεται στα σχέδια που παρουσιάζονται στο παράρτημα.

Για το σκοπό της διπλωματικής εργασίας, μελετήθηκαν δύο διαφορετικοί φορείς με την χρήση του προγράμματος SAP2000. Ο πρώτος φορέας περιελάμβανε μόνο το υπό μελέτη κτίσμα, αγνοώντας πλήρως τα γειτονικά, ενώ στον δεύτερο έγινε αναλυτική προσομοίωση όλου του οικοδομικού τετραγώνου. Η προσομοίωση έγινε με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων και κάθε φορέας μελετήθηκε για φορτίσεις που προκύπτουν από τον κανονισμό ΕΑΚ2000. Επιπλέον εξετάστηκε και η συνεισφορά της διαφραγματικής λειτουργίας στην απόκριση των φορέων.

Αναφορικά με τους ελέγχους επάρκειας της τοιχοποιίας και πιθανές ενισχύσεις, επιλέχθηκαν ένας χαρακτηριστικός πεσός, και ένα υπέρθυρο τα οποία ελέγχθηκαν σε εντός επιπέδου αστοχία και ενισχύθηκε με Ι.Ο.Π. σύμφωνα με τον ιταλικό κανονισμό.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα των δύο φορέων προκύπτει ότι η επιρροή των γειτονικών κτιρίων είναι σημαντική και μάλιστα ευμενής. Άρα εφόσον πρόκειται για αποτίμηση κατασκευής δεν πρέπει να αγνοείται η συνεισφορά τους καθώς μειώνει το κόστος της επέμβασης.

SUMMARY

In present work, a historic masonry structure, which is located in the center of Corfu island, is presented. This dissertation aims to find whether the engineer has to take into account the near-by buildings or not. Because from a macroscopic point of view, all these buildings respond as a continuous structure.

The construction details derive from the regulation that corresponds to the era that the building was constructed. All the information needed are presented and regarding the construction plans, they are presented in the appendix.

Two different models were created by the use of SAP2000. In the first model, only the historic building was simulated, while in the second one, all the nearby buildings were simulated too. The finite elements method was used for the simulation of the structure, and the load cases was created according to the regulation EAK2000. All these models were analyzed twice, once considering the effect of diaphragms and without the effect of diaphragms.

Regarding the seismic assessment of the masonry, a specific area was selected and it was checked for failure due to in plane shear stress and in plane bending. It turns out that an intervention is needed. So a repair intervention is proposed, using FRP materials, according to the Italian Code.

Finally, it comes out that, the more complicated model is more realistic too. The existence of the nearby buildings should not be neglected, because in this way the interventions may be avoided.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η ΚΕΡΚΥΡΑ

Η στρατηγική γεωγραφική θέση της Κέρκυρας, στην είσοδο της Αδριατικής θάλασσας, προσδιόρισε από πολύ νωρίς τον ιδιαίτερο ρόλο που επρόκειτο να διαδραματίσει το νησί στην πλοκή της ιστορίας της Μεσογείου. Η Κέρκυρα, στο δρόμο των караβιών και των μετακινήσεων, υπήρξε διαχρονικά αντικείμενο συνεχών διεκδικήσεων από όλους τους κατά καιρούς κυρίαρχους λαούς, πρωταγωνιστώντας σε όλα τα μεγάλα γεγονότα της πολιτικής ιστορίας της Ευρώπης.

Κατά μοναδικό τρόπο η πόλη των Κορινθίων εποίκων του 8ου αιώνα π.χ, έγινε μακεδονική, ρωμαϊκή, ανδηγαυική, βυζαντινή, βενετική, γαλλική, βρετανική και ελληνική, αφήνοντας και διατηρώντας, πάνω στη γη ή λίγα μέτρα κάτω από αυτήν, όλα της τα ίχνη.

Στο πέρασμα των αιώνων, η πόλη της Κέρκυρας διατηρήθηκε ζωντανή. Η εικόνα της σήμερα ουσιαστικά αποτελεί μία χαρτογράφηση της ιστορίας των διαφορετικών φάσεων της ανάπτυξης της και της δημιουργικής συνύπαρξης των πολιτισμών, που εναλλακτικά αυτή φιλοξένησε. Σε όλες τις ιστορικές φάσεις που γνώρισε η πόλη, το παρελθόν και οι σύγχρονες ανάγκες βρίσκονταν σε διαρκή διάλογο, την μεταμόρφωναν, την επέκτειναν, την προσάρμοζαν στις εκάστοτε αντιλήψεις.

Σήμερα, η παλιά πόλη της Κέρκυρας φιλοξενώντας 7.200 κατοίκους -σύμφωνα με την απογραφή του 2011- αποτελεί το «ιστορικό κέντρο» μιας ευρύτερης πόλης, των 35.000 κατοίκων, που αναπτύσσεται στην ενδοχώρα, νότια και δυτικά της και επίσης είναι το διοικητικό, κοινωνικό και οικονομικό κέντρο της περιοχής της, με σημασία για όλη την νησιώτικη Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, αλλά και την στερεωτική δυτική Ήπειρο. Συγχρόνως είναι διεθνής τουριστικός προορισμός, προσελκύοντας περίπου 1.300.000 επισκέπτες τον χρόνο, κυρίως τους θερινούς μήνες. Τοποθετημένη ακριβώς απέναντι από το σημείο απόληξης της Εγνατίας και της Ιόνιας οδού, σε άμεση ακτοπλοϊκή σύνδεση με τη Ιταλία και αεροπορική με τις περισσότερες πρωτεύουσες της Ευρώπης, αντιπροσωπεύει και σήμερα ότι αντιπροσώπευε πάντα στην ιστορία της. Μία πόλη στο σταυροδρόμι της Ανατολής και Δύσης, του Βορρά και του Νότου, που εξακολουθεί να αναμειγνύει πολιτισμούς, να αφομοιώνει διαφορετικότητες χωρίς συγκρούσεις, να συνθέτει έναν ιδιαίτερο κοσμοπολίτικο χαρακτήρα, με έντονο ευρωπαϊκό συμβολισμό.

1.2 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΤΗΣ UNESCO

Το ιστορικό κέντρο της Κέρκυρας διαθέτει μια πολύ μεγάλης σημασίας παγκόσμια πολιτιστική αξία. Η παλαιά πόλη της Κέρκυρας, διάσημη διεθνώς, είναι μια μοναδική πολιτιστική οντότητα υψηλής αισθητικής. Η αισθητική αυτή αναγνωρίζεται στη δομή και τη μορφή της κάποτε οχυρωμένης πόλης, καθώς επίσης και στις τέχνες, στα γράμματα και στη κοινωνική ζωή της. Η παλαιά πόλη αναπτύχθηκε διαχρονικά, μέσω της όσμωσης των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των δύο κόσμων της Μεσογείου, της Ανατολής και της Δύσης. Έχει διατηρηθεί ως ζωντανός και ουσιαστικά αμετάβλητος οργανισμός μέχρι σήμερα.

Το αμυντικό σύστημα και ο αστικός ιστός σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της ενετικής περιόδου, από το 1386 μέχρι το 1797 και έπειτα από τη βρετανική αυτοκρατορία κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα.



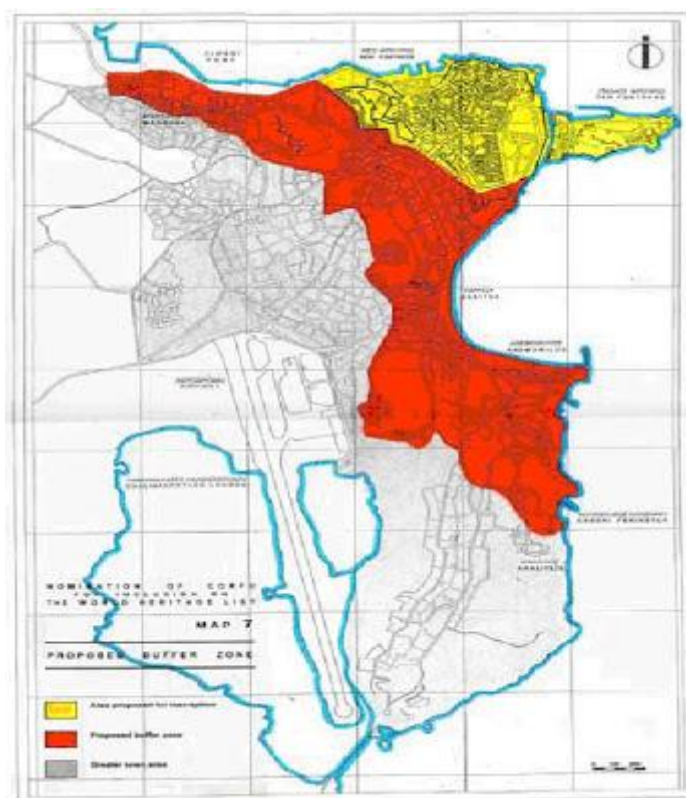
Εικόνα 1: Πανοραμική άποψη του παλαιού φρουρίου

Η σημασία των οχυρώσεων της Κέρκυρας για την ιστορία της αμυντικής αρχιτεκτονικής είναι τεράστια. Από τεχνική και από αισθητική άποψη αποτελούν ένα από τα λαμπρότερα διατηρημένα παραδείγματα, όχι μόνο στην Ελλάδα, αλλά και ευρύτερα σε όλη την ανατολική Μεσόγειο. Στις διάφορες περιπτώσεις, η Κέρκυρα

έπρεπε να υπερασπίσει την Ενετική θαλάσσια αυτοκρατορία από τον οθωμανικό στρατό.

Νεοκλασική στην αρχιτεκτονική της, η παλαιά πόλη μαρτυρά τη διάρκεια της ευρωπαϊκής αρχιτεκτονικής και της πολιτιστικής επιρροής στα Βαλκάνια, τα οποία εξουσιάστηκαν κυρίως από την οθωμανική αυτοκρατορία. Η Κέρκυρα είναι επίσης σημαντική για τη μελέτη της ανάπτυξης των αστικών πολυώροφων κτιρίων, δεδομένου ότι είναι η πρώτη ελληνική πόλη στην οποία εμφανίστηκε η ιδέα της οριζόντιας ιδιοκτησίας. Ο σύνθετος χαρακτήρας της πόλης που προέκυψε από την ιστορία της και τη δυνατότητα να αφομοιωθούν οι διαφορές χωρίς σύγκρουση οδήγησε στην ανάπτυξη μιας ιδιαίτερης κοσμοπολίτικης ατμόσφαιρας με έντονο ευρωπαϊκό συμβολισμό.

Στο αρχιτεκτονικό αυτό σύνολο με συμμετρικές σε πολλές περιπτώσεις προσόψεις είναι διαμορφωμένο με μια εξαιρετική αισθητική και ζωντάνια, καθώς όλη η πόλη κατοικείται αδιάλειπτα ανά τους αιώνες, αποτελώντας ακόμα και σήμερα το κύριο εμπορικό της κέντρο. Τα στοιχεία αυτά αναγνωρίστηκαν από την UNESCO, που κήρυξε το 2007 την πόλη της Κέρκυρας ως παγκόσμιο μνημείο πολιτιστικής κληρονομιάς.



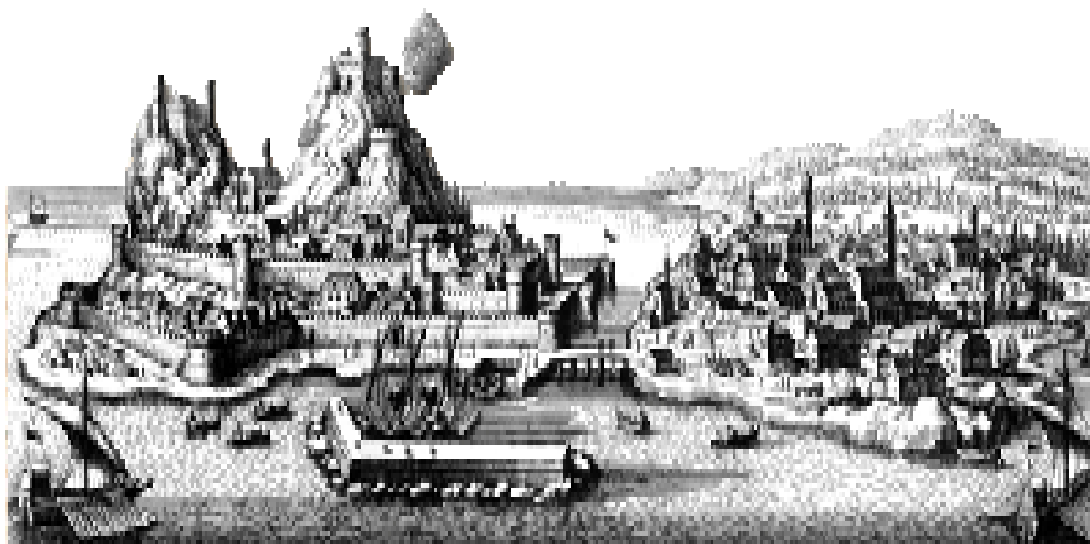
Σχήμα 1: Όρια του ιστορικού κέντρου της Κέρκυρας

2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

2.1 Η ΙΣΤΟΡΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ

Η εγκατάλειψη της αρχαίας πόλης πρέπει να εντοπίζεται μετά την επιδρομή των Γότθων τον 6ο αιώνα μ.Χ. Από τότε αρχίζει αργά και σταδιακά η μετοίκηση των κατοίκων της στη δίκορφη χερσόνησο (το σημερινό Παλαιό Φρούριο) για λόγους καλύτερης άμυνας που προσέφερε ο χώρος.

Ο πυρήνας αυτός αναπτύχθηκε γρήγορα, γύρω από το Βυζαντινό κάστρο και στις αρχές του 10ου αιώνα απέκτησε τίτλο Μητρόπολης. Οι βυζαντινοί και στη συνέχεια οι Δεσπότες της Ηπείρου και οι Ανδηγαυοί, οχύρωσαν την ακρόπολη και τις κορυφές της, χτίζοντας δυο πύργους (Castrum Veter ή Castel da Mare ή απλά Vecchio Castrum Novum ή Castel da terra ή απλά Nuovo). Ο μεσαιωνικός οικισμός δεν διέφερε από τις τυπικές οχυρωμένες μικρές πόλεις της εποχής με τα χαρακτηριστικά μορφολογικά στοιχεία των λεπτών τειχών με επάλξεις που διακόπτονται από ψηλούς τετραγωνικούς και κυκλικούς πύργους.

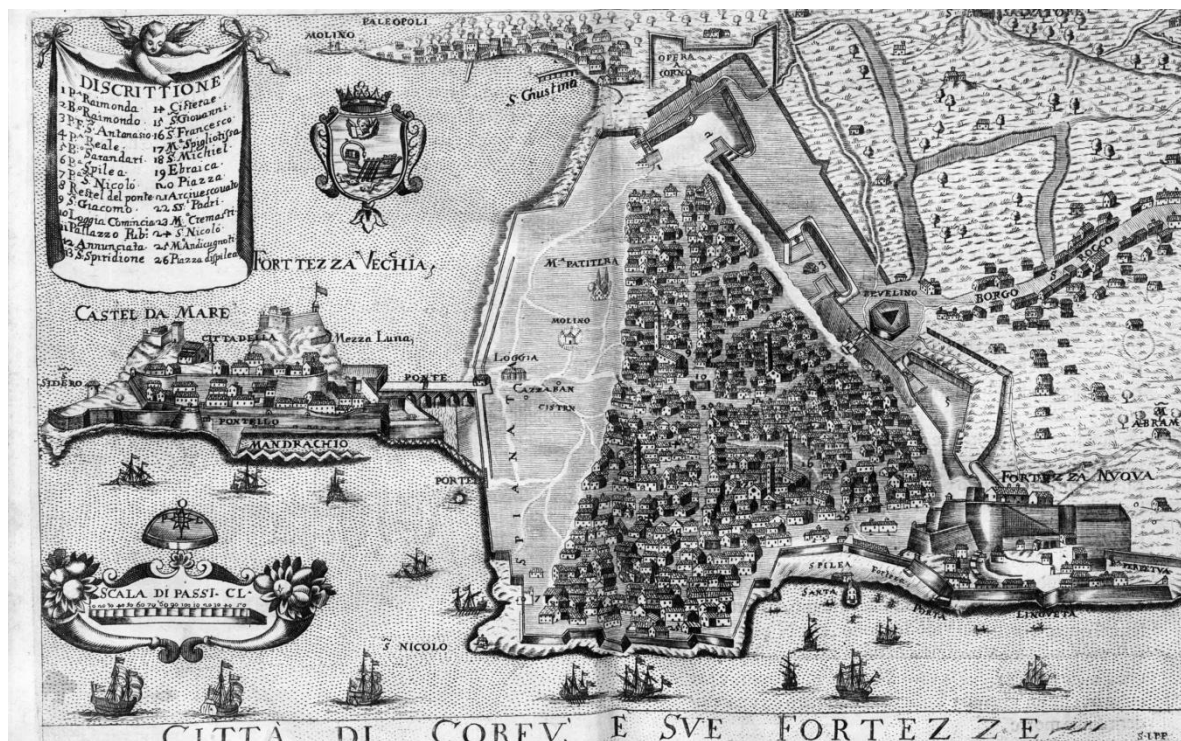


Σχήμα 2: Η μεσαιωνική πόλη της Κέρκυρας

Το Παλιό Φρούριο ήταν η πόλη της Κέρκυρας, τουλάχιστον μέχρι το 1537, σύμφωνα με τις μαρτυρίες της χαρτογραφίας, αλλά και τις πολυάριθμες αρχαιακές μαρτυρίες και τα τοπωνύμια, όπως το Δρακοχώρι (σημερινός λόφος των Αγίων Πατέρων), το λόφο του Αγίου Αθανασίου, τη Σπηλιά ή Εμπορείον, το Οβριοβούνι (το σημερινό

Καμπιέλλο). Η ίδρυση, άλλωστε, πολυάριθμων συναδελφικών εκκλησιών κατά τον 16ο αιώνα, έξω από το Παλιό Φρούριο, επιτρέπει να θεωρηθεί ότι η περιοχή κατοικούταν από ευκατάστατους ιδιοκτήτες που είχαν κάποιο λόγο στα πολιτικά πράγματα της πόλης τους. Στο Παλιό Φρούριο κατοικούσαν, εκτός από τις βενετικές αρχές και τη φρουρά, οι «Καστρινοί», οι οποίοι ήταν οι δυνατότεροι από τους πολίτες, αλλά και οι φεουδάρχες βαρόνοι.

Από την πρώτη μεγάλη πολιορκία της πόλης της Κέρκυρας από τους Τούρκους το 1537 και μετά αλλάζει τόσο η λογική των οχυρώσεων όσο και η λογική του σχεδιασμού των πόλεων. Οι Βενετοί είναι κυρίαρχοι της πόλης και οι σχεδιαστές του αμυντικού συστήματος επιθυμούν αφενός να μετατρέψουν τη φύση σε ένα έργο τέχνης και αφετέρου να καταστήσουν την άμυνα της πόλης πιο λειτουργική, μπροστά μάλιστα και στη γενικευμένη χρήση του πυροβολικού. Οι παλιοί πύργοι, εύκολος στόχος για το νέο όπλο κατεδαφίστηκαν και αντικαταστάθηκαν από προμαχώνες και τάφρους, ενώ το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού θα υποχρεωθεί να εγκαταλείψει το Παλιό Φρούριο, το οποίο τώρα περιορίζεται στην αμυντική λειτουργία και να εγκατασταθεί έξω από αυτό, αυξάνοντας την οικιστική πυκνωση του προαστίου. Το παλαιότερο «Εξωπόλιον» ή «borgo», το προάστιο, γίνεται πόλη που τώρα πρέπει να τειχιστεί ολόκληρη για την προστασία της. Τα έργα του περιτειχισμού της νέας αυτής πόλης αρχίζουν μετά το 1542 και ολοκληρώνονται το 1588. Η μορφή τους όμως δεν είναι αυτή που βλέπει ο επισκέπτης της Κέρκυρας σήμερα.



Σχήμα 3: Άποψη του παλαιού φρουρίου και του προαστίου

Η τειχισμένη πλέον πόλη οριοθετεί νέα προάστια με βιοτεχνικές και καλλιεργητικές λειτουργίες (καμίνια, αλιεία, λαχανόκηποι) τόσο στα νότια τα προάστια του Σαρόκου και της Γαρίτσας όσο και στα δυτικά στο Μαντούκι. Προάστια που υπήρξαν και πρώτος χώρος υποδοχής των πολυάριθμων προσφύγων που καταφτάνουν από την ηπειρωτική ακτή ή από άλλα νησιά, ανάλογα με τις πολιτικές διακυμάνσεις στην οθωμανική αυτοκρατορία, αλλά και από άλλα μέρη της βενετικής επικράτειας, όπως π.χ. από την Κρήτη.

Ο περιτειχισμός της πόλης, που την κατέστησε περίφρακτη και εντυπωσιακά οχυρωμένη και ολοκληρώθηκε κατά τον 18ο αιώνα με τα αμυντικά μέτρα του στρατάρχη Σχούλεμπουργκ, θα διατηρήσει τη μορφή του – παρά τις κάποιες γαλλοαγγλικές τροποποιήσεις έως τα μέσα του 19ου αιώνα. Από τότε και μετά η πόλη θα ασφυκτιά κ θα ψάχνει τρόπους να βγει από τα τείχη της.

Η περιοχή πάνω στην οποία χτίστηκε η παλιά πόλη ήταν γεμάτη λόφους που σήμερα είναι δυσδιάκριτοι κ μόνο στο πεδίο μπορεί να τους αναγνωρίσει κανείς:καμπιέλο, λόφος του Αγίου Μάρκου, λόφος των Αγίων Πατέρων, λόφος του Αγίου Αθανασίου



Εικόνα 2: πλάτωμα στο καμπιέλο

Αυτοί οι λόφοι είχαν υποδεχτεί κ τους πρώτους οικισμούς έξω από το παλιό φρούριο. Στα σημεία που ενώνονταν μεταξύ τους σχηματίστηκαν κ οι σημαντικότερες οδικές αρτηρίες κ οι πλατείες της πόλης, ενώ καταλήφθηκαν από κατοικίες κ τα ανοίγματα ή ισιώματα που σχηματίζονταν ανάμεσά τους.

2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ

Ο τύπος της οικοδομής στην Κέρκυρα έχει καθορισθεί από τη στενότητα του χώρου και την πυκνότητα του πληθυσμού. Με τις αναγκαστικά περιορισμένες δυνατότητες λειτουργικής διαρρύθμισης, εξαιτίας των παραπάνω παραγόντων όπως και των συνθηκών της περιοχής, αναπτύχθηκε γενικότερα η κατοικία των ευπορότερων και των λαϊκότερων τάξεων. Στην πόλη συναντάται κάθε είδος σπιτιού από το αρχοντικό και την πολυκατοικία έως το μικρό μονώροφο. Επικρατέστερος πάντως είναι ο τύπος της αστικής πολυκατοικίας με τους τυπικούς ορόφους και με μορφή σχεδόν σύγχρονης κατοικίας, βασικά επιβεβλημένος από την ανάγκη (Αγοροπούλου, 1976).

Ως προς τα ύψη των κτηρίων από στοιχεία της απογραφής των Γάλλων Αυτοκρατορικών (1807-1814) συμπεραίνεται ότι μέχρι τα πρώτα χρόνια του 19ου αιώνα η πόλη είχε ως επί το πλείστον διώροφα ή και μονώροφα κτίρια και σε μικρότερο βαθμό τριώροφα ή και τετραώροφα.

Η κατάσταση αυτή αλλάζει βαθμιαία στην περίοδο της Αγγλοκρατίας εξαιτίας της ανάγκης στέγασης του πληθυσμού που εισέρευσε στην πόλη και τελικά έφτασε να διπλασιαστεί σε αριθμό. Πιο συγκεκριμένα ο πληθυσμός της Κέρκυρας από 44.351 κατοίκους που υπήρχαν το 1824 αυξήθηκε σε 73.453 το 1864 (Δόικας, 1977). Έτσι, οι παλαιότερες διώροφες ή τριώροφες οικοδομές αποκτούν προσθήκες ενός ή δύο ορόφων, ενώ κατεδαφίζονται αρκετά κτήρια χαμηλού ύψους, κυρίως μονώροφα, για να κτιστούν τετραώροφες, πενταώροφες ή εξαώροφες οικοδομές. Αυτό τεκμηριώνεται και από τα σχέδια των αδειών, στα οποία εμφανίζονται 50 μονώροφα, 137 διώροφα, 320 τριώροφα, 492 τετραώροφα, 202 πενταώροφα και 12 εξαώροφα κτίρια (Αγοροπούλου, 2002).

Παράλληλα όμως με τις προσθήκες ορόφων υπήρξε και ανεξέλεγκτη δόμηση. Η ανεξέλεγκτη αυτή δόμηση που κατέληξε τελικά στον συνδυασμό των στενών δρομίσκων και των πολυώροφων κτηρίων δημιούργησε όπως ήταν φυσικό συνθήκες διαμονής κάθε άλλο παρά ικανοποιητικές. Το ηλιακό φως, ο φωτισμός και ο αερισμός των κατώτερων ορόφων είναι υποτυπώδης εξαιτίας του μεγάλου ύψους των σπιτιών προς το μικρό πλάτος των δρόμων. Είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμα και μετά την καταστροφή του ενός τρίτου της πόλης από τους βομβαρδισμούς φτάνει ηλιακό φως μόνο στο 32% των κατοικιών. Στις περιοχές δε, στις οποίες τα σπίτια δεν είχαν

καταστραφεί ο ηλιασμός κατεβαίνει στα 16,5% με αποτέλεσμα τα αυξημένα ποσοστά φυματιώσεων μέσα στην πόλη (Αγοροπούλου, 1976).

2.3 ΟΙ ΕΠΤΑΝΗΣΙΑΚΟΙ ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ ΤΟΥ 19ΟΥ ΑΙΩΝΑ

Στα χρόνια που προηγήθηκαν της αγγλοκρατίας, όσον αφορά στη διαδικασία της ανέγερσης των σπιτιών, δεν υπήρχαν κάποιοι υποχρεωτικοί όροι δόμησης και οι Κερκυραίοι, όπως και γενικότερα όλοι οι Επτανήσιοι, έχτιζαν τα σπίτια τους σύμφωνα με τις πατροπαράδοτες συνήθειες και τα εθιμικά τους δίκαια (Αγοροπούλου, 1976).

Στα χρόνια της Αγγλικής προστασίας έγιναν οι πρώτες προσπάθειες να περιοριστεί η ανεξέλεγκτη δόμηση, να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα δημόσιας υγείας και να βελτιωθεί ο τρόπος κατασκευής των οικοδομών. Οι προσπάθειες αυτές αποτυπώνονται στις δημόσιες πράξεις του Ιονίου Κράτους, οι οποίες δημοσιεύονταν στην επίσημη εφημερίδα του Ενωμένου Κράτους των Ιονίων Νήσων «Gazzetta Ionia». Με τις πράξεις αυτές φαίνονται ξεκάθαρα δείγματα της καλής οργάνωσης της κρατικής μηχανής στο διάστημα της Αγγλοκρατίας. Βέβαια, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι λύθηκαν τα προβλήματα των Επτανησιακών πόλεων αλλά οπωσδήποτε εξασφαλίστηκε μια ισορροπία μεταξύ της ανάγκης της μεγαλύτερης δυνατής αξιοποίησης της περιορισμένης γης, της αύξησης του πληθυσμού, της τήρησης των βασικών κανόνων υγιεινής και του σωστού τρόπου κατασκευής των οικοδομών. Οι πράξεις αυτές πρέπει να αντιμετωπιστούν ως μια πρωταρχική προσπάθεια βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης, οι οποίες όμως είχαν μεγάλη επιτυχία αν κρίνει κανείς από την κατάσταση που επικρατούσε πριν από αυτές (Αγοροπούλου, 1982).

Διάταγμα 9/21ης Αυγούστου 1819

Το πρώτο διάταγμα, το οποίο αποτελούνταν από 12 άρθρα δημοσιεύτηκε σαν πράξη της Βουλής στο 86ο φύλλο της Gazzetta την 9/21 Αυγούστου 1819 και επικυρώθηκε από την XVI πράξη της Γερουσίας την 28η Μαρτίου 1820 (Gazzetta Ionia, αρ. 121/1820). Το διάταγμα αυτό όριζε μεταξύ άλλων ότι είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη λήψη άδειας οικοδόμησης η κατάθεση σχεδίων των οικοδομών. Αποτέλεσμα της εφαρμογής του τόσο σημαντικού διατάγματος στην Κέρκυρα, είναι τα περίπου 2000 σχέδια που βρίσκονται σήμερα συγκεντρωμένα στο ιστορικό αρχείο της και που αφορούν είτε σε ανέγερση από τα θεμέλια είτε σε προσθήκη ενός ή περισσότερων ορόφων είτε ακόμα σε διάφορες μικρότερες μετατροπές κτηρίων της πόλης και των προαστίων της (Αγοροπούλου, 1982).

Τα πρώτα 4 άρθρα είναι σχετικά με την υποχρέωση κατάθεσης σχεδίων και με το περιεχόμενό τους. Σε εφαρμογή των άρθρων αυτών, πάνω στα σχέδια γράφονται σε υπόμνημα το είδος της κατασκευής, το όνομα του ιδιοκτήτη του ακινήτου και στοιχεία για τη θέση του οικοπέδου (η συνοικία ή ο δρόμος ή και ο αριθμός του). Ακόμη σημειώνονται τα ονόματα των ιδιοκτητών των γειτονικών κτισμάτων ή οικοπέδων, ο προσανατολισμός της οικοδομής (με την παράσταση της μαγνητικής βελόνας ή με το όνομα ενός ή περισσότερων ανέμων στην αντίστοιχη θέση γύρω από την κάτοψη) και η κλίμακα (σε βενετικά βήματα μέχρι το 1830, σε αγγλικά πόδια μέχρι το 1849 και σε ιονικά). Επίσης καθορίζεται η θέση των αποχετεύσεων και των καμινάδων. Στα κείμενα αυτά στην αρχή χρησιμοποιείται η ιταλική γλώσσα και αργότερα η αγγλική και η ελληνική ή και οι δύο μαζί (Αγοροπούλου, 2002). Τα επόμενα άρθρα του διατάγματος αναφέρονται κυρίως στη διαδικασία που ακολουθείται για την έγκριση της άδειας.

Στη συνέχεια παρατίθεται το κείμενο του παραπάνω διατάγματος σε μονοτονικό σύστημα (Αγοροπούλου, 1982 και Atti, 1822).

ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΙΣ Της Πρώτης Γερουσίας κτλ. κτλ. κτλ. ----- Αριθ. XVI ----
----- ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΙΣ της Γερουσίας, η οποία καθορίζει τις προϋποθέσεις που απαιτούνται για την ανέγερση κτηρίων -----

Άρθ. 1. Δεν θα επιτραπεί σε κανένα να ανεγείρει οικοδομή οποιασδήποτε φύσεως, εξωτερική κλίμακα, αρχιτεκτονική προεξοχή, ταράτσα κλπ. ακόμη και πάνω από παλιά οικοδομή αν προηγουμένως δεν πάρει άδεια της Κυβερνήσεως.

Άρθ. 2. Όποιος θέλει να πάρει τέτοια άδεια, πρέπει να υποβάλει εις τριπλούν το σχέδιο βάσει του οποίου έχει σκοπό να οικοδομήσει.

Άρθ. 3. Τα σχέδια θα δείχνουν με ακρίβεια το χώρο του οικοπέδου, στο οποίο πρόκειται να ανεγερθεί η οικοδομή, τα όριά του προς τις ιδιωτικές και δημόσιες ιδιοκτησίες σε κάθε πλευρά, το είδος της οικοδομής, αν είναι ισόγειο ή με όροφο, τις διαστάσεις του, ύψος, μήκος και πλάτος, υπολογιζόμενες σε γεωμετρικό πάσσο από 5 πόδια και 12 αντίχειρες, τον προσανατολισμό, όλες τις πόρτες, τα μπαλκόνια, τα ανοίγματα, αποχετεύσεις, εξοχές, στηρίγματα, ροή και κατεύθυνση των ομβρίων και κάθε άλλη λεπτομέρεια χωρίς καμία εξαίρεση.

Άρθ. 4. Τα σχέδια θα δείχνουν τους γειτονικούς ιδιοκτήτες προς τους οποίους αυτός που θέλει να οικοδομήσει οφείλει να κάνει κοινοποίηση ταυτόχρονα με τη σύνταξη των σχεδίων αυτών, που πρέπει να γίνονται με κλίμακα τουλάχιστον 1/2 αντίχειρα για κάθε βενετικό πάσσο και να γράφουν το όνομα του ιδιοκτήτη με κεφαλαία γράμματα.

Άρθ. 5. Όταν υποβληθούν τα σχέδια στον ύπαρχο, αυτός θα αναθέσει στον αρμόδιο δημοτικό υπάλληλο να κάνει επιτόπιο έλεγχο και να αναφέρει υπεύθυνα αν η οικοδομή που πρόκειται να γίνει δημιουργεί βλάβη στην υγιεινή, στενοχώρια ή

υποκλοπή, ακαλαισθησία ή ανωμαλία στο δημόσιο δρόμο, οπότε η οικοδομή αυτή δεν πρέπει να κατασκευαστεί όπως σχεδιάστηκε.

Άρθ. 6. Εφόσον ο ύπαρχος βεβαιωθεί ότι η οικοδομή δεν έρχεται σε αντίθεση κατά κανένα τρόπο στα αναφερόμενα στο προηγούμενο άρθρο θα δώσει εντολή να τοιχοκολληθεί το ένα από τα σχέδια στην αίθουσα του Δημοτικού συμβουλίου, ενώ τα άλλα δύο θα τα δώσει στο δικαστή των πολιτικών δικαστηρίων, που θα τοιχοκολλήσει κατά το διάστημα της ημέρας το ένα στην πόρτα της πλησιέστερης προς την οικοδομή εκκλησίας, το άλλο δε θα το κοινοποιήσει με τον Αρχιφύλακα στον ενδιαφερόμενο.

Άρθ. 7. Αφού περάσουν 15 μέρες από την υποβολή των σχεδίων, εφόσον δεν υπάρχει ένσταση του δημοσίου ή ιδιώτη (που πρέπει να γράφεται στην αναφορά του δικαστή) ο ύπαρχος δίνει την άδεια οικοδομήσεως και δεν μπορεί να υπάρξει τότε πλέον θέμα ενστάσεως.

Άρθ. 8. Όποιος τολμήσει να παραβεί οποιαδήποτε από τα προαναφερόμενα άρθρα ή οικοδομήσει έξω από τα όρια που καθορίζονται στα σχέδια, υπόκειται σε κατεδάφιση της οικοδομής, σε οποιοδήποτε στάδιο και αν βρίσκεται και καταδικάζεται από τις αρμόδιες αρχές σαν παραβάτης των νόμων.

Άρθ. 9. Αν μέσα σε δεκαπενθήμερο γίνει ένσταση, αυτή θα δικαστεί από το αρμόδιο δικαστήριο.

Άρθ. 10. Προσωρινά τα παραπάνω δεν θα εφαρμόζονται παρά μόνο στις οικοδομές των πόλεων και των προαστίων. Αλλά είναι φανερό ότι στα χωριά κάθε φορά που θέλουν να χτίσουν νέα οικοδομή θα είναι αναγκαία η προηγούμενη άδεια της αρμόδιας δημοτικής αρχής.

Άρθ. 11. Οι οικοδομές στην ύπαιθρο προσωρινά δεν υποχρεούνται σε καμία από τις παραπάνω διατυπώσεις.

Άρθ. 12. Το παρόν θα σφραγισθεί, θα δημοσιευτεί και θα σταλεί όπου πρέπει για εκτέλεση.

Κορφοί, 28 Μαρτίου 1820

Στην παραπάνω Πράξη αναφέρονται κάποια μήκη, τα οποία είναι απαραίτητο να μετατραπούν στο σύστημα μονάδων S.I.:

0.5 αντίχειρα = 14.5mm 1 βενετικό πάσσο = 5 πόδια = $0.348 \cdot 5 = 1.74m$ 1 αντίχειρας = $348/12 = 29mm$

Από το 1829 και μέχρι το τέλος της αγγλοκρατίας δεν εμφανίζεται στο σχέδιο η ενημέρωση της διαβίβασης στην αστυνομία, που αναφέρει το άρθρο 6 αλλά υπάρχει η θεώρηση του σχεδίου από τον μηχανικό του δημοσίου με τις φράσεις: “Visto

Dipartimento generale delle opera pubbliche” ή “Uffizio del Genio Civile” ή “Civil Eng. Department” ή “Ωφθη γραφείον μηχανικού Συμβούλου” (Αγοροπούλου, 2002).

Διάταγμα 1824

Το 1824 δημοσιεύτηκε ένα συμπληρωματικό διάταγμα (Gazzetta Ionia, αρ.354/1824), στο οποίο αναφέρεται ότι εκτός από τη βεβαίωση του δημοτικού υπάλληλου προς τον Ύπαρχο πρέπει να υπάρχει πάντοτε και θεώρηση από έναν Άγγλο αξιωματικό του βασιλικού μηχανικού, ο οποίος εμφανίζεται συχνά και ως στρατιωτικός μηχανικός.

Η βεβαίωση περιέχει την τυπική φράση: “I here be certify that this plan can be carried into effect without prejudice to the defenses of the place”.

Φυσικά υπήρχαν και περιπτώσεις όπως οι παρακάτω, στις οποίες οι στρατιωτικοί μηχανικοί δεν ενέκριναν το σχέδιο ή το ενέκριναν μετά από μεταβολές (Αγοροπούλου, 2002).

A.M. 1118, θεώρηση Rice (μετάφραση από τα αγγλικά): «Το σχέδιο μπορεί να εκτελεστεί υπό τον όρο ότι το σπίτι θα παραμείνει στα όρια του παλαιού κτηρίου, σύμφωνα με την επιστολή του Υπάρχου της 30ης Ιουνίου 1858»

A.M. 1261, θεώρηση Wynne (μετάφραση από τα αγγλικά): «Η κατασκευή του σπιτιού αυτού όπως έχει μελετηθεί θα είναι επιζήμια στην άμυνα της Κέρκυρας και δεν μπορεί να επικυρωθεί». (Σε νέα αίτηση (A.M. 1272) δόθηκε τελικά άδεια για τον ίδιο αριθμό ορόφων αλλά με μείωση του ύψους).

A.M. 1182 (χωρίς όνομα αξιωματικού): «Δίδεται άδεια αύξησης ύψους (προσθήκη σοφίτας) υπό τον όρο να κατεδαφιστεί αν το απαιτήσουν λόγοι άμυνας (το κτήριο βρίσκεται πάνω στην Σπιανάδα και πλάι στην Ιόνιο Ακαδημία).

Διάταγμα 10ης Μαΐου 1825

Το 1825 δημοσιεύτηκε ένα διάταγμα (Gazzetta Ionia, αρ. 385/1825), το οποίο είχε άμεση σχέση με την μεγάλη αύξηση του πληθυσμού στην Κερκυραϊκή πρωτεύουσα και αφορούσε μόνο αυτή. Φαίνεται, όπως άλλωστε προαναφέρθηκε, ότι υπήρχε τέτοιος οικοδομικός οργανισμός στην πόλη, για να μπορέσει να στεγαστεί όλος αυτός ο νέος πληθυσμός που οι ίδιοι οι κάτοικοι ενοχλημένοι άρχισαν να κάνουν μεταξύ τους ιδιωτικές συμφωνίες, οι οποίες εμπόδιζαν την ανέγερση ή την προσθήκη κατοικιών ή καταστημάτων. Το διάταγμα αυτό όμως θεώρησε άκυρες όλες τις ιδιωτικές συμφωνίες και επέτρεψε την προσθήκη δύο ή και περισσότερων ορόφων στα παλιά σπίτια υπό τον όρο να μη ζημιώνονται από τη νέα κατασκευή τα γειτονικά κτήρια και να διατηρούνται σε κάθε σπίτι δύο πλευρές ελεύθερες (Αγοροπούλου, 1982).

Το διάταγμα αυτό έδωσε τη χαριστική βολή στα χαμηλά κτήρια και οδήγησε την αστική αρχιτεκτονική της Κέρκυρας στη σημερινή της μορφή.

Διάταγμα 2ας Ιουνίου 1827

Το 1827 δημοσιεύτηκε το σημαντικότερο από τα διατάγματα (Gazzetta Ionia, αρ. 496/1827), το οποίο αποτελούνταν από 17 άρθρα και όριζε εκτός των άλλων για πρώτη φορά τον τρόπο κατασκευής των οικοδομών σε όλες τις επανησιακές πόλεις εκτός από τη Λευκάδα.

Τα πρώτα 9 άρθρα όριζαν τα πάχη των τοίχων ανάλογα με τον αριθμό των ορόφων, τον τρόπο κατασκευής των τοιχοποιιών (λιθοδομών, οπτοπλινθοδομών και σύνθετων κατασκευών από πέτρα και τούβλα) και τη σύνθεση του κονιάματος. Το 10ο άρθρο ήταν σχετικό με τις ξύλινες κατασκευές. Το 11ο άρθρο επέβαλε την κατασκευή των υδρορροών μέσα στους τοίχους που θα οδηγούσαν τα νερά κατευθείαν στους υπόγειους αγωγούς ή όπου δεν υπήρχαν οι τελευταίοι, εκεί που θα όριζε το «επιχώριον αρχείον» και ο Πολιτικός Μηχανικός. Το 12ο άρθρο όριζε την υποχρεωτική κατασκευή των δαπέδων των μαγειρείων από πέτρα ή τούβλα (για την αποφυγή κινδύνου πυρκαγιάς) όπως επίσης και τον τρόπο κατασκευής των καμινάδων, που απαγορεύτηκε να προεξέχουν στις όψεις αλλά να κατασκευάζονται υποχρεωτικά μέσα στο πάχος του περιμετρικού τοίχου). Το άρθρο 13 υποχρέωνε τους ιδιοκτήτες να διατηρούν σε καλή κατάσταση το εξωτερικό των κατοικιών, ενώ τα άρθρα 14 και 15 όριζαν τα απαραίτητα προσόντα του επιστάτη αρχιτέκτονα ή πρωτομάστορα που είχε αναλάβει το έργο (Αγοροπούλου, 1982).

Στη συνέχεια παρατίθεται το κείμενο του παραπάνω διατάγματος σε μονοτονικό σύστημα (Atti, 1822).

ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΙΣ Της Δευτέρας Γερουσίας κτλ. κτλ. κτλ. ----- Αριθ. Π ΣΤ. -
----- ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΙΣ της Γερουσίας, η οποία κανονίζει τον τρόπον της κατασκευής των Οικοδομών και σαφηνίζει τα προτερήματα όπου πρέπει να έχουν οι Αρχιτέκτονες ----- ΠΡΟΟΙΜΙΟΝ ----- Επειδή με την 16.την Πράξιν της Πρώτης Γερουσίας του Κράτους τούτου, τας 28 Μαρτίου 1820 σημειωμένην, προσδιορίσθησαν οι αναγκαίοι τρόποι δια να ημπορεί ο καθένας να κατασκευάζη Οικοδομάς εις τας Πόλεις και εις τα Προάστεια του Κράτους τούτου, -και επειδή, τόσον το γενικόν όφελος των εγκατοίκων του αυτού, καθώς και η δημόσιος ασφάλεια και ευπρέπεια, απαιτούν, ώστε κοντά εις τους Κανόνας όπου διετάχθησαν με την προρρηθείσαν Πράξιν, να ξεκαθαριστούν προσέτι και αι μέθοδοι όπου πρέπει να φυλάττωνται εις την κατασκευήν των Οικοδομών, με την άδεια όπου διορίζει η ίδια: -δια τούτο, τη Εξουσία, της Αυτού Υψηλότητος του ΠΡΟΕΔΡΟΥ και της Εκλαμπρότατης ΒΟΥΛΗΣ, τη γνώμει και συναινέσει της Ευγενεστάτης Νομοθετικής ΣΥΝΕΛΕΥΣΕΩΣ του Ενωμένου Κράτους των Ιονίων Νήσων εις την Τρίτη ταύτην Συνάθροισιν της Δευτέρας Γερουσίας, και τη επικυρώσει της Αυτού Εξοχότητος του ΛΟΡΔ ΜΕΓΑΛΟΥ ΑΡΜΟΣΤΟΥ του ΒΑΣΙΛΕΩΣ του Προστάτου, νομοθετούνται και διατάσσονται τα ακόλουθα:

Αρθ. 1. Μένοντας σταθερά η διάταξις της προρρηθείσης Πράξεως, περί της φύσεως των σχεδίων όπου πρέπει να παρρησιάζωνται αφ' όσους θέλουν να λάβουν την

άδειαν να οικοδομήσουν, τα σχέδια όπου αυτή διαλαμβάνει τόσον δια την κατασκευήν των νέων

Οικοδομών, καθώς και δια το ασήκωμα, η δια το μέγλωμα των οικοδομών όπου σώζονται, θα προετοιμάζονται όλα υπό την μόνην διεύθυνσιν του Πολιτικού Μηχανικού, η του συμβοηθού του, οι οποίοι δυνάμει της Πράξεως ταύτης λαμβάνουν την εξουσίαν και επιφορτίζονται να διορίζουν να γίνωνται τα τοιαύτα σχέδια με τον πλέον αρμόδιον τρόπον, ο οποίος να ενόνη εις την οικοδομήν, την ομοιότητα και ευταξίαν των Αυθεντικών δρόμων, με την ασφάλειαν και σταθερότητα της αυτής οικοδομής.

Αρθ. 2. Δεν θα είναι συγχωρημένη από του νύν και εις το εξής η κατασκευή των οικοδομών με Πέτρας, η με Τούβλα, έξω μόνον με τας ακολούθους συμφωνίας και παρατηρήσεις, και με όσας άλλας έως τώρα σώζονται, ήγουν. Οι απέξω τοίχοι μιας Οικοδομής, υψηλής δέκα ποδάρια βενετικά (3.5m), απ' την επιφάνειαν της γης έως εις την κορυφήν του τοίχου, θα είναι χονδροί τουλάχιστον ένα ποδάρι και οκτώ αντίχειρες (Πόλιτζοι) της Βενετίας (58cm). Εάν είναι υψηλότεροι από δέκα ποδάρια της Βενετίας (3.5m), και δεν φθάνουν εις τα είκοσι (7m), θα είναι χονδροί, τουλάχιστον ένα ποδάρι και δέκα αντίχειρες της Βενετίας (64cm) εις τα πρώτα δέκα ποδάρια του ύψους (3.5m), και τουλάχιστον ένα ποδάρι και οκτώ αντίχειρες (58cm) εις το αποπάνω μέρος των δέκα ποδαριών. Εάν είναι υψηλότεροι από είκοσι ποδάρια της Βενετίας (7m), και δεν φθάνουν εις τα τριανταένα (10.8m), θα είναι χονδροί τουλάχιστον δύο ποδάρια Βενετικά (0.7m) από το θεμέλιον έως εις τον πρώτον πάτον, ένα ποδάρι και μισόν (0.52m) από τον πρώτον έως τον δεύτερον πάτον, και ένα ποδάρι και ένα τέταρτον (0.43m) από τον δεύτερον πάτον έως εις την στέγη. Εάν είναι υψηλότεροι από τριανταένα ποδάρια (10.8m), και δεν φθάνουν εις τα σαρανταένα (14.3m), οι ύστεροι ούτοι βαθμοί της χονδρότητας θα αυξάνουν τουλάχιστον δύο αντίχειρας (6cm) εις κάθε δέκα ποδάρια ύψους (3.5m), και το επάνω μέρος από τα 31 ποδάρια (10.8m), θα είναι χονδρόν τουλάχιστον ένα ποδάρι και ένα τέταρτο (0.43m), και ούτως εις δέκα ποδάρια ύψους αποπάνω από τα 31 ποδάρια, οι προρρηθέντες ύστεροι βαθμοί της χονδρότητας θα αυξάνουν πάντοτε τουλάχιστον δύο αντίχειρες (6cm) εις κάθε δέκα ποδάρια ύψους (3.5m), εννοουμένου καλώς, ότι κάθε χονδρότης τοίχου πρέπει να εξακολουθή έως εις τον κάθε πάτον όπου εδιορίσθη δια την οικοδομήν, και εννοουμένου προσέτι καλώς, ότι εάν χρειάζονται να ασηκωθή καμμία οικοδομή επάνω εις τοίχους παλαιούς, η νέους, οι τοίχοι τούτοι πρέπει να εξετάζονται από τον Πολιτικόν Μηχανικόν, δια να γνωρίζη αυτός, εάν είναι καλοί να βαστάξουν απάνω τους την οικοδομήν όπου είναι σκοπός να γένη, επειδή, διαφορετικά, η οικοδομή επάνω εις αυτούς, θα εμποδίζεται.

Αρθ. 3. Εις κάθε λογής οικοδομήν, τα θεμέλια θα είναι χονδρότερα τρεις αντίχειρας (9cm) το ολιγώτερον από τον τοίχον όπου βαστά τον πρώτον πάτον, και πρέπει να κατασκευάζονται με τους περί τοίχων κανόνας, όπου εδώ ακολούθως περιγράφονται, και να είναι βαθειά, όσον ο Πολιτικός Μηχανικός προσδιορίσει.

Αρθ. 4. Εις την κατασκευήν των απέξω τοίχων των πέτρινων Οικοδομών, θα είναι εις κάθε τετραγωνικήν οργειάν (Πάσσο) του τοίχου, δώδεκα πέτραι, πλατειαί το ολιγώτερον οκτώ αντίχειρας (23cm), και χονδραί εξ (17cm) η κάθε μία. Αι πέτραι αυταί (αι οποία λέγονται πέτραι συνδετικάι) θα βάνονται σταυρωτά η μία με την άλλην, και θα έχουν μάκρος, δια να απερνά η μία την άλλην εις τον τοίχον, τρεις αντίχειρας (9cm) το ολιγώτερον.

Αι δε πέτραι όπου κάμνουν τας γωνίας των τοίχων, θα έχουν το ολιγώτερον δύο ποδάρια (70cm) μάκρος, ένα ποδάρι πλάτος (35cm), και οκτώ αντίχειρας χόνδρος (23cm), και θα βάνονται αμοιβαίως κατά μάκρος και εις τον ένα τοίχον και εις τον άλλον.

Αρθ. 5. Εις την κατασκευήν των απέξω τοίχων των τουβλένιων Οικοδομών, τα τούβλα θα βάνονται αμοιβαίως εις το απέξω και απόμέσα πρόσωπον των τοίχων, κατά μάκρος και κατά πλάτος, είτε, καθώς ειπώθη, εις τρόπον συνδετικόν, η σταυρωτά, και το μεταξύ των προσώπων μέρος του τοίχου θα κατασκευάζεται από καλά τούβλα, και όχι από συντριμάτα πέτρας, η μικρά πετρίδια, η παλαιόν ασβέστην.

Αρθ. 6. Εις την κατασκευή των τοίχων όπου γίνονται από πέτραν και τούβλα, κάθε κομμάτι τριών γραμμών από τούβλα, βαλμένα κατά τον τρόπον όπου άνωθεν περιγράφη, θα συγκολλάται, είτε θα συνδεμεύεται με τα μέρη της πέτρας εις τα πλευρά, εις τρόπον ώστε το όλον να παρρησιάζει ένα στερεόν και συνενωμένον τοίχον, και όχι ποτέ να ξεχωρίζεται η πέτρα από τα τούβλα, ή η πέτρα και τα τούβλα να βάνονται μαζί χωρίς καμμίαν τάξιν, ή αναλογίαν.

Αρθ. 7. Οι άνωθεν Κανόνες και αναλογίαι εννοούνται, ότι προσαρμόζονται εις κάθε απέξω τοίχον χωρίς εξαίρεσιν, και έως και οι συγκρατητοί τοίχοι μεταξύ οσπητίων διαφόρων οικοκυρίων, έχουν τας ίδιαι αναλογίας με τους ως άνωθεν απέξω τοίχους, και πρέπει να κατασκευάζονται με έξοδα κοινά των συνορίτων, και εάν ο ένας από αυτούς δεν στέργη, ημπορεί να το κάμνη ο άλλος, και να πληρόνεται ακολούθως κατά τον Νόμον.

Αρθ. 8. Κάθε τοίχος θα κτίζεται, κάμνοντας απέξω του ιδίου κρεββατοπόδαρα (αρματούρα)1. Θα γίνεται ίσος, κατά κάθετον, είτε κατά γνώμονα, και δεν θα εξομαλίζεται, είτε δεν θα ασβεστούεται εις το μέρος όπου εκτίσθη, εάν πρώτα δεν τελειώσει όλος.

Αρθ. 9. Η λάσπη, την οποίαν πρέπει να μεταχειρίζονται εις τας οικοδομάς, θα είναι πάντοτε καμωμένη με νερόν γλυκόν, και θα συνθέττεται από άμμον Ποταμίσιον, ή Θαλασσιόν, ή Μεταλλικόν, ή από Κοκκινόχωμα, ενωμένον με τον μοναχόν ασβέστην. Κάθε άλλη ύλη, εξαιρουμένου του Αγγλικού, ή του Ρωμαϊκού πορτζελάνου και του Γύψου, ή άλλου, είναι αποφασιστικώς εμποδισμένη. Η αναλογία, με την οποίαν πρέπει να γίνεται η άνωθεν λάσπη από άμμον, ή κοκκινόχωμα, θα είναι ένα μέρος καθαρού ασβέστου εις τέσσαρα μέρη άμμου, ή κοκκινοχώματος, εις τρόπον ώστε το πέμπτον μέρος της λάσπης, θα είναι αφεύκτως

καθαρός ασβέστης, και θα είναι πάντοτε συγχωρημένον να εμβαίνει εις αυτήν τόσον περρισότερον από το πέμπτον μέρος του καθαρού ασβέστου, όσον φανή αναγκαίον εις τους Οικοκυρίους, εννοουμένου όμως καλώς, ότι η λάσπη όπου γίνεται με κοκκινόχωμα, δεν πρέπει να εμβαίνει εις άλλο μέρος, παρά εις τα θεμέλια.

Αρθ. 10. Η ξυλική όπου πρέπει να μεταχειρίζονται εις τας οικοδομάς, θα προσδιορίζεται κατά το μέγλωμα από τον πολιτικόν Μηχανικόν, κατά την ποιότητα του ξύλου, το οποίον ο Οικοκύριος είναι ελεύθερος να το διαλέξει, και τα πατερά της οικοδομής, ή τάβλαις, και γενικώς κάθε μέρος ξυλικής, θα έχουν ένα μάκρος προσαρμωσμένον εις την κατάστασιν της οικοδομής, καθώς αυτό λεπτομερώς περιγράφεται και ξεχωρίζεται εις τους Πίνακας και εις τα Τυπικά, όπου πρέπει να εκθέττωνται εις τα διάφορα Οφφίκια των πολιτικών Μηχανικών, δια να τα βλέπη ο καθένας.

Αρθ. 11. Από τον νυν και εις το εξής κάθε νέα οικοδομή θα περιέχει υδροχόους (είτε σωλήνας δια τα νερά) σκαμμένους μέσα εις τους ιδίους τοίχους της, και όχι ποτέ κατασκευασμένους απέξω από αυτούς. Οι αυτοί υδροχόοι θα χύνουν πάντοτε τα νερά τους υποκάτω από την γην εις τας υπογείους δημοσίας αμάρας (κονδότα), ή εις κανένα άλλον τόπον αρμόδιον, ο οποίος πρέπει να προσδιορίζεται από το Επιχώριον Αρχείον, και από τον πολιτικόν Μηχανικόν, και οι Οικοκύριοι των οικοδομών θα είναι εις χρέος να κρατούν πάντοτε εις καλήν τάξιν και παστρικούς τους προρρηθέντας υδροχόους, καθ' όλην τους την έκτασιν.

Αρθ. 12. Οι τόποι όπου πρέπει να χρησιμεύουν δια μαγειρείον, δια πλύσιμον, ή δια φούρνον, θα έχουν από του νυν και εις το εξής το πάτωμά τους από πέτραν, ή τούβλα, και τα Καμίνια τους θα σκάπτονται εις το μέσα μέρος του απέξω τοίχου, και δεν θα κατασκευάζονται ποτέ απέξω: θα έχουν προσετί ένα πλάτος ανάλογον με τον τοίχον, και δεν θα έχουν καμμίας λογής φεγγίδα, ή τρύπαν έξω μόνον εις την κορυφήν. Οι τέτοιοι τόποι δια μαγειρείον, πλύσιμον, ή φούρνον, δεν θα κατασκευάζονται εις τους πάτους, επάνω του επιπέδου, χωρίς μίαν επί τούτω άδειαν του πολιτικού Μηχανικού, ο οποίος δεν θα ημπορεί να μη την δίνει, χωρίς να ειπή το δικαίον, δια το οποίον αποφασίζει διαφορετικά, και εις την περίστασιν ταύτην τα πάτερά και η άλλη ξυλική, θα είναι αναλόγως περισσότερον δυνατά, δια να ημπορούν να βαστούν το πέτρινον, ή το τούβλινον πάτωμα, καθώς άνωθεν εδιορίσθη, και διατάζεται δια της παρούσης, ότι, εάν ευρίσκεται εις κανένα οσπήτιον κατασκευασμένον το μαγειρείον, ο τόπος του πλυσίματος, ο φούρνος, ή η αμάρα, εις θέσιν επικίνδυνον και ζημιώδη εις το Κοινόν, ή βλαπτικήν εις το ίδιον οσπήτιον, ή εις την γειτονιά, ο Επιχώριος Αξιωματικός και ο πολιτικός Μηχανικός λαμβάνουν δια της παρούσης Πράξεως την εξουσίαν, αφ' ου ερευνήσουν καθώς πρέπει, να διορίσουν να μετατοπισθούν εις άλλην θέσιν το άνωθεν κακά καμωμένον μαγειρείον, ο τόπος του πλυσίματος, ο φούρνος, ή η αμάρα.

Αρθ. 13. Οι απέξω τοίχοι κάθε οικοδομής, τόσο εκείνοι όπου πρέπει να γένουν, καθώς και εκείνοι όπου έγιναν, θα βαστούνται εις καλήν κατάστασιν και θα διορθώνονται πάντοτε από τους Οικοκυρίους, και εάν ευρίσκεται κανένας τοίχος

κρημνισμένος, ή κατά άλλον τρόπον χαλασμένος, θα είναι συγχωρημένον εις τον Πολιτικόν μηχανικόν, με την γνώμην και του Επιχώριου Αξιωματικού, να τον φανερόνη εις το ανήκον Επιχώριον Αρχείον, δια να λαμβάνη μίαν προσταγήν δια την χρειάζομενην διόρθωσιν του αυτού. Ευθύς όπου η προσταγή αυτή γίνει γνωστή προς τους Οικοκυρίους, τουτοι θα είναι εις χρέος να κάμουν την άνωθεν διόρθωσιν, και εάν λείψουν, ο πολιτικός Μηχανικός θα έχει την άδειαν να βάνη να κάμουν την διόρθωσιν, αφού απεράσουν δεκατέσσαρες ημέραι από την ημέρα όπου τους έκαμε γνωστήν την προσταγήν, με έξοδα του απειθούς Οικοκυρίου, τα οποία πρέπει να του πέρνονται δια μέσου κρίσεως συντόμου. Παρομοίως οι συγκρατητοί τοίχοι, τόσοσ εκείνοι όπου πρέπει να γένουν, ώσαν και εκείνοι όπου έγιναν, εάν αποδειχθούν από αναφοράν του πολιτικού Μηχανικού, ότι είναι εις κακήν κατάστασιν, επικίνδυνοι, ή κρημνισμένοι, θα διορθώνονται παρευθύς με κοινά έξοδα των Οικοκυρίων εκάστου οι αυτοί Οικοκύριοι έχουν την άδειαν ξεχωριστά να βάνουν να κάμουν τας χρειάζομενας διορθώσεις, ύστερον από δέκα ημέρας, όπου ειδοποιήσει ο ένας τον άλλον περί τούτου, δια να συντρέξη εις την αναγκαίαν εργασίαν, και εάν δεν γένη η συνδρομή εις το άνωθεν διάστημα του καιρού, θα είναι συγχωρημένον εις τον ένα από αυτούς τους Οικοκυρίους, να προστρέξη εις το Επιχώριον Αρχείον, δια να ημπορή να κρημνίξη, και να ξαξαιοκοδομή το μέρος όπου εκρημνίσθη, και, αφ' ου λάβη από αυτό την άδειαν, θα ημπορεί να κάμνη όλην την διόρθωσιν όπου χρειάζεται, και θα ημπορεί να πέρνη από τον απειθή Οικοκύριον τα μισά από όλα τα έξοδα δια μέσου μιάς κρίσεως συντόμου.

Αρθ. 14. Από του νυν και εις το εξής δεν θα είναι συγχωρημένον εις κανένα να κάμνη την τέχνην του επιστάτου Αρχιτέκτονος, ή του πρωτομαστόρου εις την κατασκευήν, κρήμνισμα, μεταλλαγήν, ή διόρθωμα των Οικοδομών των μερικών, χωρίς μίαν επί τούτω άδειαν, η οποία πρέπει να δίδεται από τους αξιωματικούς όπου εδιορίσθησαν, ή όπου μέλλει να διορισθούν από την Διοίκησιν, αφ' ου καλώς και πρέποντως εξετασθούν αι δυνάμεις των εις τούτο συνδρομητών, οι οποίοι θα είναι εν πρώτοις υπόχρεοι να παρηρησιάζουν ένα πιστοποιητικόν, το οποίον να αποδεικνύη, ότι εμεταχειρίζοντο την τοιαύτην τέχνην εις το διάστημα, το ολιγώτερον, δέκα χρόνων.

Αρθ. 15. Δεν θα είναι συγχωρημένον εις κανένα να κάμνη κατασκευήν, κρήμνισμα, μεταλλαγήν, ή διόρθωσιν καμμιάς μερικής Οικοδομής, χωρίς να παρευρίσκεται και να επιστατή ένας, ή και περισσότεροι από τα άνωθεν υποκείμενα, οι οποίοι θα έχουν τας άνωθεν αδείας, καθόσον ανήκει εις την τέχνην τους. Δεν περιλαμβάνονται όμως εις τούτην την απαγόρευσιν, η διόρθωσις των κεραμιδιών εις τας στέγας, το άσπρισμα των εσωτερικών και ιξωτερικών τοίχων, το φθιάσιμον ή η μεταλλαγή των ψευδοτοιχών, ή αι ανακαινίσεις του τάβλινου, πέτρινου, ή τούβλινου πατώματος, καθώς και τα φύλλα των παραθυρίων, και του έξω μέρους της Οικοδομής, ή άλλη παρομοία εσωτερική διόρθωσις, φθάνει να μην εγγίξη τους καθολικούς τοίχους, ή πατώματα, ή καμίνια, ή παράθυρα. Τα υποκείμενα αυτά θα είναι αποκριζάμενοι δια την ακριβή εκτέλεσιν των κανόνων της Πράξεως ταύτης, και δια κάθε άλλο χρέος όπου έχουν εις την μεταχείρισιν του επιτηδεύματός των ή της τέχνης των, επειδή, εάν

λείψουν, κατά πρώτην φοράν θα πληρόνουν μίαν χρηματικήν ποινήν από λ: στ: 2.10., εάν λείψουν και δευτέραν, θα πληρόνουν λ: στ: 5., και εάν λείψουν και τρίτην, θα χάνουν και την άδειαν όπου έχουν. Αι χρηματικάί αυταί ποιναί θα συνάζονται από τον επιχώριον Αξιοματικόν μαζί με τον πολιτικόν Μηχανικόν δια μέσου κρίσεως συντόμου, και όσα μέρη της οικοδομής δεν εκατασκευάσθησαν κατά τους κανόνας, θα ημπορούν να κρημνίζονται, ή να ξαναοικοδομώνται με έξοδα εκείνου οπου κάμνει το άδικον.

Αρθ. 16. Η Πράξις αυτή δεν θα προσαρμόζεται κατ' ουδένα τρόπον εις την Νήσον της Αγίας Μαύρας, ούτε εις τας Οικοδομάς των χωρίων, ή εις εξοχήν επίπεδον, εις οποιανδήποτε άλλην Νήσον του Κράτους τούτου.

Αρθ. 17. Η παρούσα θα τυπωθή, δημοσιευθή, και σταλθή προς όποιον ανήκει δια την εκτέλεσίν της.

Κορφοί, 2 Ιουνίου 1827

Από το παραπάνω διάταγμα φαίνεται ξεκάθαρα ότι δεν υπήρχε κάποιος περιορισμός στο ύψος των κατασκευών και ότι τα σπίτια, στα οποία οι καμινάδες ήταν εντοιχισμένες κατασκευάστηκαν μετά το 1827. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι μετά τη δημοσιοποίηση του διατάγματος σε όλα τα κερκυραϊκά σχέδια γράφονταν από τον ιδιοκτήτη: «Το σχέδιο θα γίνει βάση του νόμου της 2ας Ιουνίου του 1827» (Αγοροπούλου, 2002).

2.4 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Οι τρόποι δόμησης στις αρχές του 19ου αιώνα στην Κέρκυρα (1799-1807 Ρώσοι, 1807-1814 Αυτοκρατορικοί Γάλλοι, 1814-1864 Άγγλοι) παραμένουν ίδιοι με εκείνους του 18ου και 17ου αιώνα. Οι τρόποι αυτοί είχαν διαμορφωθεί μέσα από μία εξελικτική διαδικασία, τα προηγούμενα τετρακόσια περίπου χρόνια της Ενετοκρατίας (1386 μ.Χ. με 1797 μ.Χ.), μέσα στα πλαίσια των διαθέσιμων υλικών, ντόπιων και εισαγόμενων, των δυνατοτήτων στη χρήση και την επεξεργασία τους, αλλά και μέσα από τον τρόπο λειτουργίας της πόλης, των κανόνων της αγοράς, του εμπορίου και της οικονομίας.

Τα δομήσιμα υλικά για τον φέροντα οργανισμό των κτηρίων είναι τα ίδια γενικά σε όλο το χώρο των Επτανήσων: πέτρα, τούβλο και ξύλο. Με τη διαφορά πως ανάλογα με τις συνθήκες όπως είναι φυσικό υπερισχύει το ένα έναντι του άλλου. Έτσι, π.χ. στην Κέρκυρα λόγω του ύψους των κατοικιών γίνεται σε μεγαλύτερη έκταση χρήση του τούβλου στους τοίχους των ορόφων. Τα βασικά οικοδομικά στοιχεία υπάρχουν σε αφθονία στο νησί. Γίνεται μόνο συμπληρωματική εισαγωγή ξυλείας που χρησιμοποιείται σε πατώματα, ψευδοτοίχους, κουφώματα, εσωτερικές σκάλες και

στέγες, όπως επίσης και σιδήρου για την κατασκευή κιγκλιδωμάτων, συνδέσμων και ελκυστήρων από διάφορες πόλεις της Ιταλίας. Συγκεκριμένα, η πριστή ξυλεία, ο σίδηρος και τα άλλα μέταλλα είτε σε ράβδους

είτε σε ελάσματα προέρχονταν από την Τεργέστη και τη Βενετία, ενώ τα κιγκλιδώματα και από άλλες πόλεις της Ιταλίας όπως Λιβόρνο.

Λιθοδομές

Τα λατομεία του νησιού που βρίσκονται κυρίως στο βόρειο τμήμα του στο βουνό Παντοκράτορα και προμηθεύουν στους Κερκυραίους την πέτρα που αποτελεί και το κυριότερο οικοδομικό υλικό. Βασικά χρησιμοποιήθηκε κατά την ενετική περίοδο η σινιώτικη πέτρα από τα λατομεία του χωριού Σινιές, η οποία είναι σκληρή, ασβεστολιθική, με αποχρώσεις λευκού και κόκκινου σε λαξευτές τοιχοποιίες, πλακοστρώσεις, πλαίσια, σκαλοπάτια και πέτρινους εξώστες. Πέτρα προμηθεύονταν επίσης από το Νησάκι, το Αγνί, τον Άγιο Παντελεήμονα, τους Βαρυπατάδες, τους γειτονικούς Παξούς και την Τεργέστη. Στο τέλος του 18ου αιώνα και αργότερα στην περίοδο της Αγγλοκρατίας χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή παραστάδων, ποδιών και υπερθύρων ο πωρόλιθος Κανακάδων, ο οποίος είναι μαλακός, κιτρινωπός, σαν μελτεζόπλακα και αποσαθρώνεται με τον καιρό. Επίσης, η Κέρκυρα έχει πολλά άλλα είδη πετρωμάτων όπως αμμόλιθους, δολομίτες και μάρμαρο. Επιπρόσθετα υπάρχει άμμος, γύψος και άργιλος σε μεγάλη ποσότητα, τα οποία χρησίμευαν στην κατασκευή τούβλων, κεραμιδιών και συνδετικού υλικού.

Η πέτρα χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των χαμηλότερων ορόφων. Οι τοίχοι γίνονταν από αργολιθοδομή και ήταν πάντοτε επιχρισμένοι. Συχνά εμφανίζεται μικτή τοιχοποιία από τούβλα και πέτρα λατομείων ή συλλεκτή. Υπάρχουν πολλές τοιχοποιίες λασπόκτιστες, αλλά οι καλύτερες γίνονταν με ασβεστοκονία.

Γενικά οι τοιχοποιίες αλλά και στο σύνολό τους οι κατασκευές της πόλης δεν είναι καλής ποιότητας. Αυτό συνέβαινε εξαιτίας της χαμηλής οικονομικής στάθμης των κατοίκων και του επαρχιακού χαρακτήρα της περιοχής. Περισσότερο όμως έπαιξε ρόλο το γεγονός ότι τα υλικά και κυρίως η πέτρα που χρησιμοποιούνταν, ήταν δευτέρας διαλογής, επειδή τα καλά υλικά προορίζονταν για την κατασκευή των οχυρώσεων, που αποτελούσαν και το πιο ζωτικό θέμα για την πόλη εκείνης της εποχής και ολοκληρώθηκαν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους επί Βενετοκρατίας. Παρόλα αυτά κτίστηκαν και αρκετά αξιόλογα από κατασκευαστικής άποψης κτήρια, τα οποία διακρίνονται και από μία πιο μελετημένη εμφάνιση και καλύτερη ποιότητα κατασκευής, πράγμα που αποδεικνύει την ύπαρξη αξιόλογων τεχνιτών στο νησί.

Αργότερα επί Αγγλοκρατίας η διοίκηση επέβαλε για όλο το κράτος των Ιονίων Νήσων υποχρεωτικούς κανόνες κατασκευής, ορίζοντας πάχη εξωτερικών τοίχων αναλόγως του ύψους, τρόπους κατασκευής λιθόκτιστης ή μικτής τοιχοποιίας από πέτρα και τούβλα, σύνθεση κονιάματος και άλλα, τα οποία είχαν σαν αποτέλεσμα με τα ίδια βασικά υλικά δομήσεως να εμφανίζεται πολύ ανώτερη ποιότητα κατασκευής.

Η παραπάνω τεχνική στην κατασκευή εφαρμόζονταν γενικά στα Επτάνησα και συνέτεινε σημαντικά στην καταστροφή τους από τους σεισμούς του 1953.

Λαξευτοί λίθοι από ασβεστόλιθο ή πωρόλιθο χρησιμοποιούνταν συνήθως σε ορισμένα τμήματα της οικοδομής σε μεγαλύτερη ή μικρότερη έκταση, ανάλογα με τον πλούτο της, για να διακοσμήσουν ή να κάνουν επιβλητικότερη την συνήθως απλή επιχρισμένη πρόσοψη. Οι γωνίες των κτηρίων, είναι συνήθως κατασκευασμένες με λαξευτούς γωνιόλιθους για λόγους στερεότητας αλλά και διακοσμήσεως. Οι λίθοι αυτοί μπορεί να είναι λαξευμένοι κατά το κυφωτό σύστημα οπότε δημιουργείται ακόμη μεγαλύτερη έμφαση ισχύος στο κτήριο. Σε πολλές περιπτώσεις οι γωνίες κατασκευάζονται και με μικρή απότμηση (σε ύψος 1-2 ορόφων) ή στρογγύλεμα. Η απότμηση συνήθως τελειώνει στο επάνω μέρος με κάποια διακόσμηση, εμφανίζεται δε ακόμη και σε επιχρισμένες γωνίες.

Τέλος, η κατασκευή των γείσων, των πλαισίων, των εξωστών και των τοξοστοιχιών είναι από λαξευτή τοιχοποιία.

Πλινθοδομές

Ήδη από το 16ο και 17ο αιώνα ήταν σε χρήση οι οπτόπλινθοι. Είχαν χρησιμοποιηθεί στην εξωτερική επένδυση των δύο προμαχώνων του Παλαιού Φρουρίου, όμως η χρήση δεν ήταν τόσο διαδεδομένη στα κτήρια της πόλης τα περισσότερα από τα οποία χτίζονταν από αργολιθοδομή και σε πολλές περιπτώσεις με πολύ κακά σε ποιότητα κονιάματα. Από το 18ο αιώνα όμως οπτόπλινθοι άρχισαν να χρησιμοποιούνται ευρύτατα στα τείχη και στα οχυρά της πόλης αλλά και στις οικοδομές.

Στα κτήρια που είχαν περισσότερους από δύο ορόφους οι ανώτεροι όροφοι γίνονταν συνήθως και από το 1827 υποχρεωτικά από οπτόπλινθους και το πάχος των φερόντων τοίχων μειώνονταν από την εσωτερική πλευρά. Συνήθως, άρχιζαν από πάχος 60 με 70 cm στα ισόγεια και έφταναν τα 30 cm στους τελευταίους ορόφους. Από οπτόπλινθο, επίσης γίνονταν οι διαχωριστικοί τοίχοι πάχους 10 με 12 cm, όταν δεν γίνονταν από ελαφρότερα υλικά (μοροφίντο), καθώς και τα ανακουφιστικά τόξα των ανοιγμάτων. Οι οπτόπλινθοι χρησιμοποιούνταν επίσης και σε διάφορες διακοσμήσεις (για τη δημιουργία μορφών κυμάτων). Οι διαστάσεις τους ήταν συνήθως 22 cm μήκος, 11 cm πλάτος και πάχος 3 ή 4 cm. Στην περίοδο της Αγγλοκρατίας εμφανίστηκαν οπτόπλινθοι παχύτεροι 6 cm. Οι λεπτότεροι οπτόπλινθοι χρησιμοποιούνταν συνήθως για την κατασκευή των τόξων των υπερθύρων και για τις διάφορες διακοσμήσεις. Το χρώμα τους είχε δύο αποχρώσεις, κόκκινο και κίτρινο.

Ξύλινες κατασκευές

Το άλλο σπουδαίο υλικό με μεγάλη χρήση ήταν το ξύλο. Χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή των πατωμάτων των ορόφων, των ελαφρών διαχωριστικών τοίχων (μοροφίντα), των κουφωμάτων, των κλιμακοστασίων και των σκεπών.

Τα δάπεδα των ορόφων ήταν πάντα ξύλινα. Το σανίδωμα στηρίζονταν απ' ευθείας σε πυκνές σειρές δοκαριών. Τα πατώματα αυτά μπορούσαν να μείνουν εμφανή ή να καλυφθούν πάλι από σανίδες σχηματίζοντας επίπεδες οροφές. Το ξύλο που χρησιμοποιούνταν συνήθως γι' αυτές τις κατασκευές ήταν το λάρτζινο, το έλατο και το κυπαρίσσι.

Η στέγαση των οικοδομών γίνονταν γενικά με ξύλινες κεραμοσκέπαστες στέγες, οι οποίες δεν έχουν καμία αξιοσημείωτη ιδιοτυπία. Δεν συναντώνται καθόλου δώματα λόγω του υγρού κλίματος του νησιού. Οι στέγες είναι συνήθως δίριχτες ή ακόμα τρίριχτες ή τετράριχτες ανάλογα με τη θέση της κατασκευής και αποτελούνται από τριγωνικά ζευκτά, τα οποία γεφυρώνουν ανοίγματα 6 με 8 m, τεγίδες, σανίδωμα και κεραμίδια. Σε μικρότερες κατασκευές τα ζευκτά μπορούσαν να παραληφθούν, οπότε οι τεγίδες στηρίζονταν απ' ευθείας στους απέναντι τοίχους. Η κλίση της στέγης είναι αρκετά μεγάλη, περίπου 1:3 ή 1:3.5, λόγω των συχνών βροχών. Ο χώρος κάτω από αυτήν χρησιμοποιούνταν είτε σαν κατοικία είτε σαν αποθήκη και φωτίζεται και αερίζεται από ανοίγματα πάνω στον τοίχο ή πάνω στις κεκλιμένες επιφάνειές της, οπότε και εμφανίζεται μία ειδική κατασκευή από μικρή δικλινή στέγη.

Τα πατώματα και οι ελκυστήρες των ζευκτών αγκυρώνονταν συνήθως στην τοιχοποιία με σιδηρές ράβδους. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνταν και μία σύνδεση των απέναντι τοίχων που ενίσχυε και την αντοχή και την αντισεισμικότητα της κατασκευής (Αγοροπούλου, 1976).

Παράθυρα

Τα παράθυρα στους ορόφους είναι ορθογώνια (όπως και επί Ενετοκρατίας), με αναλογίες όμως πιο επιμήκεις από 1:1.5 έως 1:2 και με αρκετή ποικιλία στην έκφραση των λεπτομερειών τους. Οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 0.9 έως 1.0 m πλάτος (καθαρό) και 1.5 έως 1.8 m ύψος. Παρατηρείται επίσης βαθμιαία μείωση των υψών προς τα πάνω, έτσι ώστε τα παράθυρα του τελευταίου ορόφου να πλησιάζουν την αναλογία 1:1.2 έως 1:1. Τα πλαίσια των παραθύρων είναι λίθινα με ανάλογα πλάτη και εξέχουν πάντοτε από το σοβά. Συνήθως διαμορφώνονται περιμετρικά στο ίδιο επίπεδο χωρίς κυμάτια, ενώ η ποδιά σε πολλές περιπτώσεις βρίσκεται στη συνέχεια των οριζόντιων ζωνών, με τις οποίες οργανώνονται σε όψεις.

Τα παράθυρα των ορόφων, πλην του τελευταίου, επιστέφονται με γείσα, όχι όμως λίθινα, αλλά διαμορφωμένα από κονίαμα, «τραβηχτά», σε υποδομή από σειρές οπτόπλινθων που εξέχουν διαδοχικά. Τα γείσα είναι κλασσικού τύπου διαμορφώνοντας κάτω από ένα κοιλόκυρτο κυμάτιο ένα κατακόρυφο μέτωπο που εξέχει αρκετά, του οποίου στη βάση υπάρχει ένα μικρότερο λέσβιο κυμάτιο. Συνήθως βρίσκονται σε απόσταση από το υπέρθυρο, έτσι ώστε να παρεμβάλλεται μία ζώνη ζωφόρου. Πάνω από τα γείσα σε σπάνιες περιπτώσεις υπάρχει επίστεψη με αέτωμα. Το γείσο καταργείται εκτός από τα παράθυρα του τελευταίου ορόφου και στα παράθυρα που βρίσκονται κάτω από τους εξώστες.

Στα εξώφυλλα των παραθύρων επικρατεί ο λεγόμενος «γερμανικός τύπος», ο οποίος τοποθετείται, όπως και στη Βενετοκρατία με μεταλλική στήριξη πάνω στο πλαίσιο και σταθεροποιείται με μεταλλικά ανεμοστηρίγματα πακτωμένα στον τοίχο. Χρησιμοποιούνται επίσης και καρφωτά φύλλα αλλά και φύλλα με μορφή ταμπλαδωτή.

Αντίθετα με την Ενετοκρατία εμφανίζονται συχνά τοξωτά παράθυρα στα ισόγεια των κατοικιών που περιβάλλονται με απλό πλαίσιο (χωρίς διακόσμηση) και ασφαλίζονται με κιγκλιδώματα. Τέλος, σε σχέδια οικοδομικών αδειών νέων κατασκευών ή προσθηκών, των πρώτων χρόνων της Αγγλοκρατίας, συναντώνται παράθυρα ελλειπτικά σε σοφίτες αντίστοιχα με αυτά της Βενετοκρατίας.

Θυρώματα

Στα πρώτα σχέδια οικοδομικών αδειών της Αγγλοκρατίας τα θυρώματα είναι κυρίως ορθογωνικά. Μετά το 1829 αρχίζουν να εμφανίζονται τα τοξωτά, αρχικά σε λίγα σχέδια και αργότερα σε περισσότερα. Μετά το 1840 επικρατούν. Τα σωζόμενα σήμερα θυρώματα της περιόδου είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τοξωτά. Τα θυρώματα των εξωστών είναι ορθογωνικά και έχουν μορφολογία (πλαίσιο, επίστεψη) αντίστοιχη με των παραθύρων. Η όλη κατασκευή των πλαισίων και των γείσων των θυρωμάτων μπορεί να συνδυάζει μέρη λαξευτά και μέρη με υποδομή από τούβλα και επίχρισμα.

Εξώστες

Οι εξώστες στην Αγγλοκρατία είναι βασικά στοιχεία εξωτερικής οργάνωσης. Η εναλλαγή τους από όροφο σε όροφο με διαφορετική συχνά μορφή και μεγέθη δίνει ιδιαίτερη ποικιλία στα συνθετικά συστήματα των κερκυραϊκών πολυκατοικιών. Ανάλογα με τη σύνθεση στην ίδια όψη μπορεί να υπάρχουν εξώστες που αντιστοιχούν σε ένα μόνο άνοιγμα ή που εκτείνονται σε όλη την όψη και με ποικιλία στη μορφή των κιγκλιδωμάτων αλλά και των φουρουσιών που τους στηρίζουν. Τα δάπεδα τους, ορθογωνικά ή πιο σπάνια καμπύλου σχήματος (σε περιπτώσεις εξωστών μικρού μεγέθους) εξέχουν συνήθως γύρω στο 1,0 m και έχουν μικρότερο πάχος από εκείνα της Βενετοκρατίας, επειδή φέρουν και μικρότερο βάρος (μεταλλικά κιγκλιδώματα και πολύ σπάνια πέτρινα μπαλούστρα). Αποτελούνται από μία ή περισσότερες πλάκες ανάλογα με το μήκος τους, που σπάνια έχουν εγχάρακτη διακόσμηση στο κάτω μέρος και στηρίζονται σε σειρά φουρουσιών (απλή ή σε ζεύγη).

Φουρούσια

Τα φουρούσια είναι συνήθως μονολιθικά. Η σύνθεση που επικράτησε ευρύτατα είναι λιτή με ένα στοιχείο κυβικό στο άκρο που ακολουθείται από μία καμπύλου σχήματος -κοίλη ή κοιλόκυρτη- επιφάνεια αλλά με την πλευρική τους επιφάνεια επίπεδη. Στο επάνω μέρος όπου εδράζεται η πλάκα του δαπέδου διευρύνονται με ένα κοιλόκυρτο κυμάτιο.

Κιγκλιδώματα

Οι φεγγίτες των θυρωμάτων εισόδου, τα παράθυρα του ισογείου και οι εξώστες φράσσονται με ελαφρά μεταλλικά κιγκλιδώματα που εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία σχεδίων. Τα περισσότερα είναι συνήθως σφυρήλατα, αλλά υπάρχουν στα οψιμότερα έργα λίγες φορές και κιγκλιδώματα από χυτοσίδηρο. Η διατομή των σφυρήλατων είναι κυκλική ή ορθογωνική και πιο λεπτή από τις Βενετοκρατίας. Τα θέματά τους είναι απλά ανεικονικά χωρίς την μνημειακότητα των παραστάσεων των όψιμων αθηναϊκών. Συντίθενται κυρίως με γεωμετρικά σχήματα ευθειογενή ή καμπύλα. Πεσσίσκοι λίθινοι δεν εμφανίζονται στις γωνιές των στηθαίων και μόνο στα κιγκλιδώματα από χυτοσίδηρο οι γωνιακοί ορθοστάτες έχουν ενισχυμένοι διατομή. Επίσης, κατά αποστάσεις υπερυψώνονται ορισμένοι από τους κατακόρυφους φορείς και στηρίζουν οριζόντιες ράβδους, οι οποίες πακτώνονται και στον τοίχο διαμορφώνοντας ένα είδος αραιής και κομψής πέργκολας που ενισχύει την όλη κατασκευή. Ο τύπος αυτός συναντάται στο παλάτι και πρέπει να έδωσε το πρότυπο, το οποίο διαδόθηκε στη συνέχεια σε σημαντικό βαθμό στα κερκυραϊκά σπίτια.

Επίστεψη

Το γείσο που τονίζει τη στέγη του κτιρίου είναι συνήθως ανάλογο αλλά πολύ πιο ευμεγεθές από των ανοιγμάτων και μπορεί να εμφανίζει μεγαλύτερο μορφολογικό πλούτο. Πολύ σπάνια είναι λίθινο. Κάτω από το γείσο μπορεί να διαμορφώνεται μία συνεχής ζωφόρος. Μεταξύ στέγης και γείσου σε σχετικά όψιμα παραδείγματα, υπάρχει ειδική διαμόρφωση ώστε να κρύβεται ο κατά μήκος της όψης συλλέκτης των όμβριων υδάτων (Αγοροπούλου, 2002).

2.5 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η Κέρκυρα ανήκει στο «Ελληνικό Τόξο», το οποίο ξεκινά από το Ιόνιο πέλαγος, διασχίζει το νότιο Ιόνιο ανατολικά της Πελοποννήσου και περνώντας νότια από της Κρήτης καταλήγει στη Ρόδο. Η μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα παρουσιάζεται στο δυτικό τμήμα του ελληνικού τόξου, στο οποίο σημειώθηκαν οι πρόσφατες ισχυρές δονήσεις στον θαλάσσιο χώρο νοτιώς της Καλαμάτας και μεταξύ Λευκάδας και Πρέβεζας. Χαρακτηριστικό της σεισμικής δραστηριότητας στη δυτική Ελλάδα, που οφείλεται στις τεκτονικές ιδιότητες της περιοχής, είναι ο μεγάλος αριθμός μικρών

και ενδιαμέσου μεγέθους σεισμών αλλά και η μεγαλύτερη συχνότητα γένεσης ισχυρών καταστρεπτικών σεισμών.

Στην Κέρκυρα συνέβαιναν σεισμοί ιδιαίτερα μεγάλης έντασης επί δύο αιώνες συνεχώς (1650-1871) αλλά τα τελευταία χρόνια η ένταση των σεισμών είναι κάπως μικρότερη. Φυσικά αναμένεται να συμβούν ξανά στο μέλλον αντίστοιχοι σεισμοί μεγάλης έντασης (Αρμένης, 2006).

Στον παρακάτω πίνακα έχουν καταγραφεί οι σημαντικότεροι σεισμοί που έχουν γίνει με επίκεντρα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και με μέγεθος μεγαλύτερο των 4.5 R στην περιοχή του επίκεντρου.

α/α	Έτος	βάθος	Μέγεθος	α/α	Έτος	Βάθος	Μέγεθος
1	1871		6	12	1981	51	5,3
2	1915	14	6	13	1982		4,8
3	1917	18	5	14	1985	42	4,8
4	1920	10	5,7	15	1986	1,5	5,1
5	1966	53	4,8	16	1987	18	4,5
6	1968	46	5,4	17	1990	38	5,5
7	1969		5,1	18	1992	24	4,8
8	1972		5,3	19	1995	24	4,7
9	1974		4,8	20	1997	5	4,8
10	1975	47	5,1	21	2001	5	4,5
11	1979		5,1	22	2007	10	5,8

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά σημαντικότερων σεισμών στην περιοχή της Κέρκυρας

Από τον παραπάνω πίνακα και από τη βιβλιογραφία (Ζερβόπουλος κ.α., 2009) προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Η Κέρκυρα δεν έχει πληγεί από σεισμό ιδιαίτερης έντασης τους τελευταίους αιώνες.

Οι σεισμοί, οι οποίοι έπληξαν την Κέρκυρα είχαν εστία εκτός Κέρκυρας πλην εξαιρέσεων.

Οι σεισμοί με εστία την Κέρκυρα ήταν κυρίως μικροί και τοπικής φύσεως (καταβαραθρώσεις κ.λ.π.) εκτός εξαιρέσεων κυρίως του 17ου αιώνα.

Οι σεισμοί με εστία την Κέρκυρα είναι επιφανειακοί.

Καταρρεύσεις κτιρίων και δομημάτων στην πόλη της Κέρκυρας λόγω σεισμού συνέβησαν προ του 1800.

Μετά το 18ο αιώνα οι μεγάλες καταστροφές προκλήθηκαν από τον ανθρώπινο παράγοντα (βομβαρδισμοί).

3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

3.1 ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτίριο της εν λόγω μελέτης βρίσκεται μέσα στα όρια του ιστορικού κέντρου της πόλης της Κέρκυρας και πιο συγκεκριμένα στη νοτιοδυτική πλευρά της πλατείας Σπιανάδα επί των οδών Καποδιστρίου και Γεννατά.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η παλαιά πόλη της Κέρκυρας έχει ενταχθεί στον κατάλογο των μνημείων παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO το 2007 επομένως και το προς μελέτη κτίριο θεωρείται μνημείο. Το κτίριο εφάπτεται και στις δύο πλευρές του με άλλα κτίρια ελαφρώς κοντύτερα και έχει μία κύρια είσοδο επί της οδού Γεννατά. Στην ευρύτερη περιοχή όλα τα οικοδομήματα εφάπτονται μεταξύ τους δημιουργώντας έτσι μεγάλα συμπλέγματα και η διέλευση του κόσμου πραγματοποιείται μέσα από σοκάκια (γνωστά και ως καντούνια στην Κέρκυρα).



Εικόνα 3: Πανοραμική εικόνα κτιρίου μελέτης

3.2 ΜΟΡΦΗ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Η ανέγερση του κτιρίου χρονολογείται περί το 1850 επί Αγγλοκρατίας επομένως ακολουθεί τους κανόνες κατασκευής σύμφωνα με το διάταγμα του 1827. Ωστόσο κατά τη διάρκεια του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου ύστερα από βομβαρδισμούς το συγκεκριμένο κτίριο όπως και αρκετά ακόμα κατεδαφίστηκε. Έτσι μετά την απελευθέρωση περί το 1945 έγινε η ανέγερσή του όπως και των γειτονικών του. Τέλος στα τέλη της δεκαετίας του 1990 πραγματοποιήθηκε μια επισκευή σε στοιχεία του κτιρίου όπως η ανακατασκευή της στέγης του, η τοποθέτηση καινούριων δαπέδων και του κλιμακοστασίου.

Το κτίριο αποτελείται από 4 ορόφους και η στέγαση του υλοποιείται με μία δύρριχτη στέγη με σανίδωμα και επικάλυψη από κεραμίδια. Η κατακόρυφη επικοινωνία μεταξύ των ορόφων πραγματοποιείται με ένα εσωτερικό κλιμακοστάσιο. Το συνολικό ύψος του κτιρίου είναι 11,20m ενώ οι διαστάσεις της κάτοψης είναι 5,85m(μπροστά όψη) χ 5,85m(πίσω όψη) χ 6,05m(ανατολική όψη) χ 5,95(δυτική όψη).

3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΤΑΒΑΝΙΑ ΚΑΙ ΔΑΠΕΔΑ

Στο κτίριο δεν υπάρχουν ταβάνια οπότε είναι εμφανή τα πατώματα των υπερκείμενων ορόφων και αντίστοιχα είναι εμφανής και η στέγη από τον τελευταίο όροφο.

Τα δάπεδα του κτιρίου είναι ξύλινης κατασκευής με εξαίρεση αυτό του ισογείου που είναι λιθοδομή και σήμερα είναι καλυμμένο με πλακάκια.

ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ

Οι διαχωριστικοί τοίχοι είναι φτιαγμένοι από ελαφρές ξύλινες κατασκευές. Οι ξύλινες κατασκευές ονομάζονται μοροφίντα στην Κέρκυρα και αποτελούνται από πέντε λεπτές στρώσεις. Η μεσαία στρώση είναι ξύλινα πηγάκια, τα οποία τοποθετούνται κατακόρυφα ανά 2 ή 3 cm. Ξύλινα πηγάκια με οριζόντιο προσανατολισμό καρφώνονται και στις δύο πλευρές τους ανά 2 ή 3cm δημιουργώντας έτσι ένα πυκνό πλέγμα. Στη συνέχεια όλα τα κενά γεμίζονται με ασβεστοκονίαμα. Στις δύο παρειές του λεπτού τοίχου που έχει σχηματιστεί τοποθετούνταν και πάλι ασβεστοκονίαμα πάχους 1cm και τέλος ο τοίχος σοβατίζονταν. Το συνολικό πάχος των μοροφίντων είναι 8 με 10cm

ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ

Στα ανώφλεια των παραθύρων του κτιρίου έχουν τοποθετηθεί οριζόντια και ορθογωνικά ξύλινα στοιχεία ώστε να παραλαμβάνουν τα κατακόρυφα φορτία.

Το κλιμακοστάσιο είναι ξύλινη κατασκευή σχήματος <π> και διαθέτει δύο πλατύσκαλα πηγαίνοντας από όροφο σε όροφο.

ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

Το κτίριο εξωτερικά και εσωτερικά είναι επιχρισμένο.

Επιχρισμένα αρχιτεκτονικά στοιχεία

Γείσα:

Τα γείσα βρίσκονται πάνω από τα ανοίγματα των όψεων και εξέχουν. Η κατασκευή καλύπτεται με επίχρισμα σε λευκό χρώμα και σχεδιάζονται κυρτά και κοίλα κυμάτια.

Κορνίζες:

Οι κορνίζες είναι επιμήκεις προεξοχές από ασβεστοκονίαμα, οι οποίες χρησιμοποιούνται για το στολισμό των όψεων των κτιρίων. Όπως στα γείσα έτσι και στις κορνίζες υπάρχουν κυρτά και κοίλα κυμάτια και κατακόρυφες επιφάνειες.

3.4 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΡΥΘΜΙΣΗ ΧΩΡΟΥ

Το κτίριο της μελέτης είναι μία πολυκατοικία. Το πολυώροφο αστικό σπίτι είναι οπωσδήποτε ο κυρίαρχος και ο πιο ενδιαφέρων αρχιτεκτονικός τύπος που συναντάται στην πόλη της Κέρκυρας. Η στενότητα του χώρου και η μεγάλη πυκνότητα του πληθυσμού, όπως έχει προαναφερθεί οδήγησαν αναγκαστικά στον θεσμό της οριζόντιας ιδιοκτησίας πολύ πριν θεσπιστεί από τη σύγχρονη πολεοδομία.

Σε κάθε έναν από τους τέσσερις ορόφους υπάρχει από ένα διαμέρισμα με έναν ενιαίο χώρο αυτόν του δωματίου και της κουζίνας και έναν εσωτερικό τοίχο χωρίσματος για το λουτρό.

Φαίνεται ξεκάθαρα λοιπόν, όχι μόνο από τη θέση αλλά και από το μέγεθος των διαμερισμάτων ότι στο κτίριο κατοικούσαν ένοικοι με μικρές οικονομικές δυνατότητες.

4.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

4.1 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΣΤΟΙΧΙΑ

4.1.1 ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

Οι τέσσερις περιμετρικοί λίθινοι τοίχοι είναι φέροντες. Το πάχος τους είναι 60cm στο ισόγειο, ενώ στον πρώτο και το δεύτερο όροφο παραμένουν 60cm με εξαίρεση τον δυτικό τοίχο που είναι 50cm. Στον τρίτο όροφο έχουμε μια διαφοροποίηση στις διαστάσεις του δυτικού και ανατολικού τοίχου καθώς αμφότεροι είναι από 25cm, ενώ οι άλλοι δύο παραμένουν στα 60cm.

Οι εσωτερικοί τοίχοι του κτιρίου είναι μη φέροντες και το πάχος τους παραμένει σταθερό καθ' ύψος στα 10cm.

Στο πίσω μέρος του κτιρίου υπάρχει φωταγωγός (κανιζέλα) , ο οποίος δημιουργεί μια οπή διαστάσεων 1,00m χ 2,8m και μέσω αυτού επιτυγχάνεται ο αερισμός και ο φωτισμός των χώρων που βρίσκονταν στη συγκεκριμένη περιοχή.

Όσον αφορά τα παράθυρα, στη μπροστινή όψη παρατηρούμε ότι αυτά του ισογείου έχουν κοινό ύψος 1m και άνοιγμα 0,85m το δυτικό και 0,75m το ανατολικό. Τα παράθυρα των υπόλοιπων ορόφων έχουν κοινές διαστάσεις. Πιο συγκεκριμένα έχουν ύψος 1m και άνοιγμα 0,85m τα δυτικά και 0,90m τα ανατολικά.



Εικόνα 4: Παράθυρα ορόφων

Στην πίσω όψη στο ισόγειο υπάρχει ένα μικρό παράθυρο με 0,30m ύψος και 0,30m άνοιγμα και μία πόρτα 1,70m ύψος και 0,80m άνοιγμα. Στον πρώτο όροφο το παράθυρο είναι 0,30m άνοιγμα και 0,60m ύψος. Στον δεύτερο όροφο έχει 0,90m άνοιγμα και 0,60m ύψος. Στον τρίτο και τελευταίο όροφο έχουμε δύο παράθυρα κοινών διαστάσεων 0,90m άνοιγμα και 0,60m ύψος. Τέλος τα παράθυρα στο κλιμακοστάσιο έχουν όλα από 1m άνοιγμα και 1m ύψος.

Το κεντρικό θύρωμα του κτιρίου είναι ορθογωνικό έχοντας 0,90m άνοιγμα και 2,0m ύψος. Τα εσωτερικά θυρώματα έχουν άνοιγμα 0,75m και ύψος 2,0m.



Εικόνα 5: Κεντρικό θύρωμα

4.1.2 ΘΕΜΕΛΙΑ

Στο άρθρο 3 του διατάγματος της 2ας Ιουνίου 1827 αναφέρεται ότι η κατασκευή των θεμελίων πρέπει να γίνεται όπως ακριβώς ορίζει το διάταγμα για τους υπόλοιπους τοίχους του κτιρίου, να έχουν αυξημένο πάχος τουλάχιστον κατά 87mm (τρεις αντίχειρες) από το πάχος του πεσσού που στηρίζουν και το βάθος τους να προσδιορίζεται από τον Πολιτικό Μηχανικό χωρίς να υπακούει σε κάποιον γενικό κανόνα. Εφόσον σε κανένα χώρο του κτιρίου δεν είναι εμφανής η θεμελίωση θεωρούμε ότι το πάχος της θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό του διατάγματος 69cm. Αυτό προκύπτει αν προσθέσουμε στα 60cm του περιμετρικού τοίχου τους τρεις αντίχειρες όπου είναι 8,7cm. Το μεγαλύτερο πρόβλημα όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι ότι δεν υπήρχε κάποιος κανόνας που να αφορά στο βάθος της θεμελίωσης και έτσι ήταν στη διακριτική ευχέρεια του εκάστοτε μηχανικού. Ωστόσο από διάφορες μαρτυρίες που μεταφέρθηκαν από γενιά σε γενιά θεωρούμε ότι είναι περί τα 0,50m.

4.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΤΟΙΧΙΑ

4.2.1 ΣΤΕΓΗ

Η στέγη είναι δύρριχτη και καλύπτει όλη την ορθογωνική κάτοψη του κτιρίου. Το κατακόρυφο ύψος από το δάπεδο του τρίτου ορόφου μέχρι τον κορφιά είναι 3,5m. Ζευκτά δεν υπάρχουν λόγω μικρών ανοιγμάτων και έτσι οι αμοιβώντες στηρίζονται απευθείας στην τοιχοποιία. Η σύνδεσή της με την τοιχοποιία επιτυγχάνεται μέσω μιας ζώνης οπλισμένου σκυροδέματος(Σενάζ). Πάνω από τους αμοιβώντες καρφώνεται σανίδωμα πάχους 2cm στο οποίο τοποθετούνται τα κεραμίδια. Η κλίση της στέγης είναι 30% και είναι φτιαγμένη από ξύλο κυπαρισσιού.

4.2.2 ΔΑΠΕΔΑ

Τα δάπεδα όλων των ορόφων του κτιρίου είναι ξύλινα. Έχουν πάχος 2cm και αποτελούνται στην ουσία από μια μόνο στρώση σανιδώματος. Το δάπεδο του ισόγειου είναι φτιαγμένο από λιθοδομή η οποία σήμερα είναι καλυμμένη με πλακάκια.

4.2.3 ΔΟΚΟΙ

Τα δοκάρια είναι φτιαγμένα από ξύλο. Η διατομή τους είναι ορθογωνική με διαστάσεις 10cm X 18cm. Η διάταξη των δοκαριών είναι πυκνή, αφού επαναλαμβάνονται ανά 50cm(άξονας συμμετρίας του ενός δοκαριού με του επόμενου).

Επιπλέον υπάρχουν δύο δοκοί οπλισμένου σκυροδέματος διαστάσεων 30 X 40 οι οποίες συμμετέχουν στην παραλαβή φορτίων από το κλιμακοστάσιο.



Εικόνα 6: Ξύλινα δοκάρια πατωμάτων

4.2.4 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ

Το κλιμακοστάσιο του κτιρίου είναι ξύλινο. Η σκάλα έχει σχήμα <<π>> και διαθέτει δύο πλατύσκαλα στα σημεία που αλλάζει η διεύθυνσή της γραμμής ανάβασης. Η σχεδίαση του κλιμακοστασίου δημιουργεί μια ορθογωνική οπή διαστάσεων 1,90cm X 1.75cm. Τα πλατύσκαλα στηρίζονται σε δοκάρια τα οποία πακτώνονται σε φέροντες τοίχους. Η σύνδεση των πλατύσκαλων γίνεται με κεκλιμένες ξύλινες δοκούς , πάνω στις οποίες καρφώνεται το σανίδωμα που παίζει το ρόλο των βαθμίδων.

5. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση του κτιρίου είναι το SAP2000 v.15. Το SAP2000 αποτελεί ένα λογισμικό που δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην ανάλυση κτιριακών κατασκευών. Είναι ένα ευέλικτο πρόγραμμα σχεδίασης και επίλυσης που παρέχει σε κάθε χρήστη τη δυνατότητα εύρεσης μιας γρήγορης και αποτελεσματικής λύσης για δεδομένη κατασκευή.

Η διαδικασία της προσομοίωσης έχει βαρύνουσα σημασία καθώς η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την ανάλυση της κατασκευής καθορίζονται από την αρτιότητα του υπολογιστικού προσομοιώματος.

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται περιγραφή των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του κτιρίου καθώς και παραδοχές της προσομοίωσης. Στη συνέχεια ορίζονται τα φορτία που δρουν στο κτίριο και οι συνδυασμοί φορτίσεων.

Στα πλαίσια της παρούσης διπλωματικής εργασίας, δημιουργήθηκαν δύο προσομοιώματα στο πρόγραμμα SAP2000. Αρχικά ο φορέας προσομοιώθηκε χωρίς να ληφθούν υπόψη τα γειτονικά κτίρια, ώστε να ληφθεί μία πρώτη εκτίμηση αναφορικά με τον τρόπο συμπεριφοράς του. Στην συνέχεια, δημιουργήθηκε ένα δεύτερο μοντέλο το οποίο εκτός από το παραπάνω περιλάμβανε επίσης το σύνολο των κτιρίων του οικοδομικού τετραγώνου. Μέσα από την σύγκριση των δύο προσομοιωμάτων, εκτιμάται η συμβολή των γειτονικών κτιρίων

5.2 ΤΥΠΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

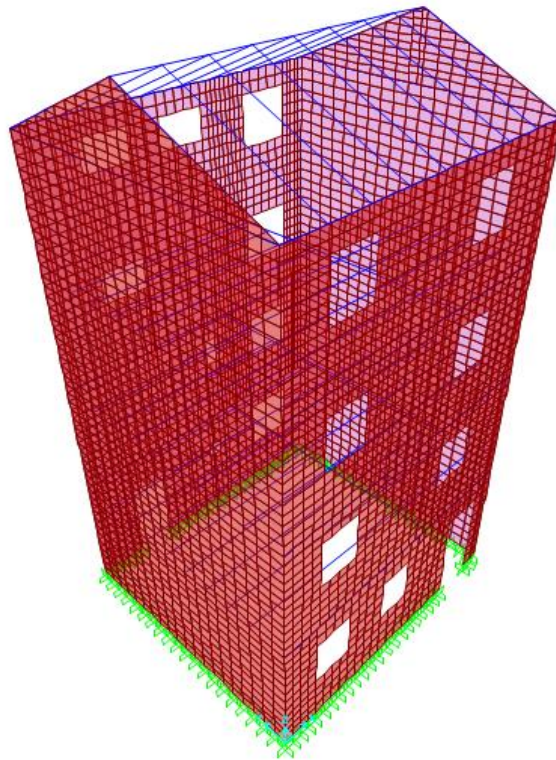
Για την προσομοίωση του φορέα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των πεπερασμένων στοιχείων (Finite Element Method). Η τοιχοποιία είναι ένα ανομοιογενές υλικό. Η συμπεριφορά του κατά την επιβολή εξωτερικών δράσεων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι τα μηχανικά χαρακτηριστικά των λιθοσωμάτων και του κονιάματος και τη διεύθυνση του επιβαλλόμενου φορτίου σε σχέση με τους οριζόντιους αρμούς. Παρόλα αυτά η συμπεριφορά του υπολογιστικού προσομοιώματος, με ομοιογενή και ισότροπα επιφανειακά στοιχεία κελύφους, θεωρείται ικανοποιητική. Η σχεδίαση του κτηρίου στο SAP2000 έγινε λαμβάνοντας υπόψη την μορφολογία, τις διαστάσεις και την γεωμετρία των φερόντων επιφανειακών και ραβδωτών στοιχείων από τα σχέδια της αποτύπωσης.

Για την προσομοίωση του κτιρίου χρησιμοποιήθηκαν τα εξής στοιχεία:

Όλοι οι φέροντες τοίχοι προσομοιώθηκαν με παχιά επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία τύπου «Shell Thick». Η διακριτοποίησή τους έγινε με τετράκομβρα πεπερασμένα στοιχεία μέγιστου μεγέθους 0,5 x 0,5m.

Οι ξυλοδοκοί του πατώματος, οι αμείβοντες και ο κορφιάς της στέγης προσομοιώνονται με γραμμικά στοιχεία (frame elements).

Τέλος, έχουν προσομοιωθεί και δύο δοκάρια οπλισμένου σκυροδέματος τα οποία συμμετέχουν στην ανάληψη των φορτίων του κλιμακοστασίου με γραμμικά στοιχεία (frame elements).



Εικόνα 7

Παρουσίαση τρισδιάστατου μοντέλου του φορέα όπως αυτό προκύπτει στο SAP2000

5.3 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΥΛΙΚΑ

Το μέτρο ελαστικότητας της τοιχοποιίας λαμβάνεται $E=1500\text{MPa}$ και το ειδικό βάρος της $\gamma=22\text{KN/m}^3$. Η αντοχή της τοιχοποιίας θεωρήθηκε ίση με 3MPa .

Το μέτρο ελαστικότητας των ξύλινων στοιχείων(στέγης και πατώματος) λαμβάνεται $E=10000\text{MPa}$ και το ειδικό βάρος τους $\gamma=5\text{KN/m}^3$

Το μέτρο ελαστικότητας των δοκών λαμβάνεται $E=27000\text{MPa}$ και το ειδικό βάρος τους $\gamma=25\text{KN/m}^3$

Αναλυτικά τα στοιχεία των υλικών φαίνονται παρακάτω από το πρόγραμμα SAP2000:

The image displays two side-by-side screenshots of the 'Material Property Data' dialog box in SAP2000. Both windows are titled 'Material Property Data' and contain the following sections:

- General Data:** Material Name and Display Color, Material Type, and Material Notes.
- Weight and Mass:** Weight per Unit Volume, Mass per Unit Volume, and Units.
- Isotropic Property Data:** Modulus of Elasticity, E; Poisson's Ratio, U; Coefficient of Thermal Expansion, A; and Shear Modulus, G.
- Other Properties for Concrete Materials:** Specified Concrete Compressive Strength, f'c; and a checkbox for Lightweight Concrete with a Shear Strength Reduction Factor.
- Switch To Advanced Property Display:** A checkbox at the bottom.

Left Screenshot (Concrete C12/15):

- Material Name and Display Color: C12/15
- Material Type: Concrete
- Weight per Unit Volume: 24.9926
- Mass per Unit Volume: 2.5485
- Units: KN, m, C
- Modulus of Elasticity, E: 27000000
- Poisson's Ratio, U: 0.2
- Coefficient of Thermal Expansion, A: 5.500E-06
- Shear Modulus, G: 11250000
- Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 12000
- Lightweight Concrete:

Right Screenshot (Wood xilo):

- Material Name and Display Color: xilo
- Material Type: Other
- Weight per Unit Volume: 5
- Mass per Unit Volume: 0.5099
- Units: KN, m, C
- Modulus of Elasticity, E: 10000000
- Poisson's Ratio, U: 0.3
- Coefficient of Thermal Expansion, A: 1.170E-05
- Shear Modulus, G: 3846154
- Switch To Advanced Property Display:

Εικόνα 8

Material Property Data

General Data	
Material Name and Display Color	petra ■
Material Type	Other
Material Notes	<input type="button" value="Modify/Show Notes..."/>
Weight and Mass	
Weight per Unit Volume	22
Mass per Unit Volume	2,2434
Units	
KN, m, C	
Isotropic Property Data	
Modulus of Elasticity, E	1500000
Poisson's Ratio, U	0,3
Coefficient of Thermal Expansion, A	1,170E-05
Shear Modulus, G	576923,1
<input type="checkbox"/> Switch To Advanced Property Display	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Εικόνα 9

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Το κτίριο θεωρείται πακτωμένο 50cm κάτω από τη στάθμη του δαπέδου του ισογείου.

Για κάθε ένα από τα παραπάνω προσομοιώματα πραγματοποιήθηκε μία πρώτη ανάλυση, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η διαφραγματική λειτουργία στη στάθμη των ορόφων, και ακολούθησε μία δεύτερη λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη διαφραγμάτων. Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονισθεί ότι η σύνδεσή των ξύλινων στοιχείων με την τοιχοποιία επιτυγχάνεται με μεταλλικούς συνδέσμους, άρα η υπόθεση ύπαρξης διαφράγματος είναι αρκετά ευσταθής.

Οι δοκοί της στέγης εδράζονται στην τοιχοποιία σε πάτημα πλάτους 30cm και η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω μιας ζώνης οπλισμένου σκυροδέματος(Σενάζ).

5.4 ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα μόνιμα ή νεκρά φορτία είναι φορτία που επιβάλλουν στατική φόρτιση στις κατασκευές, δηλαδή πρόκειται για φορτία σταθερής θέσης και διεύθυνσης.

Ίδιο βάρος κτιρίου

Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τα ίδια βάρη των στοιχείων που προσομοιώνονται μέσω του ειδικού βάρους των υλικών και των διαστάσεων των στοιχείων.

Φορτία στέγης

Το σανίδωμα της στέγης φέρει ως μόνιμο φορτίο το ίδιο βάρος των κεραμιδιών. Ίδιο βάρος κεραμιδιών: $22\text{κεραμ}/\text{m}^2 \times 0,01\text{KN}/\text{κεραμ} = 0,22\text{KN}/\text{m}^2$.

Φορτία Πατώματος

Τα δάπεδα φέρουν το γραμμικό, ομοιόμορφα κατανεμημένο ίδιο βάρος των διαχωριστικών τοίχων (μοροφίντα).

Η διαχωριστική τοιχοποιία έχει ειδικό βάρος $8.56\text{KN}/\text{m}^3$, πάχος 10cm και θεωρείται μέσο ύψος 2.4m . Επομένως: $w = 8.56\text{KN}/\text{m}^3 \times 0.1\text{m} \times 2.4\text{m} = 2.05\text{KN}/\text{m}$

Επιπλέον έχουμε το βάρος του σανιδώματος (πάχους 2cm), ανάγοντας το σε γραμμικό φορτίο πάνω στα δοκάρια, (πολλαπλασιάζοντας το με την επιφάνεια επιρροής κάθε δοκαριού) προκύπτει :

$$G_{\text{σανιδ}} = \gamma \times 0,53\text{m} \times 0,02\text{m} = 0.053\text{KN}/\text{m}$$

Τέλος υπάρχει και το κινητό φορτίο του πατώματος ίσο με $Q=2\text{ KN}/\text{m}^2$

5.5 ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Στις συνήθεις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα ένα πολύ μεγάλο μέρος της μάζας μιας κατασκευής είναι συγκεντρωμένο στις στάθμες των δαπέδων. Οι αδρανειακές δυνάμεις των ορόφων εξαιτίας της μεγάλης δυσκαμψίας των δαπέδων στο επίπεδό τους κατανέμονται στα κατακόρυφα στοιχεία ανάλογα με τη δυσκαμψία τους. Αντίθετα, στα κτίρια με οργανισμό από φέρουσα τοιχοποιία και ξύλινα δάπεδα και στέγη το ίδιο βάρος της τοιχοποιίας ξεπερνά το 90% του συνολικού κατακόρυφου φορτίου της κατασκευής. Αυτή η κατανομή των φορτίων επηρεάζει φυσικά και την κατανομή των συμβατικών σεισμικών φορτίων καθ' ύψος της κατασκευής. Επομένως, η ανάλυση χρειάζεται να γίνει για αδρανειακές δυνάμεις κατανεμημένες καθ' ύψος των τοίχων και όχι για συγκεντρωμένες δυνάμεις στις στάθμες των ορόφων, όπως γίνεται στους πλαισιακούς φορείς. Οι σεισμικές δυνάμεις εφαρμόζονται σαν στατικά φορτία επάνω στην κατασκευή.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ιδιομορφική ανάλυση ώστε να βρούμε τις δύο σημαντικές ιδιοπεριόδους για κίνηση κατά x και κατά y .

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	0,1576	0,6453	0,0935	0,0000	0,6453	0,0935	0,0000
2	0,1471	0,1050	0,5839	0,0000	0,7503	0,6774	0,0000
3	0,0916	0,0002	0,0000	0,0000	0,7504	0,6775	0,0000
4	0,0600	0,0811	0,0001	0,0014	0,8315	0,6775	0,0014
5	0,0539	0,0509	0,0001	0,0031	0,8824	0,6776	0,0045
6	0,0526	0,0000	0,1809	0,0019	0,8824	0,8585	0,0064
7	0,0481	0,0004	0,0005	0,7753	0,8829	0,8590	0,7816
8	0,0369	0,0000	0,0000	0,0000	0,8829	0,8590	0,7816
9	0,0353	0,0001	0,0001	0,0052	0,8830	0,8591	0,7868
10	0,0339	0,0013	0,0001	0,0241	0,8843	0,8592	0,8110
11	0,0333	0,0002	0,0009	0,0012	0,8844	0,8602	0,8121
12	0,0332	0,0014	0,0001	0,0000	0,8859	0,8603	0,8121
13	0,0329	0,0026	0,0013	0,0088	0,8884	0,8616	0,8209
14	0,0315	0,0137	0,0000	0,0000	0,9021	0,8616	0,8209
15	0,0313	0,0014	0,0016	0,0018	0,9035	0,8632	0,8227

Πίνακας 2: Ιδιομορφές κτιρίου με διάφραγμα

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι 15 πρώτες ιδιομορφές του κτιρίου και οι αντίστοιχες ιδιοπερίοδοι. Προκύπτει ότι η κύρια ιδιοπερίοδος του κτιρίου είναι 0,157sec και αντιστοιχεί σε ιδιομορφή, με μεταφορική κίνηση κατά τον x άξονα, καθώς συγκεντρώνει το 65% της δρώσας μάζας. Η τιμή αυτή ήταν αναμενόμενη

καθώς το κτίριο είναι από φέρουσα τοιχοποιία και είναι αρκετά δύσκαμπτο, άρα η πρώτη ιδιοπερίοδος πρέπει να είναι χαμηλή.

Εφόσον $T_x=0,1576$ sec και $T_y=0,1471$ sec, σύμφωνα με τον ΕΑΚ2000, για έδαφος τύπου Α, προκύπτει $T_1 < T_x < T_2$ και $T_1 < T_y < T_2$, ισχύει:

$$T_1 < T < T_2 : \Phi_d(T) = \gamma_1 \times A \times n \times \Theta \times B_0 / q$$

Όπου:

$A = 0,24g$, λόγω σεισμικής ζώνης II

$B_0 = 2,5$

$\Theta = 1,0$

$q = 1,5$

$\gamma_1 = 1$

$n = 1$

Οπότε και για τις δύο προκύπτει ότι για σεισμό κατά x $\Phi_{dx}=0.36g$ και κατά y $\Phi_{dy}=0.36g$. Τα φορτία αυτά εμφανίζονται σε κάθε element σε όρους επιτάχυνσης.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονισθεί ότι, οι παραπάνω υπολογισμοί έχουν πραγματοποιηθεί για το προσομοίωμα που περιλαμβάνει διαφράγματα στη στάθμη των ορόφων. Από την ιδιομορφική ανάλυση του φορέα χωρίς την προσομοίωση των διαφραγμάτων προκύπτει ο παρακάτω πίνακας ιδιομορφών.

StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	0,182531	0,47574	0,0395	0,00002059	0,47574	0,0395	2,06E-05
2	0,170569	0,02572	0,54709	1,689E-08	0,50146	0,58659	2,06E-05
3	0,136705	0,00153	0,04082	0,000003522	0,50299	0,62741	2,41E-05
4	0,131006	0,25613	0,00259	0,00002483	0,75913	0,63	4,9E-05
5	0,095599	0,00044	0,00015	0,000007247	0,75957	0,63015	5,62E-05
6	0,079537	1,6E-06	0,13451	0,00000222	0,75957	0,76466	5,84E-05
7	0,069937	1,59E-06	0,00267	0,00057	0,75957	0,76733	0,00063
8	0,067744	0,00043	0,00047	0,0000827	0,76	0,7678	0,00071
9	0,066989	0,00678	4,51E-05	0,000009686	0,76678	0,76785	0,00072
10	0,065889	0,05051	2,36E-05	0,000008887	0,81729	0,76787	0,00073
11	0,064836	0,01977	1,15E-05	0,0013	0,83706	0,76788	0,00203

12	0,053324	0,00024	1,87E-07	0,02205	0,8373	0,76788	0,02407
13	0,050643	0,00179	0,00044	0,63534	0,83908	0,76832	0,65942
14	0,050468	8,2E-05	0,02239	0,00212	0,83917	0,79071	0,66154
15	0,047694	0,01085	5,45E-05	0,00071	0,85002	0,79076	0,66225

Πίνακας 3: Ιδιομορφές κτιρίου χωρίς το διάφραγμα

Όπως αναμενόταν, η κύρια ιδιομορφή προκύπτει μεγαλύτερη χωρίς την ύπαρξη διαφράγματος, γιατί το κτίριο είναι πιο εύκαμπτο ($T_1=0,17\text{sec}$). Σε αντίθεση με τον προηγούμενο φορέα όπου η κύρια ιδιομορφή ήταν μεταφορική κατά τον x'x εδώ προκύπτει μεταφορική κατά τον y'y. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι και οι δύο και πάλι λόγω των τιμών των δύο βασικών ιδιοπεριόδων, η κατασκευή βρίσκεται στο πλατό του φάσματος του ΕΑΚ2000 έδαφος τύπου Α, άρα τα σεισμικά φορτία είναι ίσα με πριν

5.6 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Τα φορτία που παρουσιάστηκαν παραπάνω δημιουργούν τους ακόλουθους συνδυασμούς φόρτισης:

Συνδυασμοί μόνιμων, κινητών και σεισμικών φορτίων

- 1) $G + 0.3 Q + E_x + 0.3 E_y$
- 2) $G + 0.3 Q + E_x - 0.3 E_y$
- 3) $G + 0.3 Q - E_x + 0.3 E_y$
- 4) $G + 0.3 Q - E_x - 0.3 E_y$
- 5) $G + 0.3 Q + 0.3 E_x + E_y$
- 6) $G + 0.3 Q + 0.3 E_x - E_y$
- 7) $G + 0.3 Q - 0.3 E_x + E_y$
- 8) $G + 0.3 Q - 0.3 E_x - E_y$

όπου,

G: μόνιμα κατακόρυφα φορτία

Q: κινητά κατακόρυφα φορτία

E_x : σεισμικά φορτία κατά τη διεύθυνση x

E_y : σεισμικά φορτία κατά τη διεύθυνση y

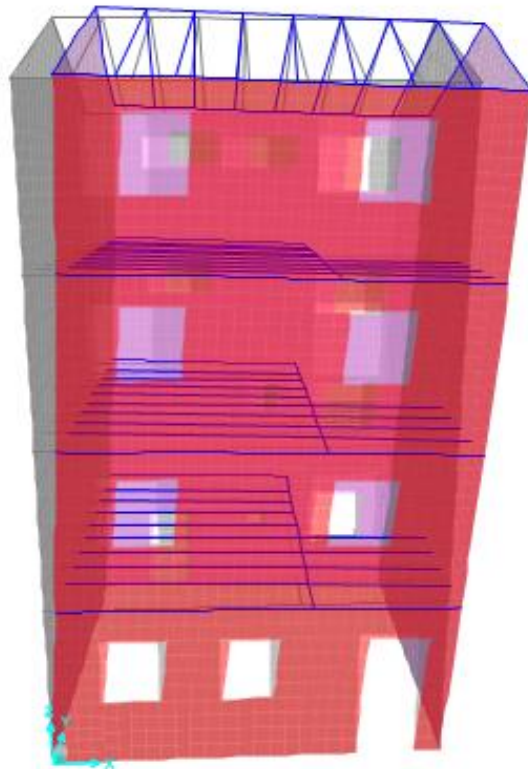
5.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης του φορέα όπως προκύπτουν με και χωρίς την ύπαρξη του διαφράγματος στο προσομοίωμα.

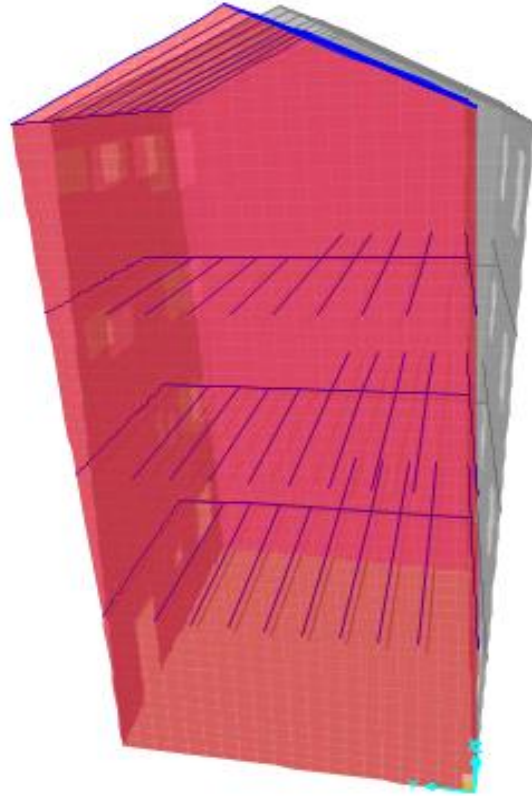
5.7.1 ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (με διάφραγμα)

Παρακάτω παρουσιάζεται η απόκριση του κτιρίου για κάθε μία από τις πρώτες τρεις ιδιοπεριόδους

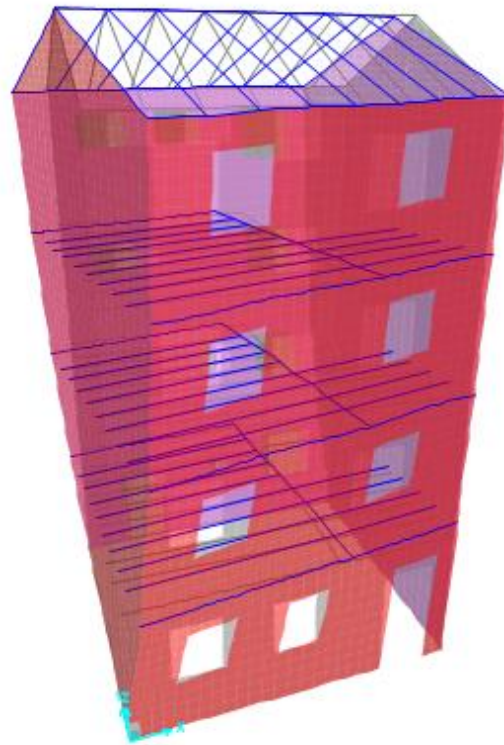
- 1η Ιδιοπερίοδος : Μεταφορική κατά X



- 2η Ιδιοπερίοδος : Μεταφορική κατά Y

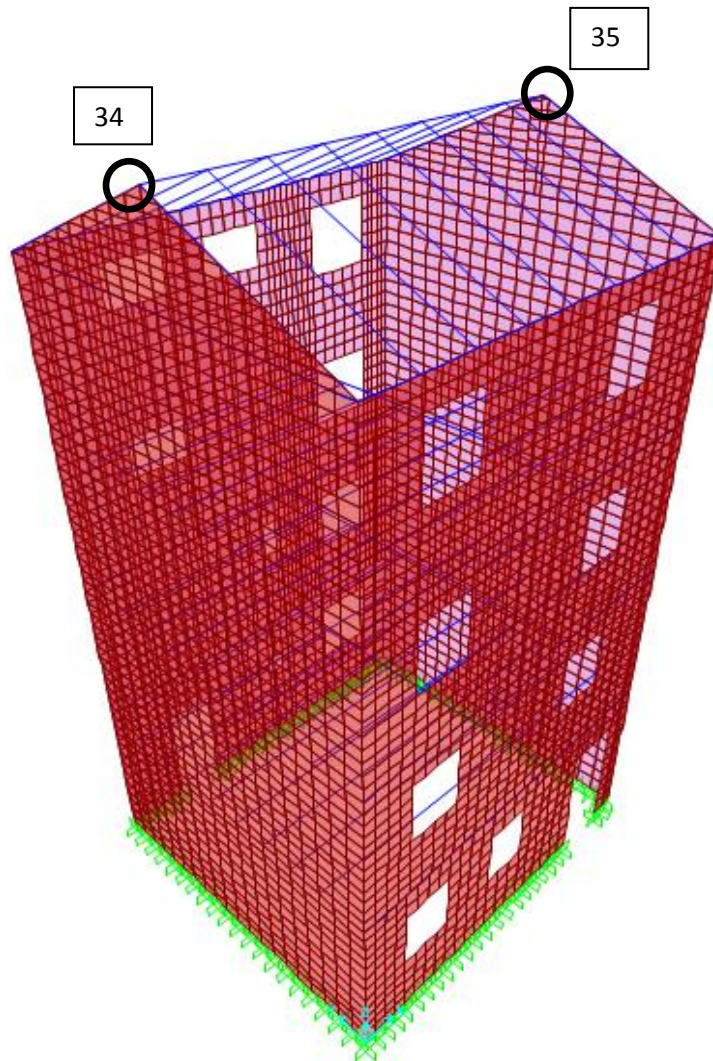


- 3η Ιδιοπερίοδος : Στροφική κατά z



5.7.2 ΦΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Επιλέχθηκαν δύο κόμβοι αντιπροσωπευτικοί οι 34, 35 που βρίσκονται στη στέγη της στέγης ώστε να συγκρίνουμε τις μετακινήσεις τους για τους παρακάτω συνδυασμούς φόρτισης. Για τον ίδιο σκοπό θα συγκρίνουμε και τις μετακινήσεις στις στάθμες των ορόφων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με και χωρίς την επιρροή του διαφράγματος.



Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των μετακινήσεων των παραπάνω κόμβων για όλους τους πιθανούς συνδυασμούς δράσεων και φορέων

	Μετακινήσεις κόμβου 34 mm	χωρίς διάφραγμα			με διάφραγμα		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	6,18	0,606	-0,316	3,265	0,67	-0,31
	1.35G+1.5Q	0,129	0,028	-0,968	0,115	0,023	-0,914
	G+0.3Q+EX-0.3EY	6,27	-1,004	-0,321	3,349	-1,04	-0,315
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-6,082	1,047	-1,106	-3,176	1,078	-1,032
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-5,992	-0,563	-1,11	-3,092	-0,632	-1,038
	G+0.3Q+EY+0.3EX	1,782	2,639	-0,587	0,913	2,808	-0,555
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,896	2,771	-0,824	-1,02	2,93	-0,772
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-1,594	-2,596	-0,839	-0,74	-2,769	-0,792
G+0.3Q-EY+0.3EX	2,084	-2,728	-0,602	1,193	-2,892	-0,575	

	Μετακινήσεις κόμβου 35 mm	χωρίς διάφραγμα			με διάφραγμα		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	6,17	0,872	-1,142	3,262	0,758	-1,06
	1.35G+1.5Q	0,127	-0,00917	-1,022	0,115	-0,0079	-0,97
	G+0.3Q+EX-0.3EY	6,27	-1,108	-1,144	3,348	-1	-1,07
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-6,084	1,101	-0,367	-3,18	0,993	-0,37
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-5,984	-0,879	-0,369	-3,09	-0,77	-0,37
	G+0.3Q+EY+0.3EX	1,764	3,262	-0,868	0,91	2,892	-0,82
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,912	3,33	-0,636	-1,02	2,962	-0,61
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-1,578	-3,269	-0,643	-0,74	-2,9	-0,62
G+0.3Q-EY+0.3EX	2,098	-3,338	-0,875	1,194	-2,97	-0,83	

Πίνακας 4: Παρουσίαση μετακινήσεων κόμβων(mm)

Όπως προκύπτει και από τον πίνακα, η ύπαρξη διαφράγματος στην κατασκευή μειώνει σημαντικά τις μετακινήσεις στους κόμβους της στέψης του κτιρίου που έχουν επιλεγεί. Σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα όπως έχει σημειωθεί με κόκκινο χρώμα έχουμε ακόμα και μείωση στο μισό της αντίστοιχης μετακίνησης.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι μετακινήσεις στις στάθμες των τριών ορόφων

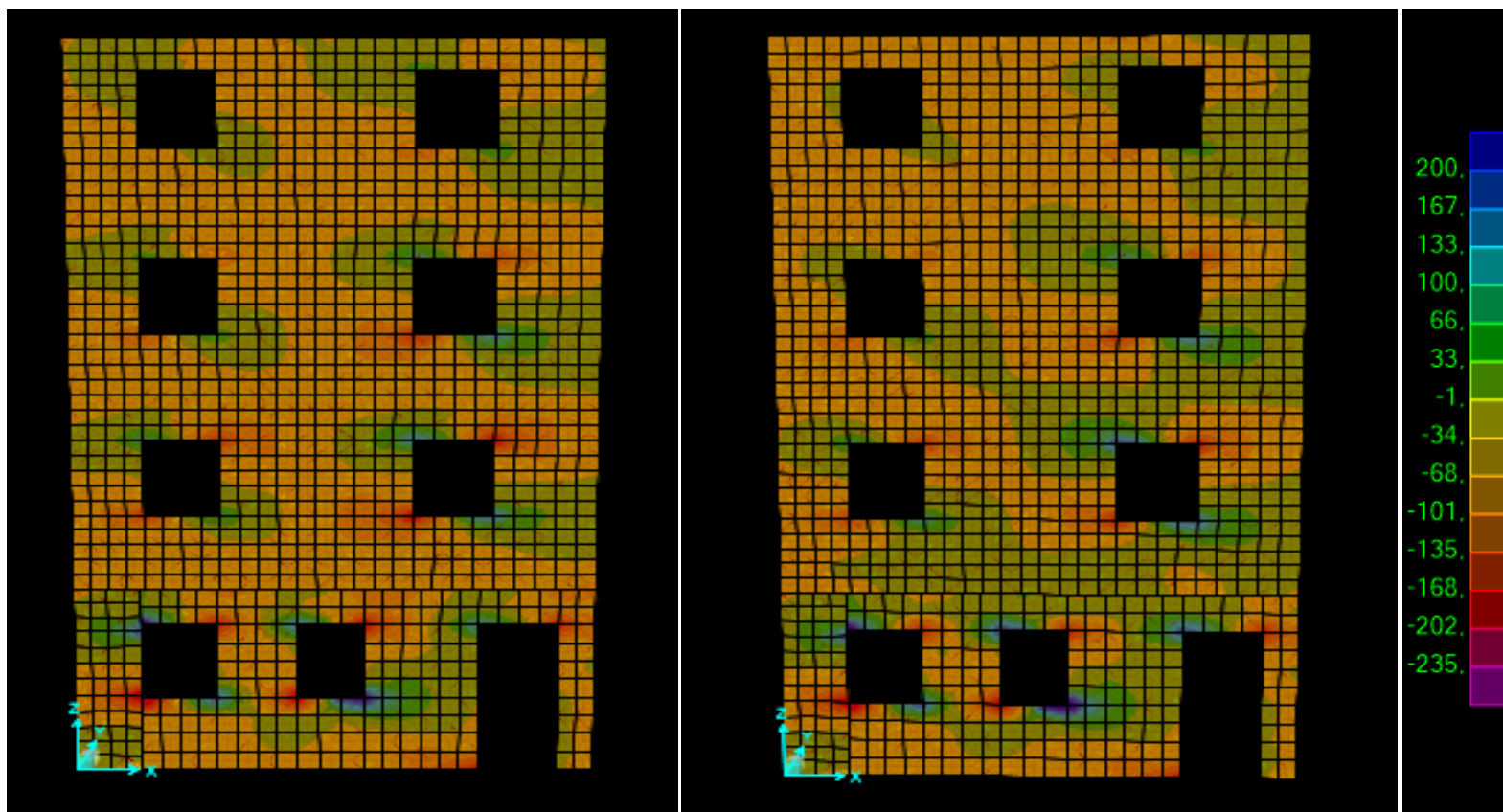
		χωρίς διάφραγμα		με διάφραγμα	
1 όροφος		U1	U2	U1	U2
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	1,243	0,299	1,05	0,193
	1.35G+1.5Q	0,032	0,010	0,005323	-
	G+0.3Q+EX-0.3EY	1,256	-0,351	1,063	-0,227
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-1,208	0,366	-1,055	0,223
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-1,195	-0,285	-1,042	-0,197
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,371	1,082	0,298	0,693
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,364	1,102	-0,334	0,702
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,323	-1,067	-0,29	-0,697
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,412	-1,087	0,342	-0,706
2 όροφος		χωρίς διάφραγμα		με διάφραγμα	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	2,401	0,611	1,817	0,373
	1.35G+1.5Q	0,053	-0,004	0,032	-0,006
	G+0.3Q+EX-0.3EY	2,444	-0,755	1,862	-0,502
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-2,364	0,749	-1,814	0,493
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-2,321	-0,617	-1,77	-0,382
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,682	2,252	0,493	1,437
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,747	2,294	-0,596	1,473
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,602	-2,258	-0,446	-1,445
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,827	-2,299	0,643	-1,481
3 όροφος		χωρίς διάφραγμα		με διάφραγμα	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	3,244	0,870	2,431	0,528
	1.35G+1.5Q	0,031	0,007	0,063	-0,005
	G+0.3Q+EX-0.3EY	3,317	-1,075	2,494	-0,735
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-3,271	1,086	-2,401	0,73
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-3,198	-0,860	-2,337	-0,533
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,879	3,216	0,665	2,073
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,076	3,280	-0,784	2,133
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,832	-3,205	-0,571	-2,077
	G+0.3Q-EY+0.3EX	1,122	-3,270	0,878	-2,138

Πίνακας 5: Παρουσίαση μετακινήσεων ορόφων(mm)

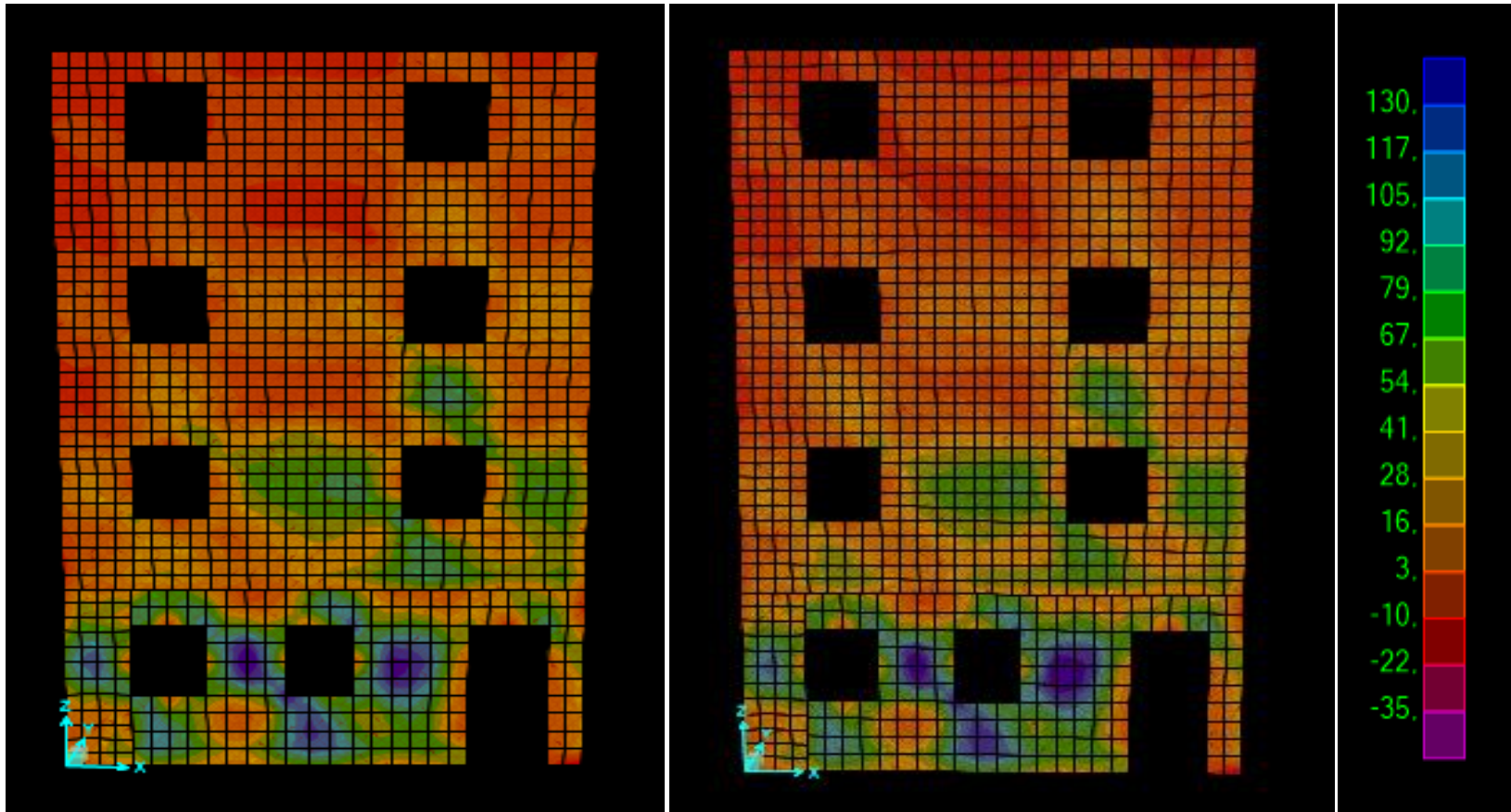
Όπως προκύπτει και από αυτό τον πίνακα οι μετακινήσεις στις στάθμες των ορόφων επηρεάζονται σημαντικά από την μη παρουσία διαφράγματος. Ειδικά στον τρίτο όροφο παρατηρούμε ότι χωρίς την παρουσία διαφράγματος οι μετακινήσεις είναι κατά πολύ μεγαλύτερες.

Παρακάτω απεικονίζεται η κατανομή των δυνάμεων στα αντιπροσωπευτικά μέρη του φορέα.

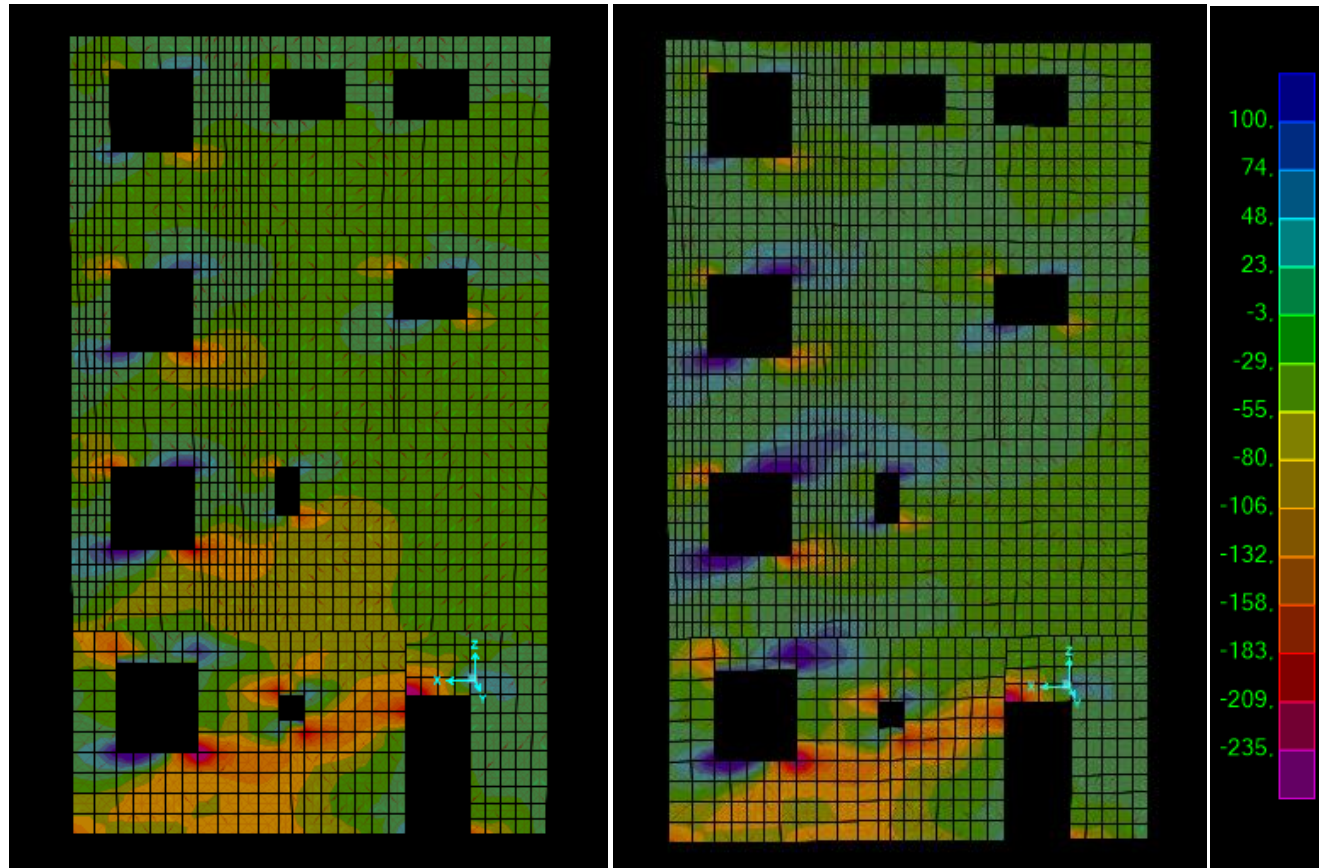
1) Για το συνδυασμό: $G+0,3Q+Ex+0,3Ey$:



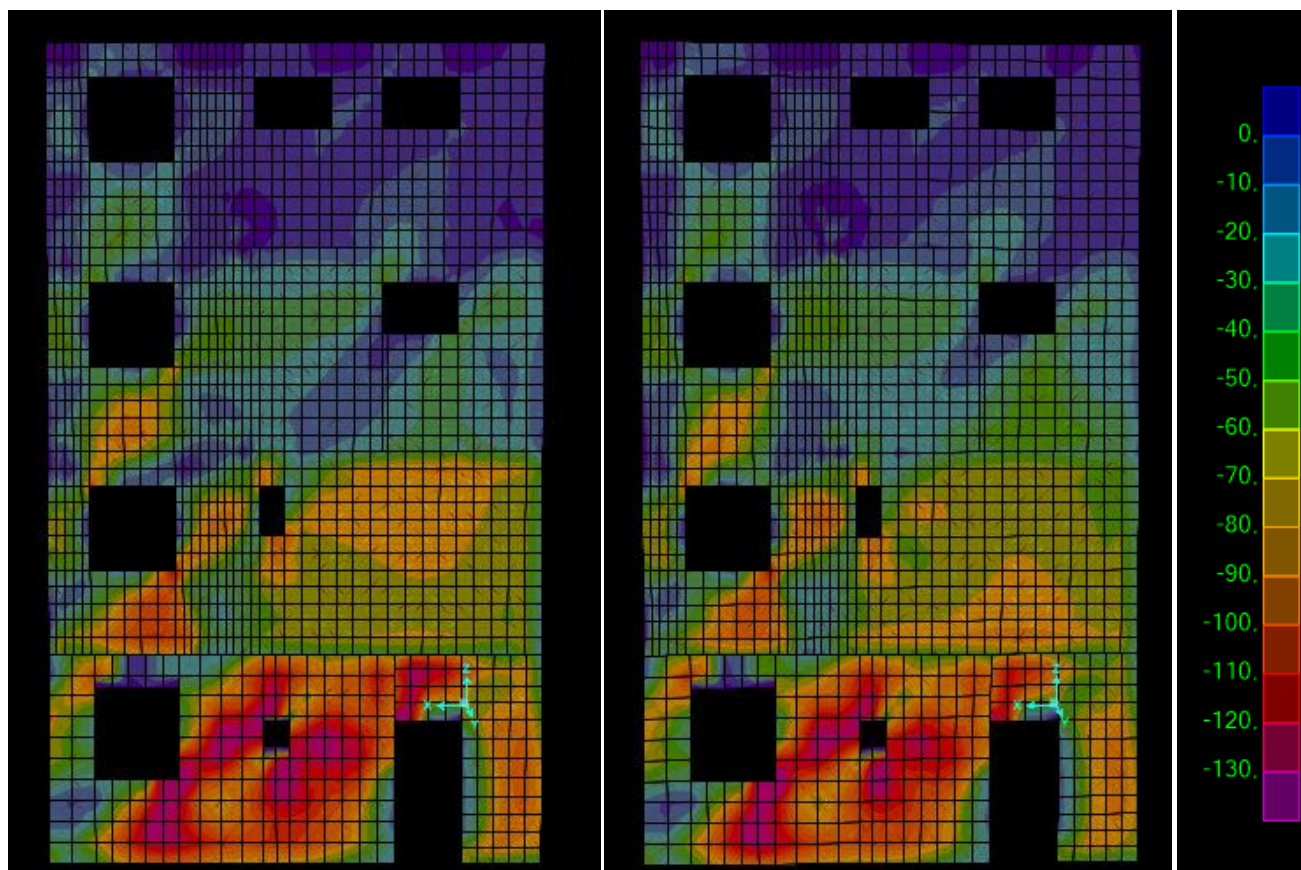
Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της οριζόντιας αξονικής δύναμης F_{11} (KN/m), στη βασική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.



Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της διατμητικής δύναμης F12 (KN/m),στη βασική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

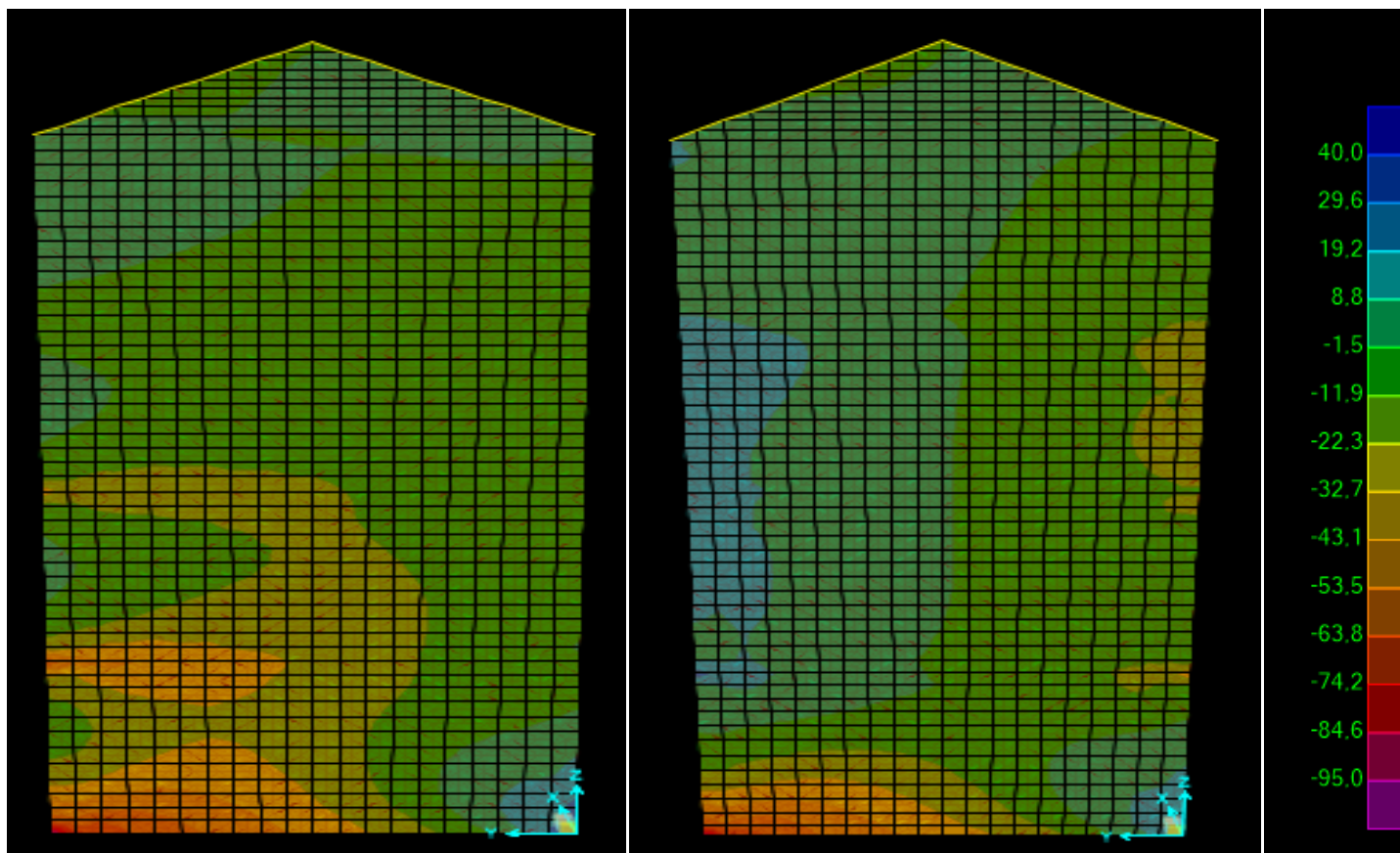


Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της δύναμης F11 (KN/m),στη πίσω όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

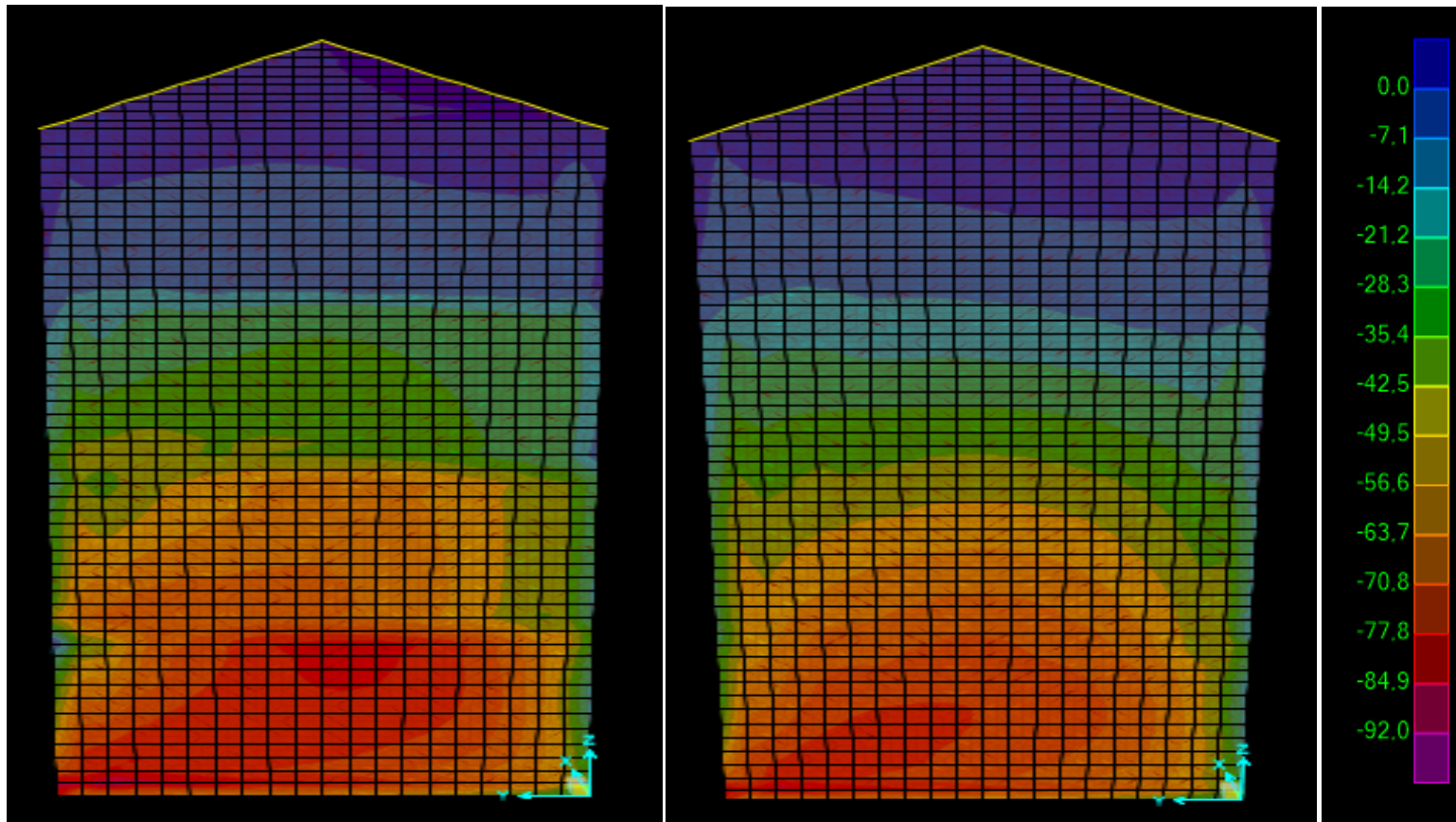


Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της δύναμης F12 (KN/m),στη πίσω όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

2) Για το συνδυασμό: $G+0,3Q+Ey+0,3Ex$:



Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της οριζόντιας αξονικής δύναμης F_{11} (KN/m),στη δυτική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.



Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της διατμητικής δύναμης F_{12} (KN/m),στη δυτική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

Παρακάτω παρατίθενται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των μέγιστων και των ελάχιστων τιμών των δυνάμεων που αναπτύχθηκαν σε κάθε μία από τις παραπάνω όψεις

		F11 (kN/m)	F22(kN/m)	F12(kN/m)	
Κύρια όψη	Μέγιστο	322,69	278,84	182,98	με διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-395,8	-708,86	-206,32	
	Μέγιστο	356,58	268,22	189,22	χωρίς διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-391,44	-717,7	-208,66	
δυτική όψη	Μέγιστο	59,46	198,19	106,22	με διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-160,03	-533,45	-110,93	
	Μέγιστο	48,14	160,47	99,36	χωρίς διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-161,89	-539,63	-105,98	
πίσω όψη	Μέγιστο	290,77	317,86	191,78	με διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-479,72	-741,78	-235,55	
	Μέγιστο	299,48	291,32	187,06	χωρίς διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-424,02	-743,37	-234,18	

Πίνακας 6: Παρουσίαση μέγιστων και ελάχιστων δυνάμεων

6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ ΠΟΛΛΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται το προσομοίωμα του συνόλου των κτιρίων, ώστε να γίνει η σύγκριση των δύο μοντέλων.

Γίνεται περιγραφή των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των κτιρίων καθώς και παραδοχές της προσομοίωσης. Στη συνέχεια ορίζονται τα φορτία που δρουν στο κτίριο και οι συνδυασμοί φορτίσεων.

6.2 ΤΥΠΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Οι παραδοχές που κάναμε για την δημιουργία του ενιαίου φορέα των πολλών κτιρίων αφορά στα υλικά δόμησης και την γεωμετρία του. Αναλυτικότερα η διαστασιολόγηση τους έγινε με βάση τη γεωμετρία του πρώτου κτιρίου, δηλαδή θεωρήσαμε (λόγω έλλειψης στοιχείων για τα γειτονικά) ότι έχουμε κοινά κτίρια κατά κάτοψη και ορόφους. Επίσης για τα υλικά δόμησης των γειτονικών κτιρίων θεωρήσαμε ότι είναι τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν για τον προηγούμενο φορέα.

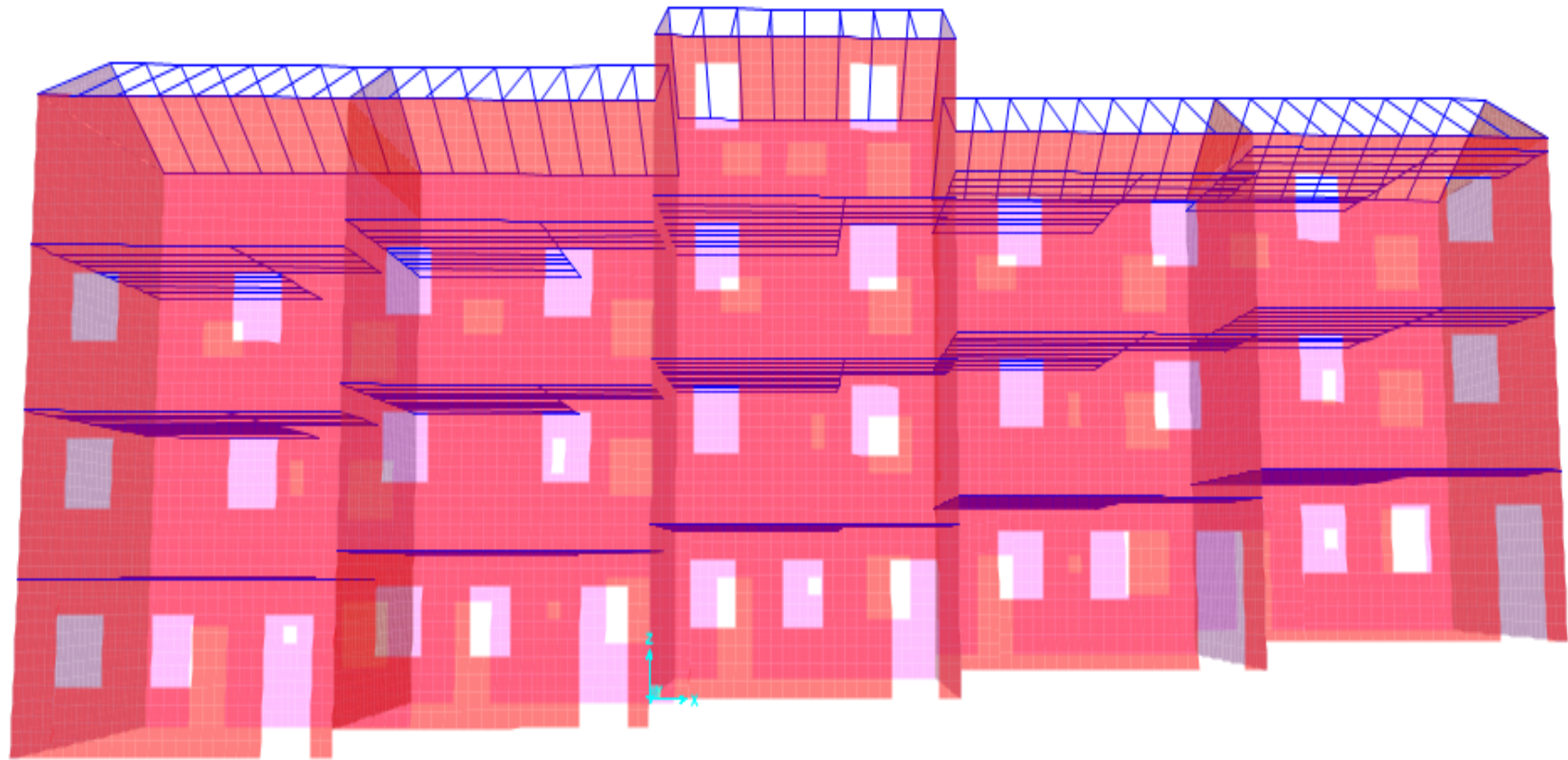
Ωστόσο αυτό που πρέπει να τονισθεί είναι ότι τα κτίρια μεταξύ τους παρουσιάζουν ανισοσταθμία στη θεμελίωση κατά 40cm. Επιπλέον αυτή η ανισοσταθμία εντοπίζεται και στις στάθμες των ορόφων των κτιρίων έχοντας σαν αποτέλεσμα την λεπτομερή σε αυτά τα σημεία διακριτοποίηση του φορέα. Τέλος η στέγη της στέγης των κτιρίων βρίσκεται και αυτή σε διαφορετικό ύψος από αυτή του παραπάνω κτιρίου.

Για την προσομοίωση των κτιρίων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής στοιχεία:

Όλοι οι φέροντες τοίχοι προσομοιώθηκαν με παχιά επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία τύπου «Shell Thick». Η διακριτοποίησή τους έγινε με τετράκομβρα πεπερασμένα στοιχεία μέγιστου μεγέθους 0,5 x 0,5m.

Οι ξυλοδοκοί του πατώματος, οι αμείβοντες και ο κορφιάς της στέγης προσομοιώνονται με γραμμικά στοιχεία(frame elements).

Τέλος, έχουν προσομοιωθεί και δύο δοκάρια οπλισμένου σκυροδέματος τα οποία συμμετέχουν στην ανάληψη των φορτίων του κλιμακοστασίου με γραμμικά στοιχεία(frame elements).



Παρουσίαση τρισδιάστατου μοντέλου του φορέα όπως αυτό προκύπτει στο SAP2000

Παραδοχές για τα υλικά.

Το μέτρο ελαστικότητας της τοιχοποιίας λαμβάνεται $E=1500\text{MPa}$ και το ειδικό βάρος της $\gamma=22\text{KN/m}^3$. Η αντοχή της τοιχοποιίας θεωρήθηκε ίση με 3MPa .

Το μέτρο ελαστικότητας των ξύλινων στοιχείων(στέγης και πατώματος) λαμβάνεται $E=10000\text{MPa}$ και το ειδικό βάρος τους $\gamma=5\text{KN/m}^3$

Το μέτρο ελαστικότητας των δοκών λαμβάνεται $E=27000\text{MPa}$ και το ειδικό βάρος τους $\gamma=25\text{KN/m}$

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Το κτίριο θεωρείται πακτωμένο 50cm κάτω από τη στάθμη του δαπέδου του ισογείου.

Για κάθε ένα από τα παραπάνω προσομοιώματα πραγματοποιήθηκε μία πρώτη ανάλυση, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η διαφραγματική λειτουργία στη στάθμη των ορόφων, και ακολούθησε μία δεύτερη λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη διαφραγμάτων. Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονισθεί ότι η σύνδεσή των ξύλινων στοιχείων με την τοιχοποιία επιτυγχάνεται με μεταλλικούς συνδέσμους, άρα η υπόθεση ύπαρξης διαφράγματος είναι αρκετά ευσταθής.

Οι δοκοί της στέγης εδράζονται στην τοιχοποιία σε πάτημα πλάτους 30cm και η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω μιας ζώνης οπλισμένου σκυροδέματος(Σενάζ).

6.3 ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Τα μόνιμα ή νεκρά φορτία είναι φορτία που επιβάλλουν στατική φόρτιση στις κατασκευές, δηλαδή πρόκειται για φορτία σταθερής θέσης και διεύθυνσης.

Ίδιο βάρος κτιρίου

Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τα ίδια βάρη των στοιχείων που προσομοιώνονται μέσω του ειδικού βάρους των υλικών και των διαστάσεων των στοιχείων.

Φορτία στέγης

Το σανίδωμα της στέγης φέρει ως μόνιμο φορτίο το ίδιο βάρος των κεραμιδιών. Ίδιο βάρος κεραμιδιών: $22\text{κεραμ/m}^2 \times 0,01\text{KN/κεραμ} = 0,22\text{KN/m}^2$.

Φορτία Πατώματος

Τα δάπεδα φέρουν το γραμμικό, ομοιόμορφα κατανεμημένο ίδιο βάρος των διαχωριστικών τοίχων (μοροφίντα).

Η διαχωριστική τοιχοποιία έχει ειδικό βάρος 8.56KN/m^3 , πάχος 10cm και θεωρείται μέσο ύψος 2.4m . Επομένως: $w = 8.56\text{KN/m}^3 \times 0.1\text{m} \times 2.4\text{m} = 2.05\text{KN/m}$

Επιπλέον έχουμε το βάρος του σανιδώματος(πάχους 2cm), ανάγοντας το σε γραμμικό φορτίο πάνω στα δοκάρια, (πολλαπλασιάζοντας το με την επιφάνεια επιρροής κάθε δοκαριού) προκύπτει :

$$G_{\text{σανιδ}} = \gamma \times 0,53\text{m} \times 0,02\text{m} = 0.053\text{KN/m}$$

Τέλος υπάρχει και το κινητό φορτίο του πατώματος ίσο με $Q=2\text{ KN/m}^2$

6.4 ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ.

Στις συνήθεις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα ένα πολύ μεγάλο μέρος της μάζας μιας κατασκευής είναι συγκεντρωμένο στις στάθμες των δαπέδων. Οι αδρανειακές δυνάμεις των ορόφων εξαιτίας της μεγάλης δυσκαμψίας των δαπέδων στο επίπεδό τους κατανέμονται στα κατακόρυφα στοιχεία ανάλογα με τη δυσκαμψία τους. Αντίθετα, στα κτίρια με οργανισμό από φέρουσα τοιχοποιία και ξύλινα δάπεδα και στέγη το ίδιο βάρος της τοιχοποιίας ξεπερνά το 90% του συνολικού κατακόρυφου φορτίου της κατασκευής. Αυτή η κατανομή των φορτίων επηρεάζει φυσικά και την κατανομή των συμβατικών σεισμικών φορτίων καθ' ύψος της κατασκευής. Επομένως, η ανάλυση χρειάζεται να γίνει για αδρανειακές δυνάμεις κατανεμημένες καθ' ύψος των τοίχων και όχι για συγκεντρωμένες δυνάμεις στις στάθμες των ορόφων, όπως γίνεται στους πλαισιακούς φορείς. Οι σεισμικές δυνάμεις εφαρμόζονται σαν στατικά φορτία επάνω στην κατασκευή.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε ιδιομορφική ανάλυση ώστε να βρούμε τις δύο σημαντικές ιδιοπεριόδους για κίνηση κατά x και κατά y .

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	0,158275	0,01365	0,60012	6,257E-07	0,01365	0,60012	6,2E-07
2	0,137046	0,25821	0,01065	0,00002456	0,27186	0,61077	2,5E-05
3	0,122161	0,00025	0,05786	0,000009495	0,27212	0,66863	3,5E-05
4	0,110842	0,56306	0,00402	0,00007654	0,83518	0,67265	0,00011
5	0,074553	0,00027	0,02377	8,112E-07	0,83545	0,69642	0,00011
6	0,072145	0,00058	0,00049	0,000003871	0,83603	0,69691	0,00012
7	0,064408	1,1E-05	0,02949	0,00101	0,83605	0,72639	0,00112
8	0,060914	0,00123	0,001	0,00009525	0,83727	0,7274	0,00122
9	0,059185	1,9E-05	0,01921	0,00452	0,83729	0,7466	0,00574
10	0,05735	0,00053	0,002	0,04151	0,83783	0,74861	0,04725
11	0,056245	3,6E-05	0,00048	0,01414	0,83786	0,74908	0,06139
12	0,055816	0,0007	0,00305	0,04265	0,83856	0,75214	0,10404
13	0,054676	0,00011	0,0192	0,00406	0,83867	0,77134	0,1081
14	0,053113	0,00036	3,7E-05	0,15485	0,83904	0,77138	0,26295
15	0,052427	0,00033	0,00051	0,03659	0,83936	0,77189	0,29955

Πίνακας 7: Ιδιομορφές κτιρίου με διάφραγμα

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι 15 πρώτες ιδιομορφές του κτιρίου και οι αντίστοιχες ιδιοπερίοδοι . Προκύπτει ότι η κύρια ιδιοπερίοδος είναι 0,158sec και αντιστοιχεί σε ιδιομορφή, με μεταφορική κίνηση κατά τον ψ άξονα, καθώς συγκεντρώνει το 60% της δρώσας μάζας. Παρατηρώντας τις σημαντικές ιδιομορφές για κίνηση κατά τον χ και ψ άξονα, Προκύπτει ότι $T_{\psi} > T_{\chi}$. Αυτό θεωρείται λογικό εφόσον κατά των άξονα χ, πλέον υπάρχει πολύ μεγάλη δυσκαμψία λόγω της διεύθυνσης των κτιρίων.

Εφόσον $T_{\psi}=0,158\text{sec}$ και $T_{\chi}=0,11\text{sec}$, σύμφωνα με τον ΕΑΚ2000, για έδαφος τύπου Α, προκύπτει $T1 < T_{\chi} < T2$ και $T1 < T_{\psi} < T2$, ισχύει:

$$T1 < T < T2 : \Phi_d(T) = \gamma_1 \times A \times n \times \Theta \times B_0 / q$$

Όπου: $A=0,24g$, λόγω σεισμικής ζώνης II

$B_0 = 2,5$, $\Theta = 1,0$

$$q = 1,5$$

$$\gamma_1 = n = 1$$

Οπότε και για τις δύο προκύπτει ότι για σεισμό κατά χ $\Phi_{dx}=0.36g$ και κατά ψ $\Phi_{dy}=0.36g$. Τα φορτία αυτά εμφανίζονται σε κάθε element σε όρους επιτάχυνσης. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονισθεί ότι, οι παραπάνω υπολογισμοί έχουν πραγματοποιηθεί για το προσομοίωμα που περιλαμβάνει διαφράγματα στη στάθμη

των ορόφων. Από την ιδιομορφική ανάλυση του φορέα χωρίς την προσομοίωση των διαφραγμάτων προκύπτει ο παρακάτω πίνακας ιδιομορφών.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	0,169883	0,00854	0,50462	8,841E-07	0,00854	0,50462	8,8E-07
2	0,160996	0,00085	0,02277	0,000001356	0,0094	0,52739	2,2E-06
3	0,14792	0,31397	0,00126	0,0000278	0,32337	0,52865	3E-05
4	0,144876	0,02288	0,1437	0,0000432	0,34625	0,67235	7,3E-05
5	0,137055	6,1E-05	0,01407	0,000005655	0,34632	0,68643	7,9E-05
6	0,11983	0,00096	0,00013	0,000002387	0,34728	0,68656	8,1E-05
7	0,116465	0,43154	0,0028	0,00004897	0,77882	0,68936	0,00013
8	0,104588	0,00023	0,00334	0,00001971	0,77905	0,69269	0,00015
9	0,094164	0,00117	1,2E-05	0,000004957	0,78022	0,6927	0,00015
10	0,089775	0,00514	4,4E-05	0,00022	0,78536	0,69275	0,00037
11	0,087379	0,00221	0,00747	0,00001448	0,78757	0,70021	0,00038
12	0,079846	1,9E-05	0,01337	0,00073	0,78759	0,71359	0,00111
13	0,076646	0,00078	0,01256	0,0002	0,78837	0,72615	0,00131
14	0,075738	5,1E-05	0,0057	0,0000883	0,78842	0,73184	0,0014
15	0,073749	6,1E-05	0,03263	0,00092	0,78848	0,76447	0,00232

Πίνακας 8: Ιδιομορφές κτιρίου χωρίς διάφραγμα

Όπως αναμενόταν, η κύρια ιδιομορφή προκύπτει μεγαλύτερη χωρίς την ύπαρξη διαφράγματος γιατί το κτίριο είναι πιο εύκαμπτο ($T_1=0,17\text{sec}$). Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα και σε αυτή την περίπτωση χωρίς την ύπαρξη διαφράγματος η κύρια ιδιοπερίοδος βρίσκεται στον άξονα ψ με το 50% της δρώσας μάζας. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι και οι δύο και πάλι λόγω των τιμών των δύο βασικών ιδιοπεριόδων, η κατασκευή βρίσκεται στο πλατό του φάσματος του ΕΑΚ2000 έδαφος τύπου Α, άρα τα σεισμικά φορτία είναι ίσα με πριν.

6.5 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Τα φορτία που παρουσιάστηκαν παραπάνω δημιουργούν τους ακόλουθους συνδυασμούς φόρτισης:

Συνδυασμοί μόνιμων, κινητών και σεισμικών φορτίων

- 1) $G + 0.3 Q + E_x + 0.3 E_y$
- 2) $G + 0.3 Q + E_x - 0.3 E_y$
- 3) $G + 0.3 Q - E_x + 0.3 E_y$
- 4) $G + 0.3 Q - E_x - 0.3 E_y$
- 5) $G + 0.3 Q + 0.3 E_x + E_y$
- 6) $G + 0.3 Q + 0.3 E_x - E_y$
- 7) $G + 0.3 Q - 0.3 E_x + E_y$
- 8) $G + 0.3 Q - 0.3 E_x - E_y$

όπου,

G: μόνιμα κατακόρυφα φορτία

Q: κινητά κατακόρυφα φορτία

E_x : σεισμικά φορτία κατά τη διεύθυνση x

E_y : σεισμικά φορτία κατά τη διεύθυνση y

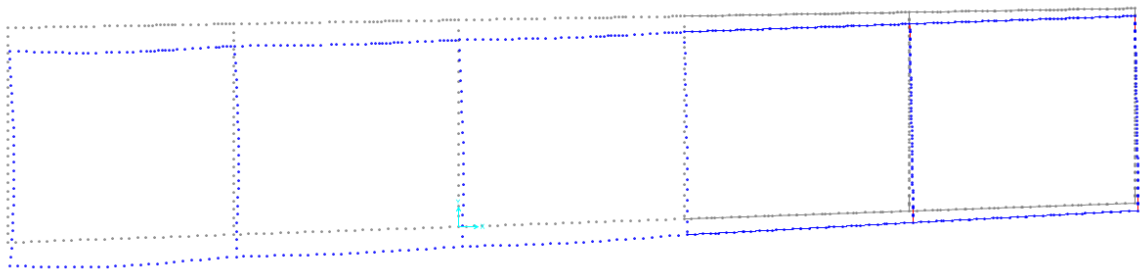
6.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ιδιομορφικής ανάλυσης του φορέα όπως προκύπτουν με και χωρίς την ύπαρξη του διαφράγματος στο προσομοίωμα.

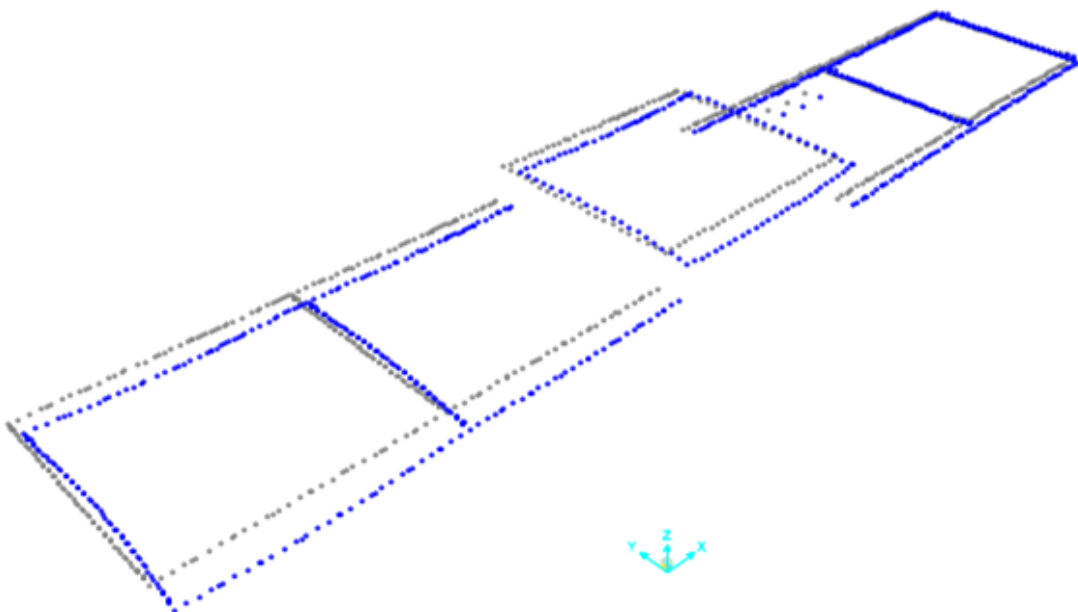
6.6.1. ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

- Φορέας με διάφραγμα -1η Ιδιοπερίοδος

Σε στάθμη $z=8.3\text{m}$

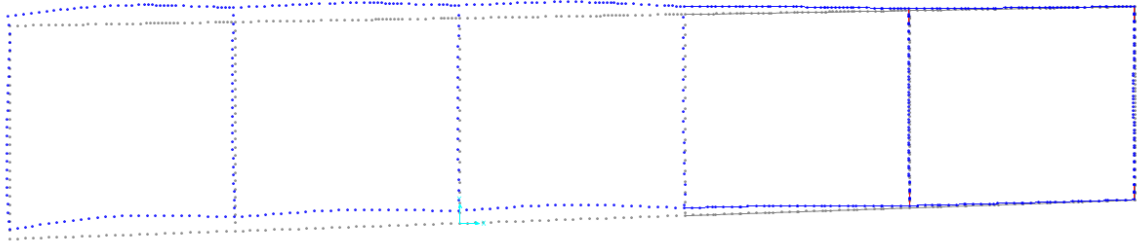


Σε τρισδιάστατη όψη, στο ύψος των στεγών

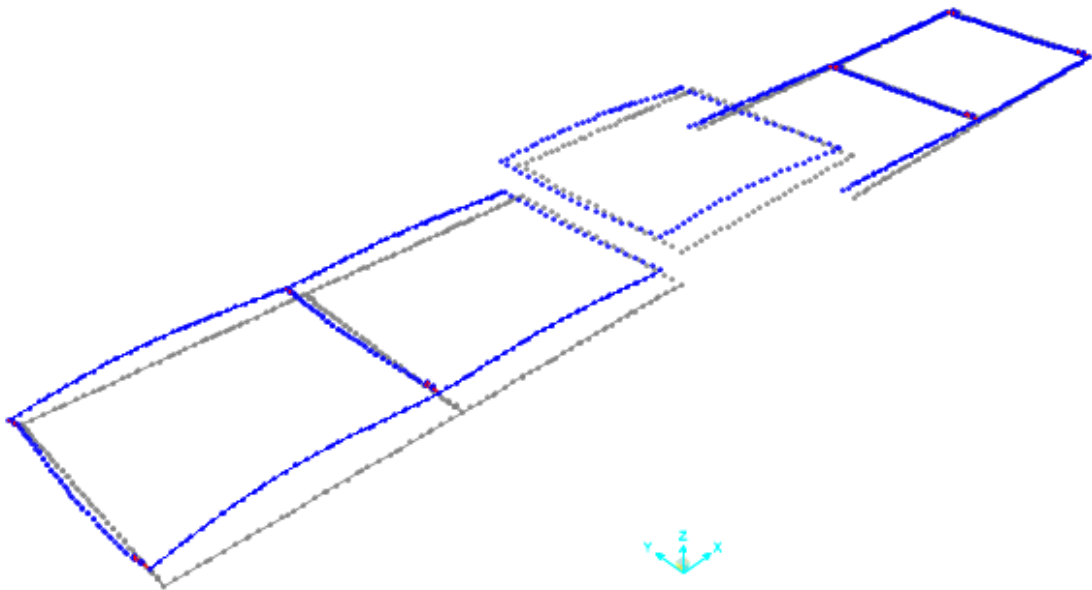


- Φορέας χωρίς διάφραγμα -1η Ιδιοπερίοδος

Σε στάθμη $z=8.3\text{m}$

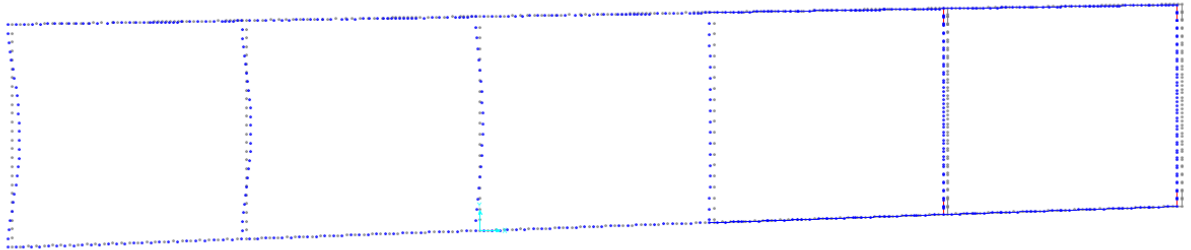


Σε τρισδιάστατη όψη, στο ύψος των στεγών

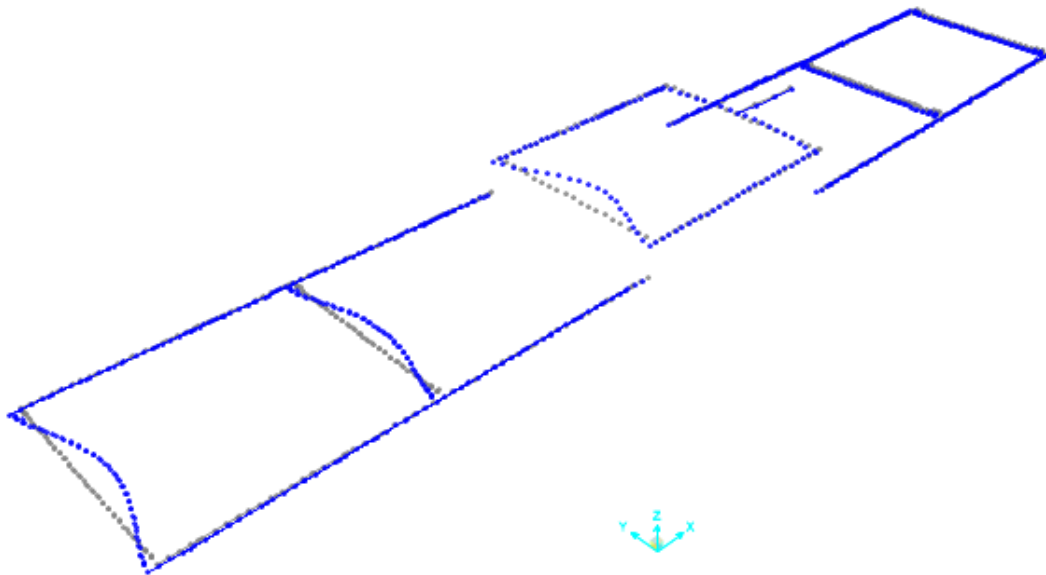


- Φορέας με διάφραγμα -4η Ιδιοπερίοδος

Σε στάθμη $z=8.3\text{m}$

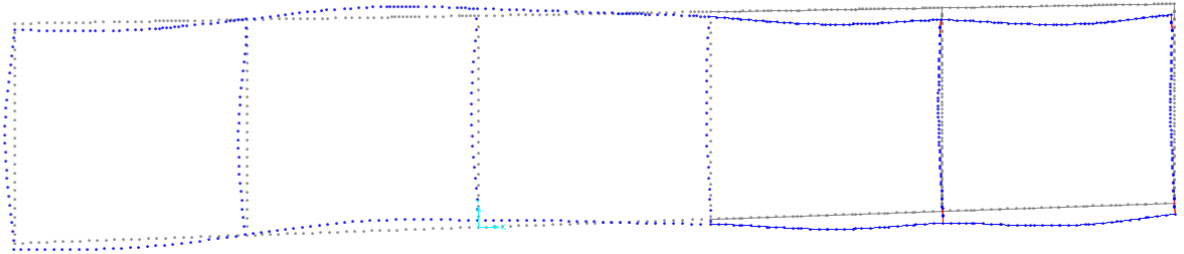


Σε τρισδιάστατη όψη, στο ύψος των στεγών

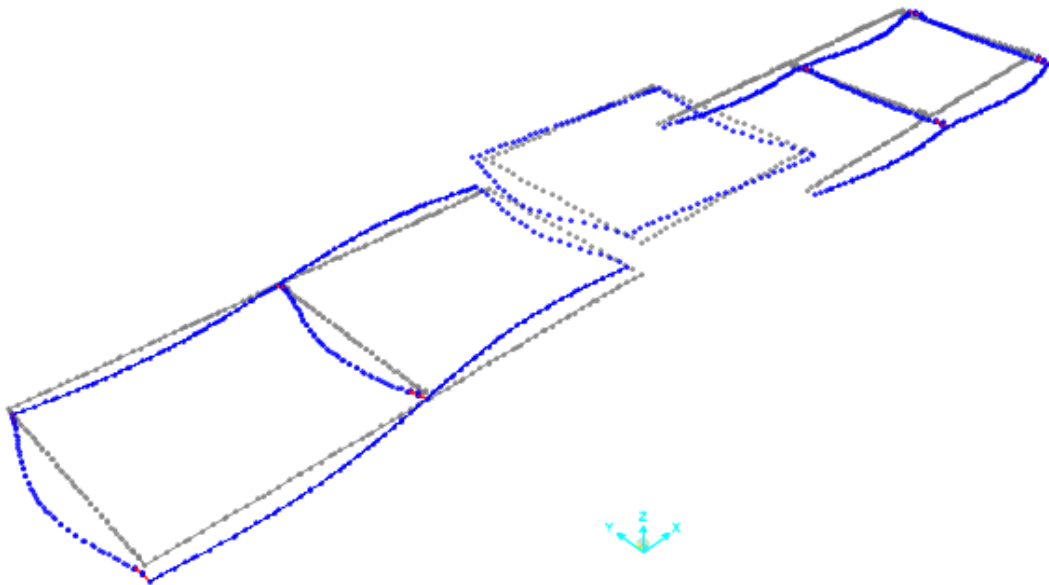


- Φορέας χωρίς διάφραγμα - 4η Ιδιοπερίοδος

Σε στάθμη $z=8.3\text{m}$



Σε τρισδιάστατη όψη, στο ύψος των στεγών



Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονισθεί ότι το διάφραγμα τοποθετήθηκε μόνο στις στάθμες των πατωμάτων. Δηλαδή στην οροφή του τελευταίου ορόφου, που υπάρχει μόνο η ξύλινη κατασκευή της στέγης δεν τοποθετήθηκε διάφραγμα, καθώς σχεδιάστηκαν τα ζευκτά του φορέα της στέγης.

6.6.2. ΦΑΣΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Όπως και στο προηγούμενο κεφάλαιο επιλέχθηκαν δύο κόμβοι αντιπροσωπευτικοί οι 34, 35 που βρίσκονται στην στέψη της στέγης, και οι στάθμες των ορόφων, ώστε να συγκρίνουμε τις μετακινήσεις τους για τους παρακάτω συνδυασμούς φόρτισης. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με και χωρίς την επιρροή του διαφράγματος.

	Μετακινήσεις κόμβου 34 mm	χωρίς διάφραγμα			με διάφραγμα		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	2,773	0,83	-0,766	2,504	0,604	-0,736
	1.35G+1.5Q	-0,064	0,013	-1,063	-0,053	0,004715	-1,022
	G+0.3Q+EX-0.3EY	2,838	-1,105	-0,769	2,573	-0,893	-0,741
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-2,945	1,13	-0,796	-2,66	0,906	-0,764
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-2,881	-0,805	-0,8	-2,591	-0,591	-0,769
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,697	3,192	-0,773	0,616	2,456	-0,741
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,019	3,282	-0,782	-0,933	2,547	-0,749
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,805	-3,167	-0,793	-0,703	-2,443	-0,764
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,911	-3,257	-0,784	0,846	-2,533	-0,756

	Μετακινήσεις κόμβου 35 mm	χωρίς διάφραγμα			με διάφραγμα		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	2,772	0,721	-0,723	2,5	0,543	-0,7
	1.35G+1.5Q	-0,064	-0,03	-0,982	-0,055	-0,024	-0,953
	G+0.3Q+EX-0.3EY	2,832	-1,067	-0,731	2,566	-0,839	-0,707
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-2,94	1,028	-0,717	-2,655	0,811	-0,697
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-2,88	-0,76	-0,724	-2,589	-0,571	-0,704
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,702	2,915	-0,713	0,619	2,249	-0,69
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,011	3,007	-0,711	-0,927	2,329	-0,69
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,811	-2,954	-0,735	-0,708	-2,277	-0,713
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,903	-3,046	-0,737	0,838	-2,358	-0,714

Πίνακας 9: Παρουσίαση μετακινήσεων κόμβων(mm)

Όπως προκύπτει και από τον πίνακα, η ύπαρξη διαφράγματος στην κατασκευή μειώνει σημαντικά τις μετακινήσεις στους κόμβους της στέγης του κτιρίου που έχουν επιλεγεί.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται οι μετακινήσεις στις στάθμες των τριών ορόφων

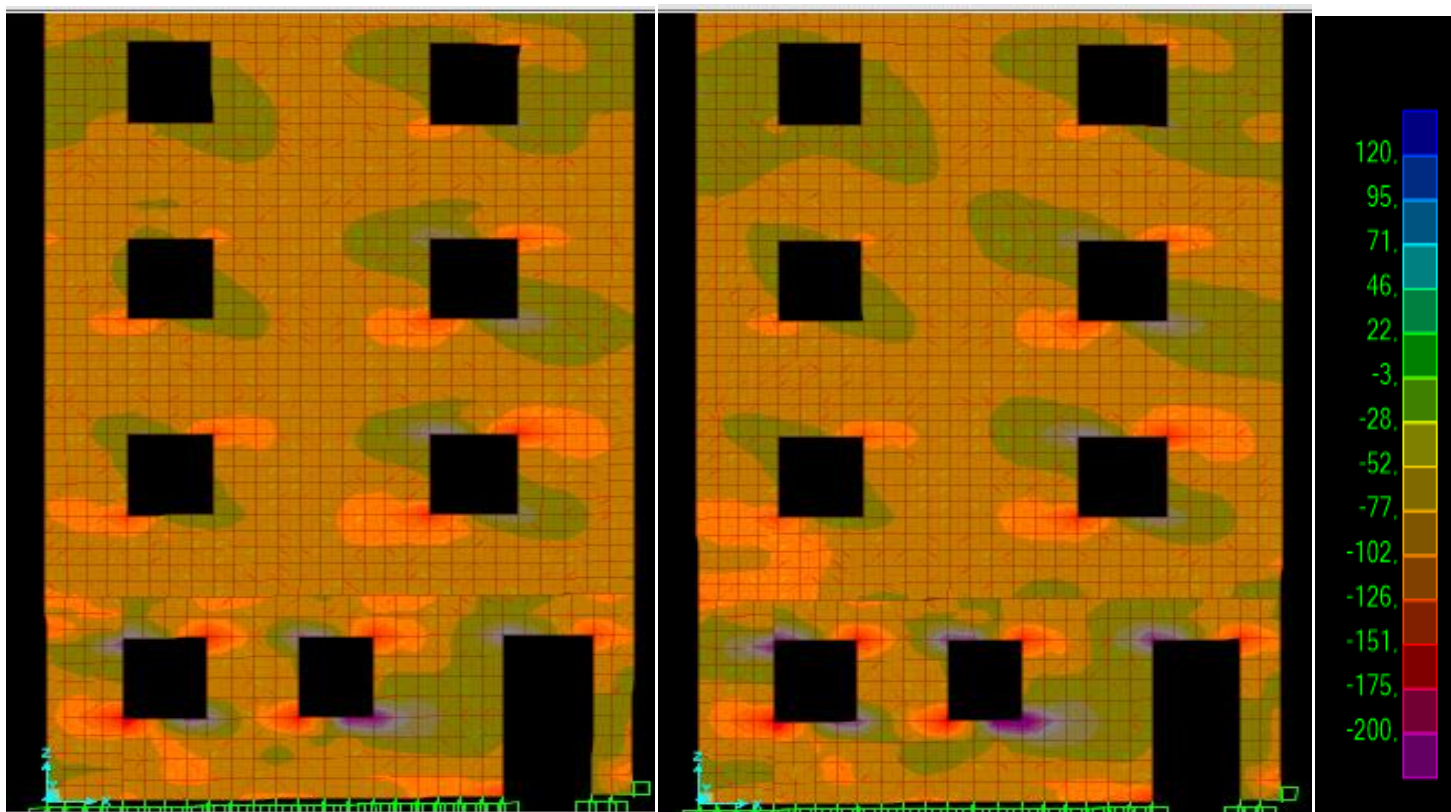
		χωρίς διάφραγμα		με διάφραγμα	
1 όροφος		U1(mm)	U2(mm)	U1(mm)	U2(mm)
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	0,716	0,298	0,597	0,176
	1.35G+1.5Q	-0,00428	0,015	-0,014	-3,7E-05
	G+0.3Q+EX-0.3EY	0,726	-0,337	0,616	-0,223
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-0,73	0,36	-0,636	0,223
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-0,719	-0,275	-0,618	-0,176
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,198	1,061	0,144	0,659
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,236	1,08	-0,226	0,673
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,202	-1,038	-0,164	-0,658
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,232	-1,057	0,206	-0,672
2 όροφος		χωρίς διάφραγμα		με διάφραγμα	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	1,185	0,586	0,864	0,324
	1.35G+1.5Q	-0,028	0,008017	-0,032	-0,00783
	G+0.3Q+EX-0.3EY	1,219	-0,712	0,908	-0,463
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-1,259	0,724	-0,956	0,453
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-1,225	-0,574	-0,912	-0,334
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,291	2,149	0,176	1,288
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,442	2,19	-0,37	1,326
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,331	-2,136	-0,224	-1,297
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,402	-2,178	0,322	-1,336
3 όροφος		χωρίς διάφραγμα		με διάφραγμα	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	1,404	0,804	1,023	0,436
	1.35G+1.5Q	-0,116	0,022	-0,051	-0,016
	G+0.3Q+EX-0.3EY	1,457	-0,988	1,083	-0,654
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-1,625	1,02	-1,159	0,634
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-1,573	-0,772	-1,099	-0,455
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,282	2,97	0,188	1,776
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,627	3,035	-0,466	1,835
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,451	-2,938	-0,264	-1,795
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,458	-3,003	0,39	-1,855

Πίνακας 10: Παρουσίαση μετακινήσεων ορόφων

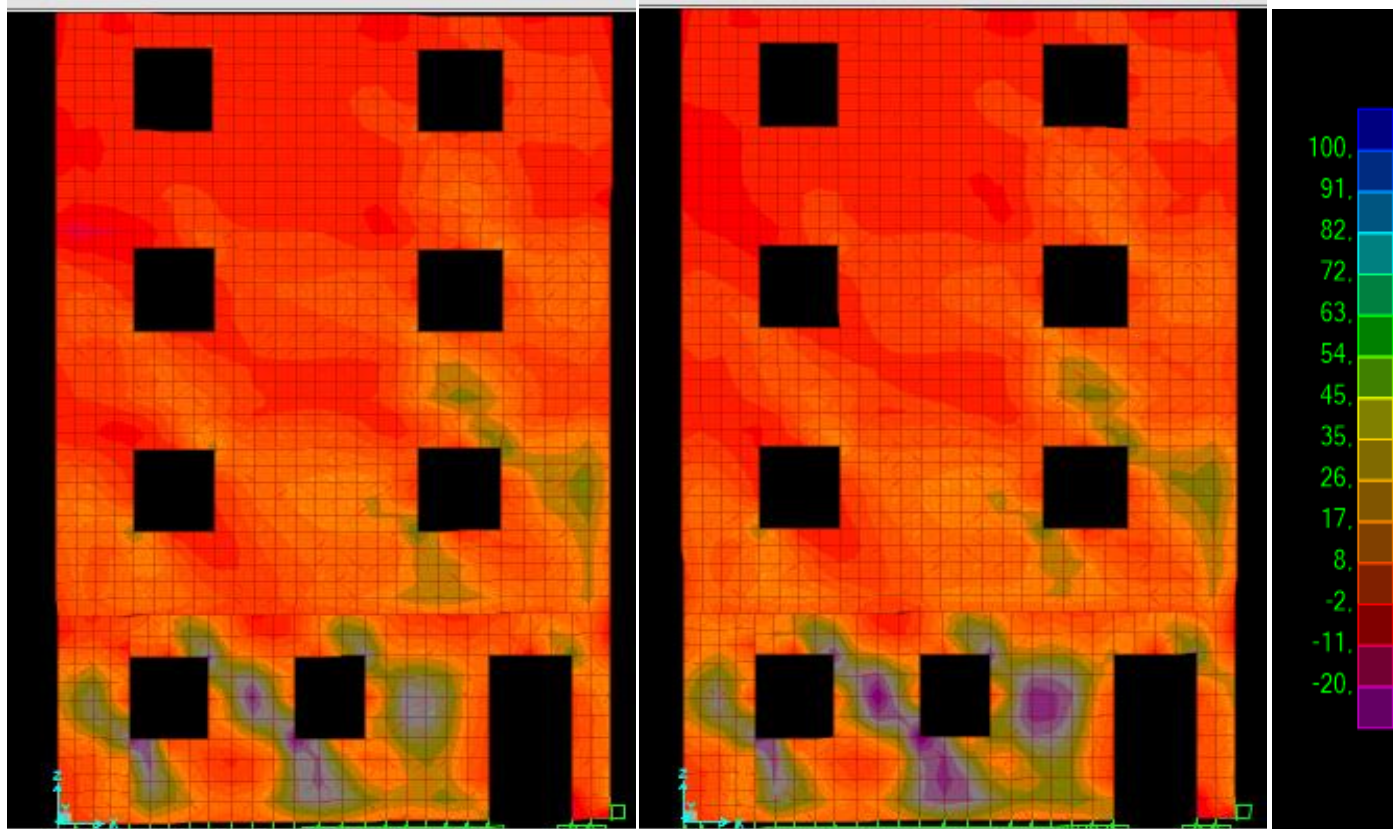
Όπως προκύπτει και από αυτό τον πίνακα οι μετακινήσεις στις στάθμες των ορόφων επηρεάζονται σημαντικά από την μη παρουσία διαφράγματος.

Παρακάτω απεικονίζεται η κατανομή των δυνάμεων στα αντιπροσωπευτικά μέρη του φορέα.

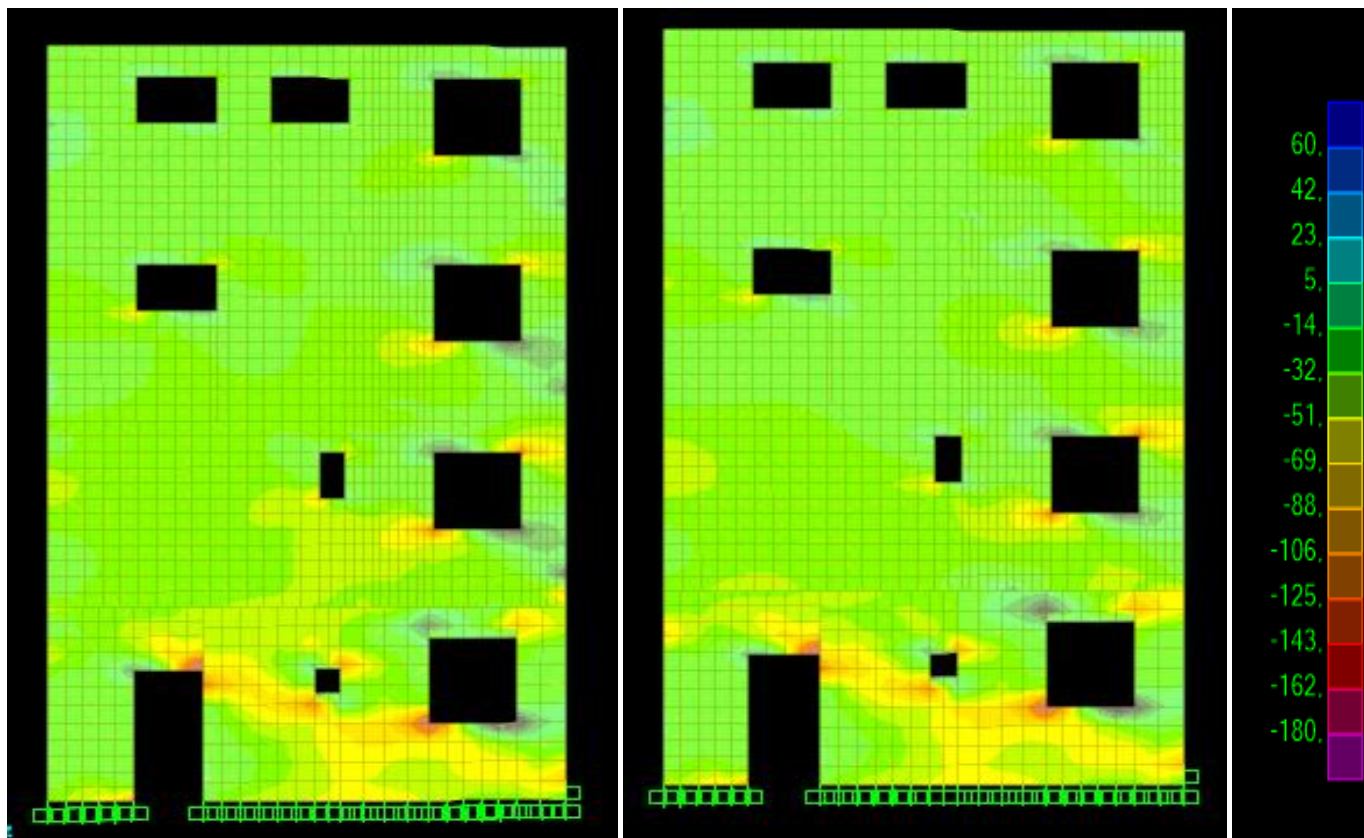
1) Για το συνδυασμό: $G+0,3Q+Ex+0,3Ey$:



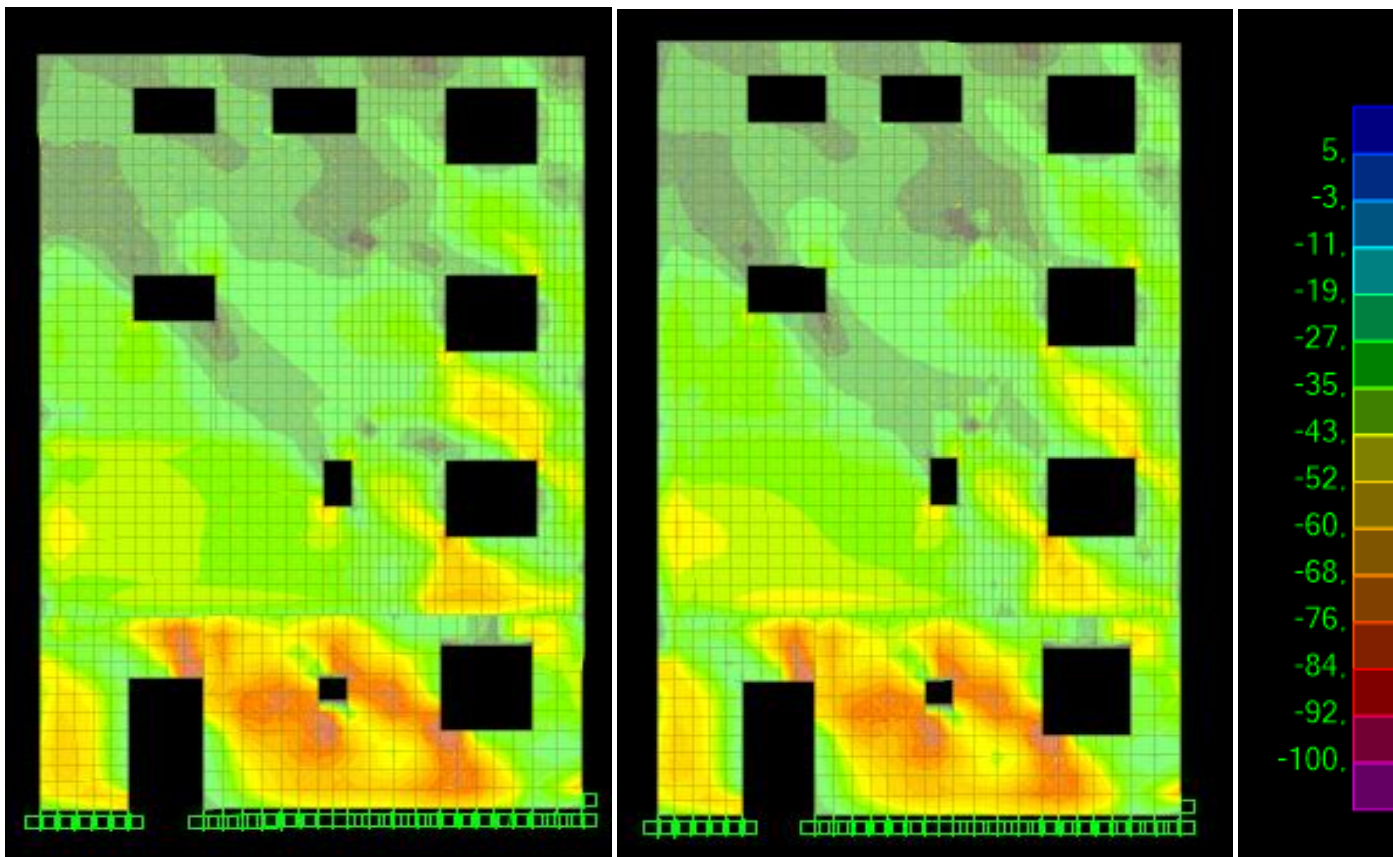
Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της οριζόντιας αξονικής δύναμης $F11(KN/m)$,στη βασική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.



Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της διατμητικής δύναμης F_{12} (KN/m),στη βασική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

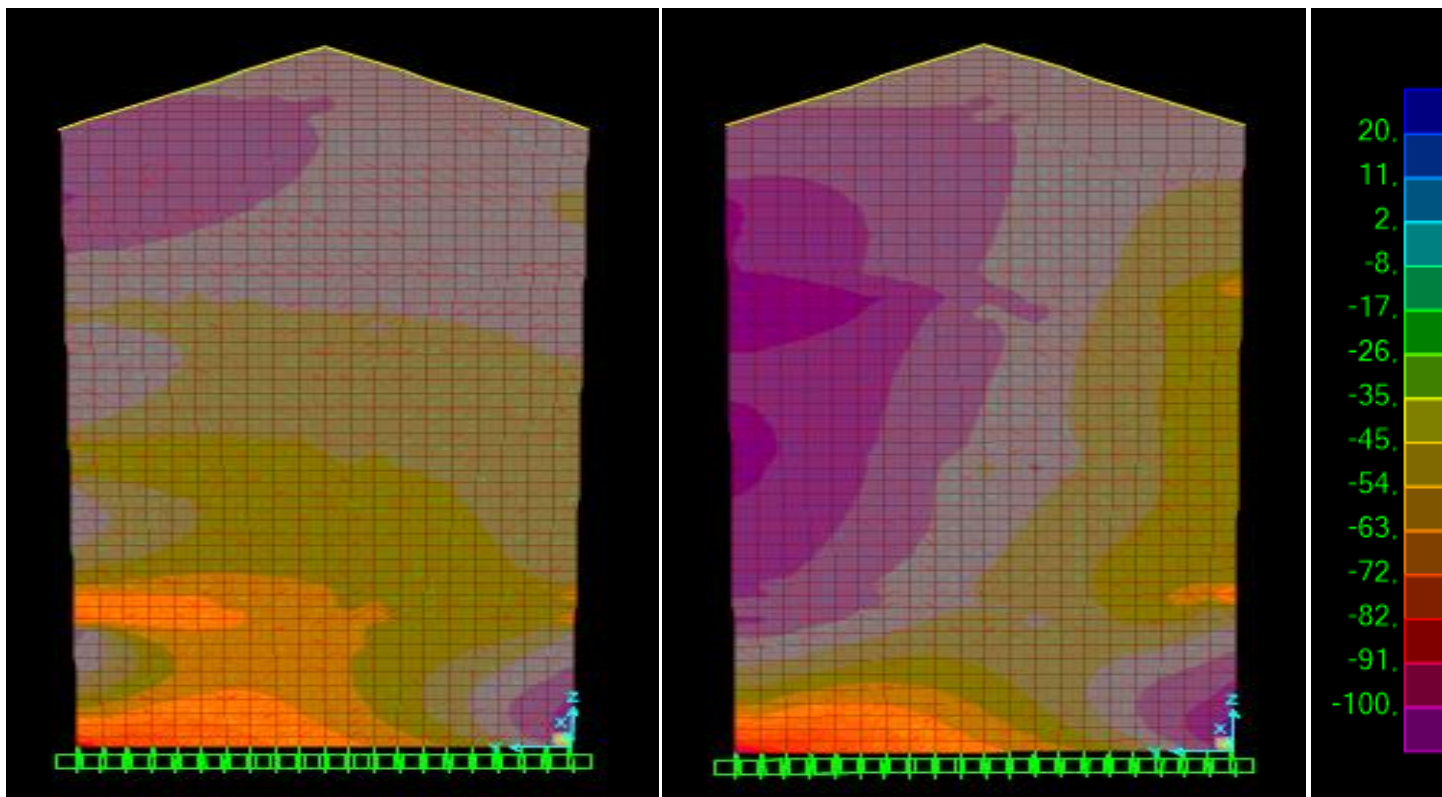


Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της δύναμης F_{11} (KN/m),στη πίσω όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

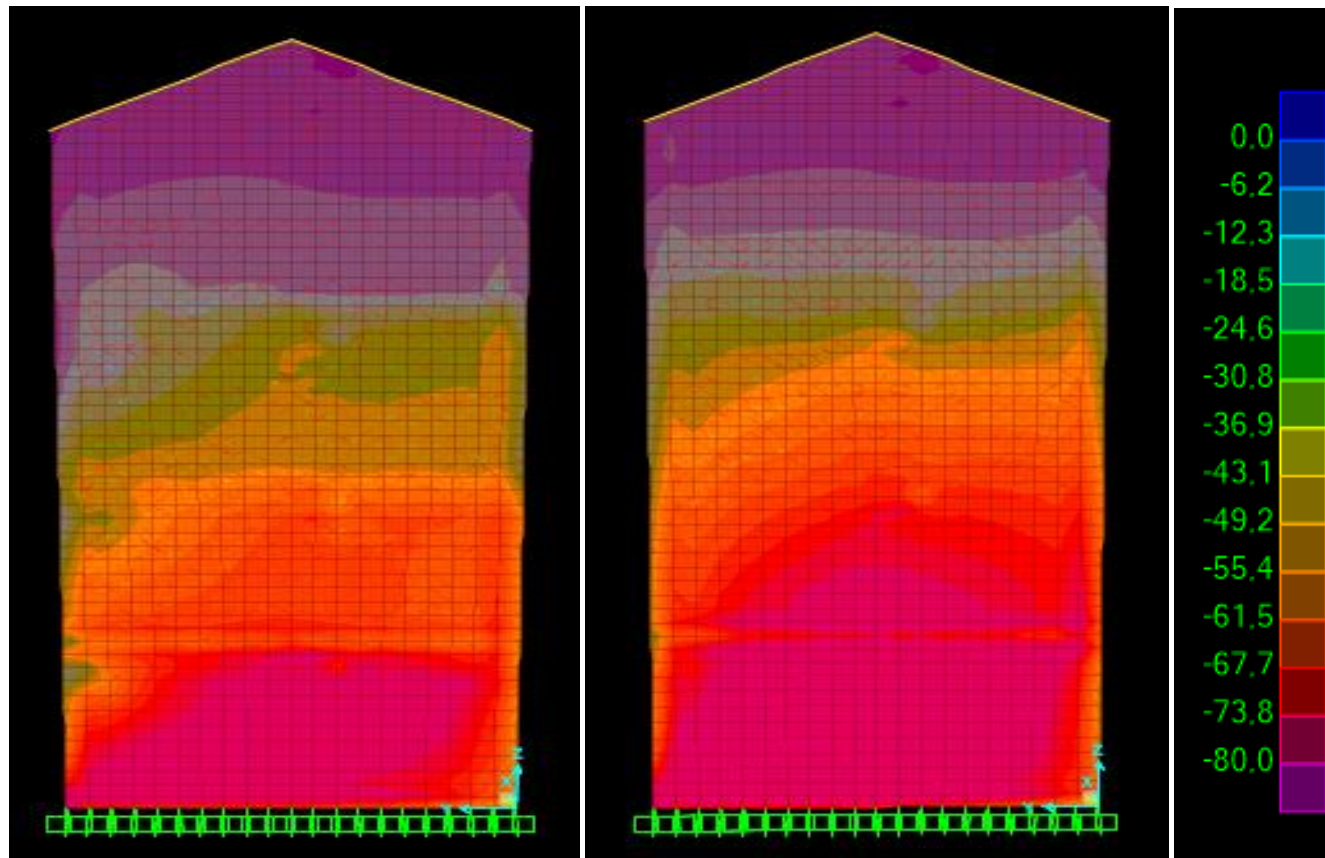


Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της δύναμης F_{12} (KN/m), στη πίσω όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

2) Για το συνδυασμό: $G+0,3Q+Ey+0,3Ex$:



Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της οριζόντιας αξονικής δύναμης F_{11} (KN/m),στη δυτική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.



Στα αριστερά απεικονίζεται : Η κατανομή της διατμητικής δύναμης F_{12} (KN/m), στη δυτική όψη του φορέα εάν ληφθεί υπόψη η διαφραγματική λειτουργία, ενώ στα δεξιά χωρίς τη διαφραγματική λειτουργία.

Παρακάτω παρατίθενται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα των μέγιστων και των ελάχιστων τιμών δυνάμεων που αναπτύχθηκαν σε κάθε μία από τις όψεις.

		F11 (kN/m)	F22(kN/m)	F12(kN/m)	
Κύρια όψη	Μέγιστο	185,35	154,34	166,64	με διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-272,71	-605,95	-147,08	
	Μέγιστο	230,62	179,83	175,55	χωρίς διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-284,09	-722,05	-155,04	
δυτική όψη	Μέγιστο	25,49	79,21	117,18	με διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-135,43	-451,44	-124,97	
	Μέγιστο	48,53	118,21	145,05	χωρίς διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-154,89	-516,3	-143,91	
πίσω όψη	Μέγιστο	159,13	125,67	141,35	με διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-378,54	-518,73	-182,89	
	Μέγιστο	176,35	140,14	143,23	χωρίς διαφραγματική λειτουργία
	Ελάχιστο	-365,54	-587,81	-179,75	

Πίνακας 11: Παρουσίαση μέγιστων και ελάχιστων δυνάμεων

7. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

Μετά το πέρας των αναλύσεων για τους δύο φορείς γίνεται η αντιπαραβολή των μεγεθών που παρουσιάστηκαν στα αποτελέσματα του κάθε κεφαλαίου. Έτσι αρχικά παρουσιάζεται η σύγκριση των μετακινήσεων των κόμβων 34 και 35 και των ορόφων λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη διαφραγματικής λειτουργίας.

- Φορέας 1: Το κτίριο που εξετάζουμε
- Φορέας 2: Τα πολλά κτίρια

	Μετακινήσεις κόμβου 34 mm	Φορέας 1			Φορέας 2		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	3,265	0,67	-0,31	2,504	0,604	-0,736
	1.35G+1.5Q	0,115	0,023	-0,914	-0,053	0,004715	-1,022
	G+0.3Q+EX-0.3EY	3,349	-1,04	-0,315	2,573	-0,893	-0,741
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-3,176	1,078	-1,032	-2,66	0,906	-0,764
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-3,092	-0,632	-1,038	-2,591	-0,591	-0,769
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,913	2,808	-0,555	0,616	2,456	-0,741
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,02	2,93	-0,772	-0,933	2,547	-0,749
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,74	-2,769	-0,792	-0,703	-2,443	-0,764
	G+0.3Q-EY+0.3EX	1,193	-2,892	-0,575	0,846	-2,533	-0,756

	Μετακινήσεις κόμβου 35 mm	Φορέας 1			Φορέας 2		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	3,262	0,758	-1,06	2,5	0,543	-0,7
	1.35G+1.5Q	0,115	-0,0079	-0,97	-0,055	-0,024	-0,953
	G+0.3Q+EX-0.3EY	3,348	-1	-1,07	2,566	-0,839	-0,707
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-3,18	0,993	-0,37	-2,655	0,811	-0,697
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-3,09	-0,77	-0,37	-2,589	-0,571	-0,704
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,91	2,892	-0,82	0,619	2,249	-0,69
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,02	2,962	-0,61	-0,927	2,329	-0,69
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,74	-2,9	-0,62	-0,708	-2,277	-0,713
	G+0.3Q-EY+0.3EX	1,194	-2,97	-0,83	0,838	-2,358	-0,714

Πίνακας 12: Παρουσίαση μετακινήσεων κόμβων

Αναφορικά με τις μετακινήσεις των πατωμάτων, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη διαφραγματικής λειτουργίας

		U1	U2	U1(mm)	U2(mm)
1 όροφος		Φορέας 1		Φορέας 2	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	1,05	0,193	0,597	0,176
	1.35G+1.5Q	0,005323	-0,0031	-0,014	-3,7E-05
	G+0.3Q+EX-0.3EY	1,063	-0,227	0,616	-0,223
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-1,055	0,223	-0,636	0,223
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-1,042	-0,197	-0,618	-0,176
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,298	0,693	0,144	0,659
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,334	0,702	-0,226	0,673
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,29	-0,697	-0,164	-0,658
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,342	-0,706	0,206	-0,672
2 όροφος		Φορέας 1		Φορέας 2	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	1,817	0,373	0,864	0,324
	1.35G+1.5Q	0,032	-0,006	-0,032	-0,00783
	G+0.3Q+EX-0.3EY	1,862	-0,502	0,908	-0,463
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-1,814	0,493	-0,956	0,453
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-1,77	-0,382	-0,912	-0,334
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,493	1,437	0,176	1,288
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,596	1,473	-0,37	1,326
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,446	-1,445	-0,224	-1,297
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,643	-1,481	0,322	-1,336
3 όροφος		Φορέας 1		Φορέας 2	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	2,431	0,528	1,023	0,436
	1.35G+1.5Q	0,063	-0,0046	-0,051	-0,016
	G+0.3Q+EX-0.3EY	2,494	-0,735	1,083	-0,654
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-2,401	0,73	-1,159	0,634
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-2,337	-0,533	-1,099	-0,455
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,665	2,073	0,188	1,776
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,784	2,133	-0,466	1,835
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,571	-2,077	-0,264	-1,795
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,878	-2,138	0,39	-1,855

Πίνακας 13: Παρουσίαση μετακινήσεων ορόφων

Αναφορικά με τις μετακινήσεις κατά την διεύθυνση χ , εύκολα προκύπτει το συμπέρασμα ότι είναι κατά πολύ μικρότερες, στο δεύτερο φορέα. Αυτό συμβαίνει γιατί η δυσκαμψία του φορέα κατά χ στην δεύτερη περίπτωση είναι μεγαλύτερη από

αυτή της πρώτης. Ωστόσο και κατά τον άξονα ψ , οι μετακινήσεις είναι μειωμένες σε σχέση με την πρώτη περίπτωση. Άρα ο δεύτερος φορέας αναπτύσσει αισθητά μικρότερες μετακινήσεις από τον πρώτο.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα ίδια μεγέθη αλλά χωρίς την επιρροή διαφραγμάτων.

	Μετακινήσεις κόμβου 34 mm	Φορέας 1			Φορέας 2		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	6,18	0,606	-0,316	2,773	0,83	-0,766
	1.35G+1.5Q	0,129	0,028	-0,968	-0,064	0,013	-1,063
	G+0.3Q+EX-0.3EY	6,27	-1,004	-0,321	2,838	-1,105	-0,769
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-6,082	1,047	-1,106	-2,945	1,13	-0,796
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-5,992	-0,563	-1,11	-2,881	-0,805	-0,8
	G+0.3Q+EY+0.3EX	1,782	2,639	-0,587	0,697	3,192	-0,773
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,896	2,771	-0,824	-1,019	3,282	-0,782
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-1,594	-2,596	-0,839	-0,805	-3,167	-0,793
G+0.3Q-EY+0.3EX	2,084	-2,728	-0,602	0,911	-3,257	-0,784	

	Μετακινήσεις κόμβου 35 mm	Φορέας 1			Φορέας 2		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	6,17	0,872	-1,142	2,772	0,721	-0,723
	1.35G+1.5Q	0,127	-0,00917	-1,022	-0,064	-0,03	-0,982
	G+0.3Q+EX-0.3EY	6,27	-1,108	-1,144	2,832	-1,067	-0,731
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-6,084	1,101	-0,367	-2,94	1,028	-0,717
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-5,984	-0,879	-0,369	-2,88	-0,76	-0,724
	G+0.3Q+EY+0.3EX	1,764	3,262	-0,868	0,702	2,915	-0,713
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,912	3,33	-0,636	-1,011	3,007	-0,711
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-1,578	-3,269	-0,643	-0,811	-2,954	-0,735
G+0.3Q-EY+0.3EX	2,098	-3,338	-0,875	0,903	-3,046	-0,737	

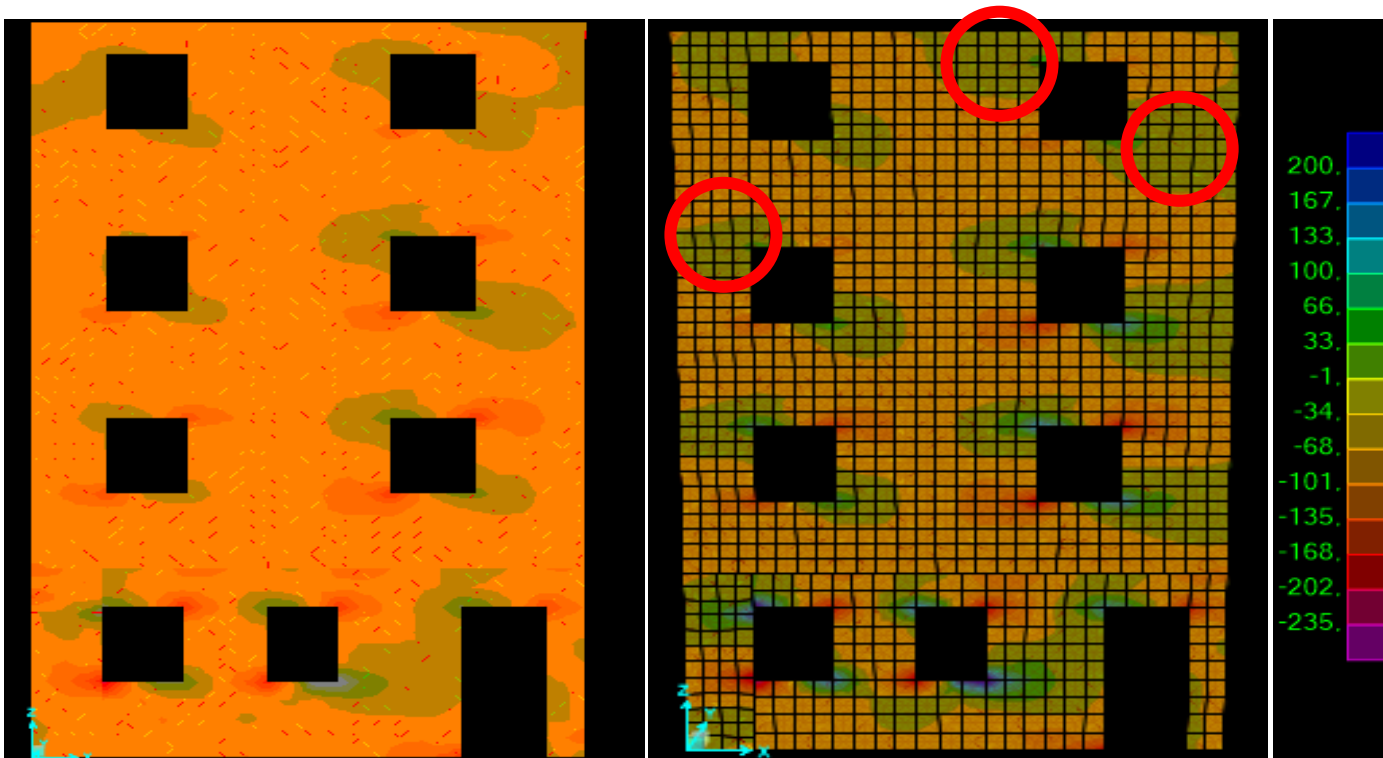
Πίνακας 14: Παρουσίαση μετακινήσεων κόμβων

		Φορέας 1		Φορέας 2	
1 όροφος		U1	U2	U1(mm)	U2(mm)
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	1,243	0,299	0,716	0,298
	1.35G+1.5Q	0,032	0,01	-	0,015
	G+0.3Q+EX-0.3EY	1,256	-0,351	0,726	-0,337
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-1,208	0,366	-0,73	0,36
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-1,195	-0,285	-0,719	-0,275
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,371	1,082	0,198	1,061
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,364	1,102	-0,236	1,08
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,323	-1,067	-0,202	-1,038
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,412	-1,087	0,232	-1,057
2 όροφος		Φορέας 1		Φορέας 2	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	2,401	0,611	1,185	0,586
	1.35G+1.5Q	0,053	-0,004	-0,028	0,008017
	G+0.3Q+EX-0.3EY	2,444	-0,755	1,219	-0,712
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-2,364	0,749	-1,259	0,724
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-2,321	-0,617	-1,225	-0,574
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,682	2,252	0,291	2,149
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-0,747	2,294	-0,442	2,19
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,602	-2,258	-0,331	-2,136
	G+0.3Q-EY+0.3EX	0,827	-2,299	0,402	-2,178
3 όροφος		Φορέας 1		Φορέας 2	
Συνδυασμοί φόρτισης	G+0.3Q+EX+0.3EY	3,244	0,87	1,404	0,804
	1.35G+1.5Q	0,031	0,007	-0,116	0,022
	G+0.3Q+EX-0.3EY	3,317	-1,075	1,457	-0,988
	G+0.3Q-EX+0.3EY	-3,271	1,086	-1,625	1,02
	G+0.3Q-EX-0.3EY	-3,198	-0,86	-1,573	-0,772
	G+0.3Q+EY+0.3EX	0,879	3,216	0,282	2,97
	G+0.3Q+EY-0.3EX	-1,076	3,28	-0,627	3,035
	G+0.3Q-EY-0.3EX	-0,832	-3,205	-0,451	-2,938
	G+0.3Q-EY+0.3EX	1,122	-3,27	0,458	-3,003

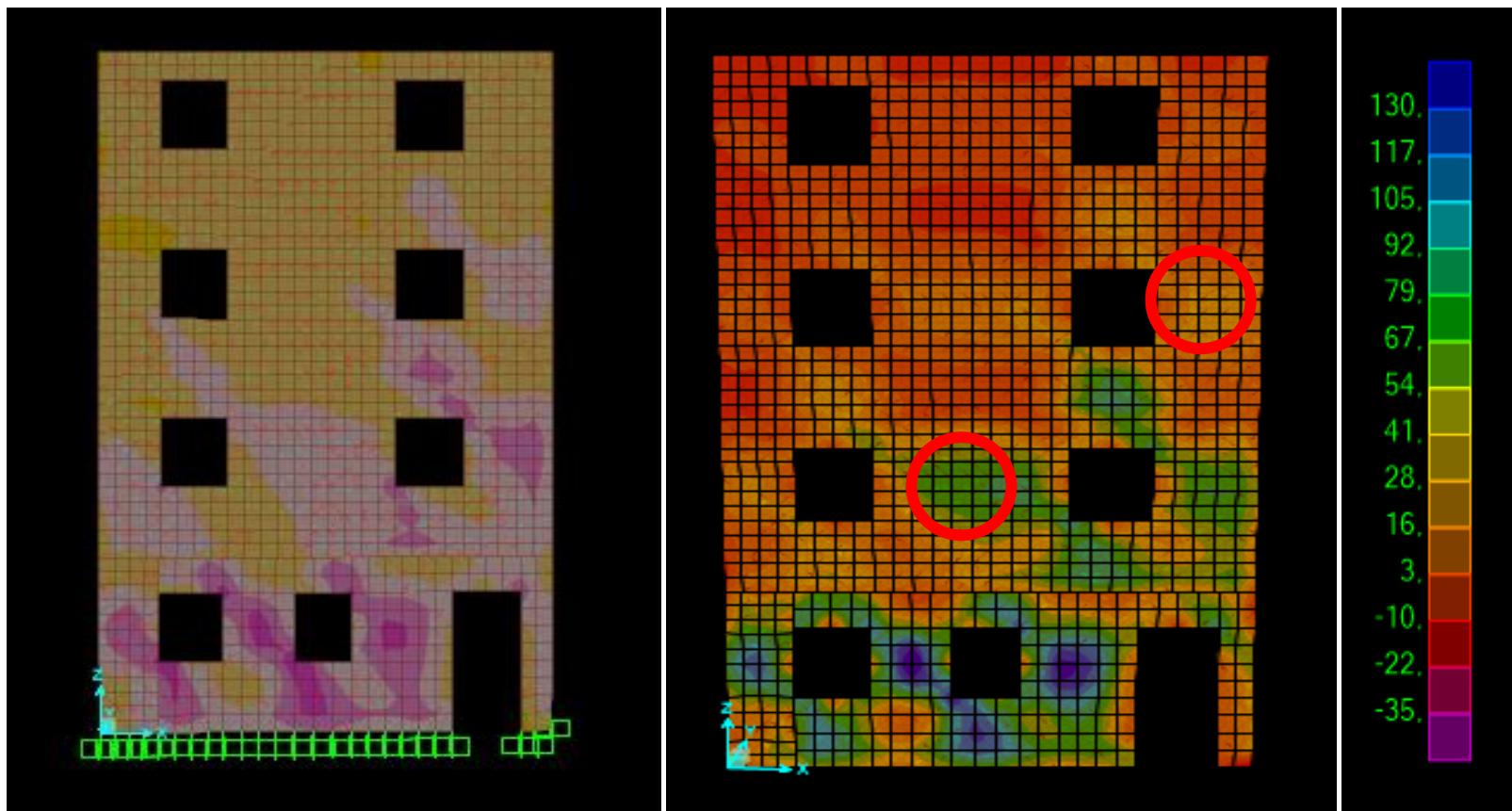
Πίνακας 15: Παρουσίαση μετακινήσεων ορόφων

Παρακάτω απεικονίζεται η κατανομή των δυνάμεων στα αντιπροσωπευτικά μέρη του φορέα

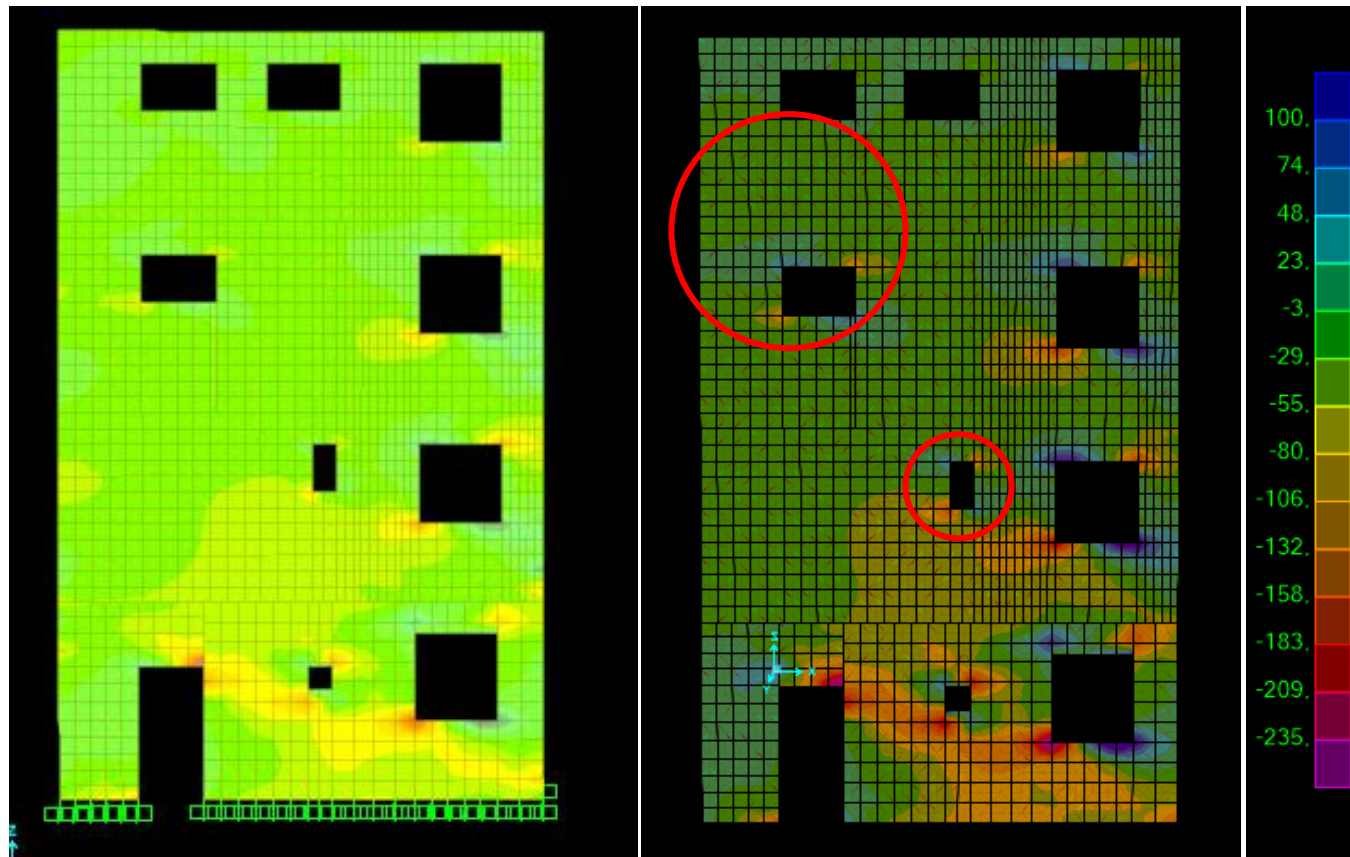
1) Για το συνδυασμό: $G+0,3Q+Ex+0,3Ey$:



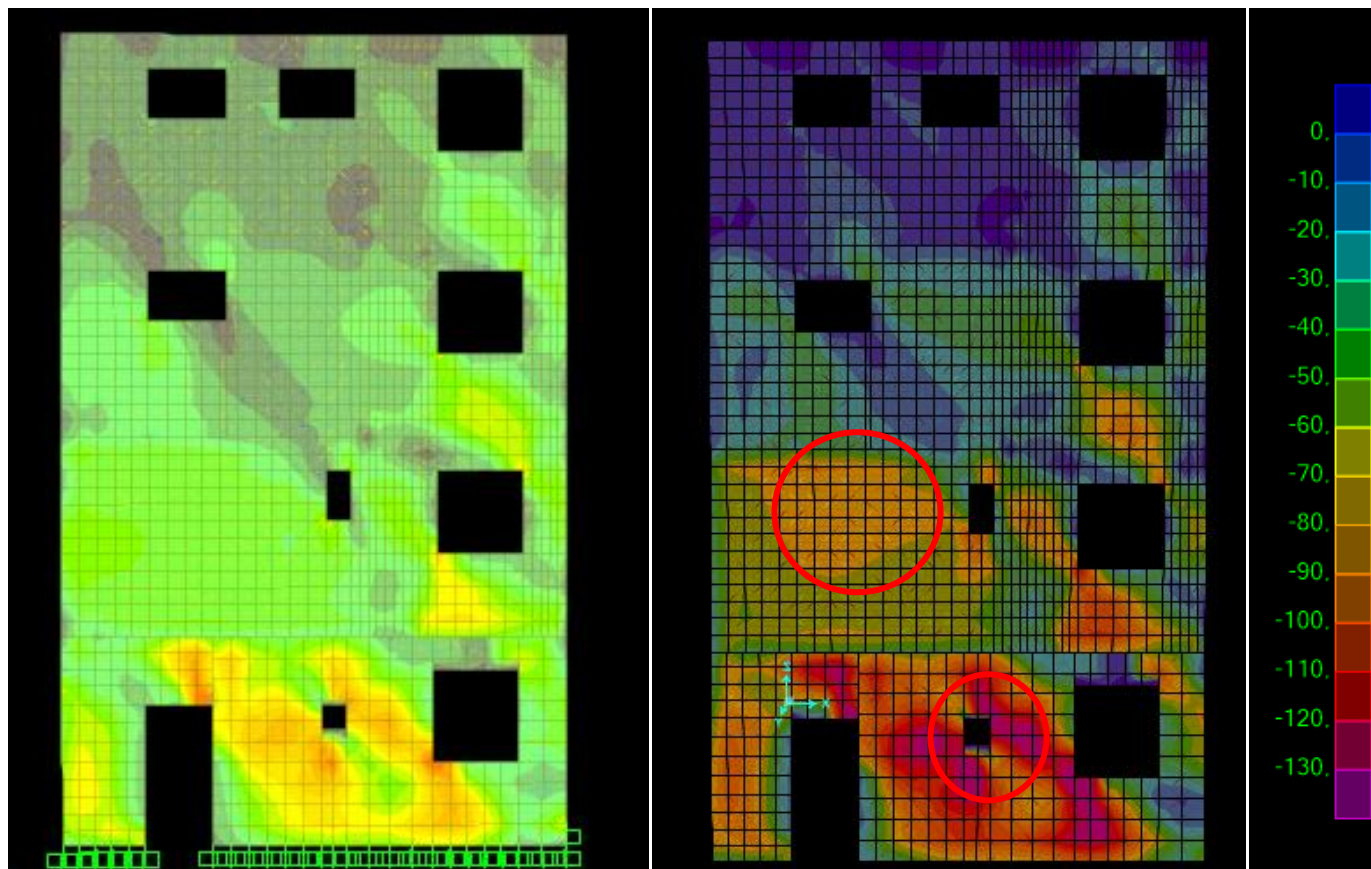
Η κατανομή της οριζόντιας αξονικής δύναμης F_{11} (KN/m),στη βασική όψη. Δεξιά είναι ο φορέας 1 (του προηγούμενου κεφαλαίου) και αριστερά ο φορέας 2 (του παρόντος κεφαλαίου).



Η κατανομή της διατμητικής δύναμης F_{12} (KN/m),στη **βασική όψη**. Δεξιά είναι ο φορέας 1 (του προηγούμενου κεφαλαίου) και αριστερά ο φορέας 2 (του παρόντος κεφαλαίου).

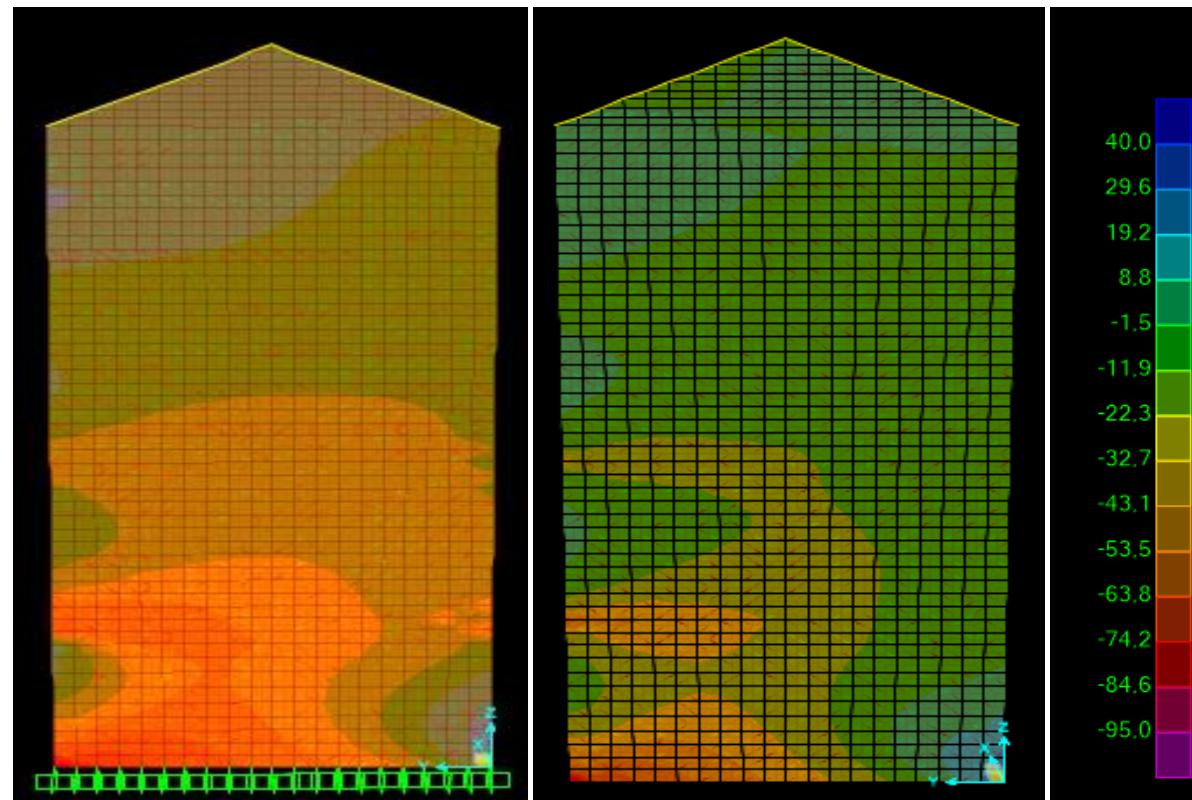


Η κατανομή της δύναμης F_{11} (KN/m),στη πίσω όψη. Δεξιά είναι ο φορέας 1 (του προηγούμενου κεφαλαίου) και αριστερά ο φορέας 2 (του παρόντος κεφαλαίου).

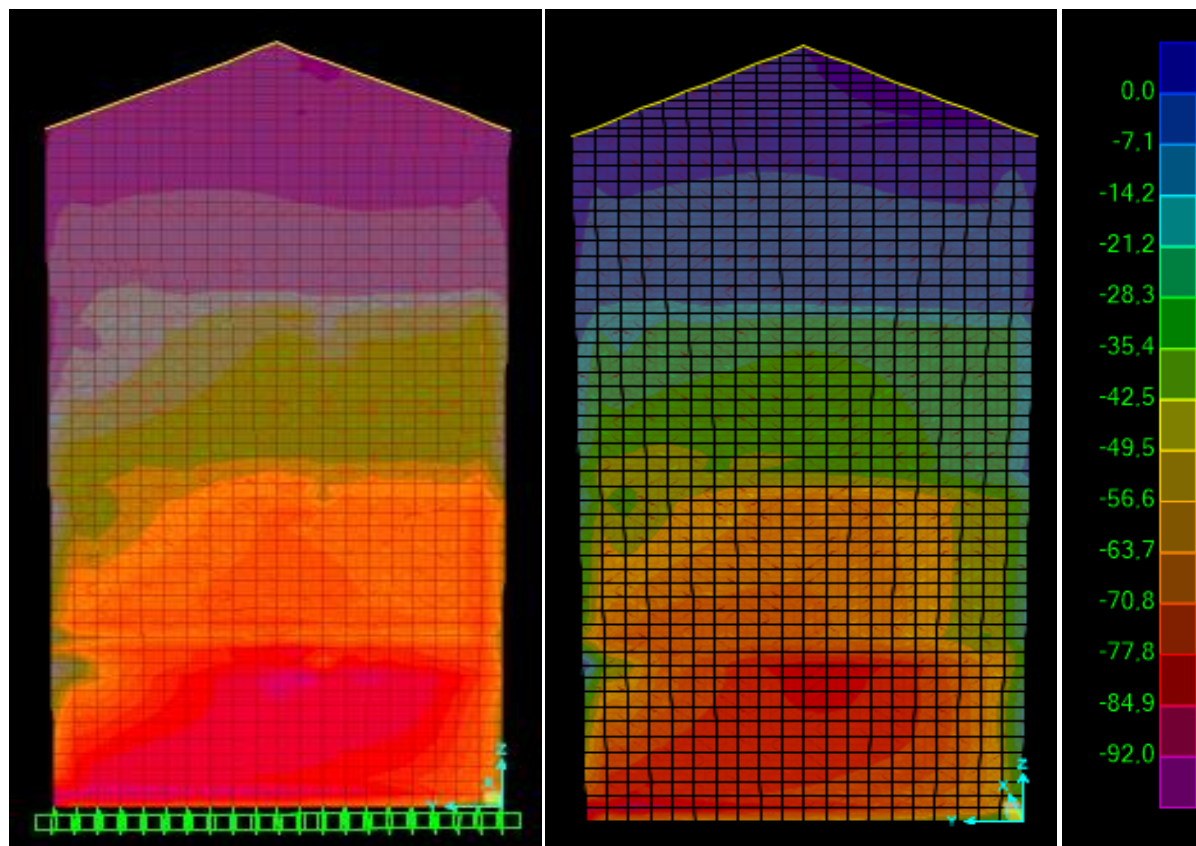


Η κατανομή της δύναμης F12 (KN/m),στη πίσω όψη. Δεξιά είναι ο φορέας 1 (του προηγούμενου κεφαλαίου) και αριστερά ο φορέας 2 (του παρόντος κεφαλαίου).

2) Για το συνδυασμό: $G+0,3Q+Ey+0,3Ex$:



Η κατανομή της οριζόντιας αξονικής δύναμης $F11(KN/m)$, στη δυτική όψη. Δεξιά είναι ο φορέας 1 (του προηγούμενου κεφαλαίου) και αριστερά ο φορέας 2 (του παρόντος κεφαλαίου).



Η κατανομή της διατμητικής δύναμης F_{12} (KN/m),στη δυτική όψη . Δεξιά είναι ο φορέας 1 (του προηγούμενου κεφαλαίου) και αριστερά ο φορέας 2 (του παρόντος κεφαλαίου).

Στις παραπάνω εικόνες είναι εμφανής οι μεγαλύτερες δράσεις που αναπτύσσονται στον φορέα 1, οι οποίες προκαλούν σημαντικές τάσεις και σε σημεία όπου στο δεύτερο μοντέλο δεν εμφανιζόντουσαν. Το μέγεθος της διαφοράς των εντάσεων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα

- Με διάφραγμα

Λαμβάνοντας υπόψη το διάφραγμα					
		F11 (kN/m)	F22(kN/m)	F12(kN/m)	
Κύρια όψη	Μέγιστο	322,69	278,84	182,98	ΦΟΡΕΑΣ 1
	Ελάχιστο	-395,8	-708,86	-206,32	
	Μέγιστο	185,35	154,34	166,64	ΦΟΡΕΑΣ 2
	Ελάχιστο	-272,71	-605,95	-147,08	
δυτική όψη	Μέγιστο	59,46	198,19	106,22	ΦΟΡΕΑΣ 1
	Ελάχιστο	-160,03	-533,45	-110,93	
	Μέγιστο	25,49	79,21	117,18	ΦΟΡΕΑΣ 2
	Ελάχιστο	-135,43	-451,44	-124,97	
πίσω όψη	Μέγιστο	290,77	317,86	191,78	ΦΟΡΕΑΣ 1
	Ελάχιστο	-479,72	-741,78	-235,55	
	Μέγιστο	159,13	125,67	141,35	ΦΟΡΕΑΣ 2
	Ελάχιστο	-378,54	-518,73	-182,89	

Πίνακας 16: Παρουσίαση μέγιστων και ελάχιστων δυνάμεων

- Χωρίς διάφραγμα

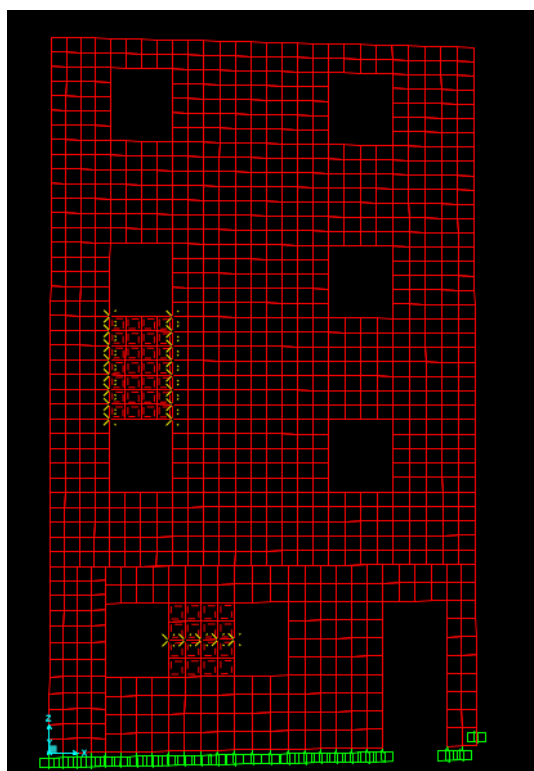
Αγνοώντας το διάφραγμα					
		F11 (kN/m)	F22(kN/m)	F12(kN/m)	
Κύρια όψη	Μέγιστο	356,58	268,22	189,22	ΦΟΡΕΑΣ 1
	Ελάχιστο	-391,44	-717,7	-208,66	
	Μέγιστο	230,62	179,83	175,55	ΦΟΡΕΑΣ 2
	Ελάχιστο	-284,09	-722,05	-155,04	
δυτική όψη	Μέγιστο	48,14	160,47	99,36	ΦΟΡΕΑΣ 1
	Ελάχιστο	-161,89	-539,63	-105,98	
	Μέγιστο	48,53	118,21	145,05	ΦΟΡΕΑΣ 2
	Ελάχιστο	-154,89	-516,3	-143,91	
πίσω όψη	Μέγιστο	299,48	291,32	187,06	ΦΟΡΕΑΣ 1
	Ελάχιστο	-424,02	-743,37	-234,18	
	Μέγιστο	176,35	140,14	143,23	ΦΟΡΕΑΣ 2
	Ελάχιστο	-365,54	-587,81	-179,75	

Πίνακας 17: Παρουσίαση μέγιστων και ελάχιστων δυνάμεων

8. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ

8.1. Έλεγχος σε εντός επιπέδου κάμψη και διάτμηση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε την επάρκεια ενός πεσσού και ενός υπερθύρου που έχουν επιλεγεί έναντι των μεγεθών ορθής κάμψης και διάτμησης. Τα στοιχεία που ελέγχουμε επιλύονται σε δύο στάδια για τον φορέα των πολλών κτιρίων. Αρχικά με την υπόθεση ύπαρξης διαφραγματικής λειτουργίας και στη συνέχεια για χωρίς διάφραγμα.



Εικόνα10: Επιλεγμένα στοιχεία

ΔΙΑΤΜΗΣΗ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ

Η διάτμηση των τοίχων εντός του επιπέδου τους υπό ταυτόχρονη κατακόρυφη θλίψη είναι μία από τις κύριες εντάσεις, έναντι των οποίων ελέγχεται η τοιχοποιία. Κατά τη διάρκεια σεισμικών διεγέρσεων οι τοίχοι ενός κτιρίου, οι οποίοι βρίσκονται παράλληλα με την διεύθυνση του σεισμού καλούνται να σηκώσουν το κύριο βάρος της αντίστασης σε αυτόν με αποτέλεσμα να καταπονούνται από μεγάλες διατμητικές δυνάμεις.

Στο πρόγραμμα SAP200 χρησιμοποιούμε το εργαλείο section cut ώστε να προκύψει η ολοκλήρωση των κατανεμημένων εντατικών μεγεθών κατά μήκος του πεσσού και του υπερθύρου για να πάρουμε τις συνισταμένες δράσεις πάνω στην διατομή. Η διατομή που θα γίνει ο έλεγχος, επιλέγεται από τον χρήστη και η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής

- Υπολογίζεται η εκκεντρότητα και το σημείο εφαρμογής της αξονικής δύναμης

$$e = \frac{M_{sd}}{N_{sd}}$$

$$x = \frac{N_{sd}}{\alpha * \beta * t * \frac{fk}{\gamma_m}}$$

- Πραγματοποιείται ο έλεγχος ισορροπίας στοιχείου

$$e < L/2$$

- Υπολογίζεται η ροπή αντοχής

$$M_{Rd} = \frac{\alpha * \beta * f_{md} * t * x * (L - \beta * x)}{2}$$

- Η τέμνουσα αντοχής υπολογίζεται ως

$$d = L - b_f/2$$

$$V_{Rd} = \frac{\left(d * t * f_{vdo} + 0.4 * \frac{N_{sd}}{\gamma_m} \right)}{\gamma_{fa}}$$

Αναλυτικά οι παραπάνω σχέσεις προκύπτουν στο βιβλίο. Στο συγκεκριμένο στοιχείο πραγματοποιήθηκε έλεγχος για κάμψη και διάτμηση για τις ακόλουθες δύο περιπτώσεις. Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

Πεσσός 1		Επαρκεί σε κάμψη	Επαρκεί σε διάτμηση	Επαρκεί / δεν επαρκεί
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	1.35G+1.5Q	ok	ok	0,05
	G+0.3Q+EX+0.3EY	ok	NO	1,023
	G+0.3Q+EX-0.3EY	ok	NO	1,012
	G+0.3Q-EX+0.3EY	ok	NO	1,242
	G+0.3Q-EX-0.3EY	ok	NO	1,034
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	1.35G+1.5Q	ok	ok	0,02
	G+0.3Q+EX+0.3EY	ok	NO	1,18
	G+0.3Q+EX-0.3EY	ok	NO	1,1
	G+0.3Q-EX+0.3EY	ok	NO	1,37
	G+0.3Q-EX-0.3EY	ok	NO	1,12

Πίνακας 18: Αποτελέσματα έναντι αστοχίας πεσσού

Στο υπέρθυρο πραγματοποιήθηκε έλεγχος για κάμψη και διάτμηση για τις ακόλουθες δύο περιπτώσεις. Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής:

ΥΠΕΡΘΥΡΟ		Επαρκεί σε κάμψη	Επαρκεί σε διάτμηση	Επαρκεί / δεν επαρκεί	Επαρκεί / δεν επαρκεί	Επαρκεί σε κάμψη	Επαρκεί σε διάτμηση	ΥΠΕΡΘΥΡΟ	
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΑ	G+0.3Q+EX+0.3EY	YES	YES	0,87	0,43	YES	YES	G+0.3Q+EX+0.3EY
		1.35G+1.5Q	YES	YES	0,39	0,50	YES	YES	1.35G+1.5Q
		G+0.3Q+EX-0.3EY	NO	YES	1,64	1,22	NO	YES	G+0.3Q+EX-0.3EY
		G+0.3Q-EX+0.3EY	NO	NO	1,59	4,70	NO	NO	G+0.3Q-EX+0.3EY
		G+0.3Q-EX-0.3EY	NO	NO	1,65	4,61	NO	NO	G+0.3Q-EX-0.3EY
		G+0.3Q+EY+0.3EX	YES	YES	0,45	0,78	YES	YES	G+0.3Q+EY+0.3EX
		G+0.3Q+EY-0.3EX	YES	YES	0,95	2,04	NO	NO	G+0.3Q+EY-0.3EX
		G+0.3Q-EY-0.3EX	YES	YES	0,12	0,11	YES	YES	G+0.3Q-EY-0.3EX
	G+0.3Q-EY+0.3EX	NO	YES	1,75	1,30	NO	YES	G+0.3Q-EY+0.3EX	
	ΔΕΞΙΑ	G+0.3Q+EX+0.3EY	YES	YES	0,72	0,64	YES	YES	G+0.3Q+EX+0.3EY
		1.35G+1.5Q	YES	YES	0,17	0,30	YES	YES	1.35G+1.5Q
		G+0.3Q+EX-0.3EY	NO	YES	1,13	1,06	NO	YES	G+0.3Q+EX-0.3EY
		G+0.3Q-EX+0.3EY	NO	YES	1,93	13,94	NO	NO	G+0.3Q-EX+0.3EY
		G+0.3Q-EX-0.3EY	NO	YES	1,45	41,67	NO	YES	G+0.3Q-EX-0.3EY
		G+0.3Q+EY+0.3EX	YES	YES	0,54	0,61	YES	YES	G+0.3Q+EY+0.3EX
		G+0.3Q+EY-0.3EX	NO	YES	1,30	2,11	NO	YES	G+0.3Q+EY-0.3EX
G+0.3Q-EY-0.3EX		YES	YES	0,30	0,60	YES	YES	G+0.3Q-EY-0.3EX	
G+0.3Q-EY+0.3EX	NO	YES	1,04	1,37	NO	YES	G+0.3Q-EY+0.3EX		

Πίνακας 19: Αποτελέσματα έναντι αστοχίας υπέρθυρου

8.2 Ενίσχυση με σύνθετα υλικά

Τα τελευταία 20 χρόνια έχει αναπτυχθεί μία νέα τεχνική ενίσχυσης, η οποία βασίζεται στη χρήση προηγμένων υλικών που αποτελούνται από το συνδυασμό ινών (π.χ. άνθρακα, γυαλιού, αραμιδίου) σε μήτρα εποξειδικής ρητίνης. Τα υλικά αυτά, γνωστά ως ινοπλισμένα πολυμερή (Fibre Reinforced Polymers – FRP) ή απλά σύνθετα υλικά, χαρακτηρίζονται από εξαιρετικές ιδιότητες που κάνουν την εφαρμογή τους στα τεχνικά έργα, και ιδιαίτερα στο πεδίο των ενισχύσεων/επισκευών ιδιαίτερα ελκυστική. Η εφαρμογή τους ως οπλισμός ενίσχυσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος συνίσταται στην μέσω εποξειδικών ρητινών επικόλληση τους σε εξωτερικές επιφάνειες δομικών στοιχείων, με προσανατολισμό ινών τέτοιο ώστε να παραλαμβάνουν σημαντικές εφελκυστικές δυνάμεις

Τα σύνθετα υλικά χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στην αυτοκινητοβιομηχανία, τη ναυσιπλοΐα, την αεροναυπηγική, τα είδη спор, μέρη ηλεκτρονικών συσκευών. Στην πορεία όμως, άρχισαν να εφαρμόζονται και στο πεδίο των τεχνικών έργων του Πολιτικού Μηχανικού, με αποτέλεσμα τα τελευταία 20 χρόνια να παρατηρείται μια μεγάλη ανάπτυξη των τεχνολογιών αυτών και μια συστηματικά αυξανόμενη χρήση τους τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και στην Ελλάδα. Έχουν χρησιμοποιηθεί για

την παραγωγή ράβδων οπλισμού ή τενόντων προέντασης σκυροδέματος, αγκυριών εδάφους, για την κατασκευή κτιρίων ειδικής χρήσης, ελαφρών γεφυρών, δεξαμενών, σιλό, και γενικά σε εφαρμογές όπου βασικό κριτήριο επιλογής υλικών είναι η ανθεκτικότητα σε διάρκεια, το χαμηλό βάρος και η υψηλή αντοχή (ή συνδυασμός αυτών). Το πεδίο όμως στο οποίο τα σύνθετα υλικά έχουν τύχει εξαιρετικά ευρείας χρήσης σε όλον τον κόσμο σήμερα είναι αυτό των ενισχύσεων.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των σύνθετων υλικών είναι:

- Χαμηλό ειδικό βάρος και επομένως ελάχιστο προστιθέμενο βάρος

Τα σύνθετα υλικά είναι σχετικά ελαφρά (έχουν βάρος περίπου στο 20-25% του χάλυβα) και παρουσιάζουν μικρό όγκο. Έτσι, δεν επιβάλλουν μεγάλες φορτιστικές επιβαρύνσεις στην κατασκευή και για το λόγο αυτό προτιμούνται από άλλα ενισχυτικά υλικά ή μεθόδους ενίσχυσης. Έτσι η εισαγωγή στον φορέα αυξάνει ελάχιστα τη μάζα του δομήματος και συνεπώς τα αδρανειακά φορτία όταν έχουμε δυναμική καταπόνηση. Επιπλέον τα κατακόρυφα νεκρά φορτία αυξάνονται λιγότερο και δε μειώνεται αισθητά ο ωφέλιμος χώρος του κτιρίου. Τα δυναμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (μάζα, ιδιοπερίοδος, ακαμψία κλπ.) δε μεταβάλλονται με την χρήση των ινοπλισμένων πολυμερών.

- Εξαιρετικά μικρό πάχος της τάξεως του 1mm

Οι διαστάσεις των ενισχυόμενων δομικών στοιχείων δε μεταβάλλονται, με αποτέλεσμα τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των κατασκευών να παραμένουν σχεδόν αμετάβλητα.

- Υψηλή εφελκυστική αντοχή (πολλαπλάσια του κοινού χάλυβα), διαθεσιμότητα υλικού σε πολλά, διαφορετικά και μεγάλα μήκη.

Η διαθεσιμότητα των σύνθετων υλικών σε πολύ μεγάλα μήκη (χωρίς ανάγκη ματίσεων και άλλων συναφών ατελειών) καθώς και η μεγάλη «ευκαμψία» τους και συνεπώς και η εργασιμότητα τους αποτελούν σημαντικό πλεονέκτημα απέναντι στον χαλύβδινο οπλισμό (μεγάλη δυσκαμψία και δυσκολία διαμόρφωσης στις μεγάλες διαμέτρους και συνήθη μήκη ράβδων μικρότερα των 10 μέτρων). Επίσης, η βιομηχανική τυποποίηση τους επιτρέπει τη χρήση διαφόρων διατάξεων χωρίς περιορισμό σε γεωμετρικές διαστάσεις.

- Απλή και γρήγορη εφαρμογή, εύκολη εγκατάσταση, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου ο χώρος εργασίας είναι περιορισμένος και γρήγορη επαναχρησιμοποίηση των κτιρίων. Αυξημένη ανθεκτικότητα σε διάβρωση

Τα σύνθετα υλικά παρουσιάζουν σημαντική αντοχή στο χρόνο ενώ είναι ανθεκτικά απέναντι σε πολλούς από τους συνηθισμένους διαβρωτικούς παράγοντες όπως το νερό, η υγρασία, η υπεριώδης ακτινοβολία, καθώς και το αλκαλικό ή όξινο

περιβάλλον. Παράλληλα παρουσιάζουν σημαντική ανθεκτικότητα έναντι κόπωσης, ερπυσμό και κρουστικών καταπονήσεων.

- Μικρός χρόνος εκτέλεσης εργασίας.
- Συμβατότητα με το υπόστρωμα

Η συμβατότητα αυτή αφορά μόνο τη ρητίνη, διότι οι ίνες των σύνθετων υλικών δεν έρχεται σε επαφή με τις ενισχυόμενες επιφάνειες.

- Αναστρεψιμότητα της επέμβασης.

Το σύνθετο υλικό, ως υλικό ενίσχυσης, μπορεί να απομακρυνθεί από το φορέα με σκοπό την εφαρμογή μιας άλλης ευχερέστερης σε κάποιο μελλοντικό χρόνο, κάτι που είναι αρκετά δύσκολο όσον αφορά τις άλλες μεθόδους. Αυτό, αποκτά ειδικό ενδιαφέρον στα θέματα που αφορούν την αποκατάσταση ή ενίσχυση οικοδομημάτων καλλιτεχνικής και ιστορικής αξίας, δεδομένου ότι η εφαρμογή ινοπλισμένων πολυμερών είναι μία μη καταστροφική μέθοδος ενίσχυσης.

Τα βασικότερα μειονεκτήματα των σύνθετων υλικών είναι:

- Χαμηλή αντίσταση σε υψηλές θερμοκρασίες, έλλειψη πλαστιμότητας

Στην φάση οριακής κατάστασης αστοχίας εμφανίζεται ψαθυρή θραύση, ιδιότητα που δε συμβαδίζει με την τάση για πλαστικό σχεδιασμό των δομικών στοιχείων που επιβάλλει ο Κανονισμός. Ωστόσο, τα σύνθετα υλικά έχουν τη δυνατότητα να αναλάβουν υψηλές ελαστικές παραμορφώσεις με αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση της πλαστιμότητας των δομικών στοιχείων που έχουν ενισχυθεί με τη μέθοδο αυτή.

- Σχετικά υψηλό κόστος
- Περιορισμένα ειδικευμένα συνεργεία που ωστόσο δικαιολογείται από την πρόσφατη εμφάνιση αυτής της τεχνικής και της γρήγορης ανάπτυξής της.

Η τεχνική των σύνθετων υλικών δε πρέπει σε καμία περίπτωση να αποτελεί πανάκεια. Σίγουρα δίνει ενδιαφέρουσες λύσεις σε πληθώρα περιπτώσεων, σε κάποιες άλλες όμως δε προσφέρεται ως η πλέον δόκιμη και γι αυτό θα πρέπει να θεωρείται ως μία ακόμα τεχνική ενίσχυσης, η οποία συμπληρώνει τις υφιστάμενες, χωρίς να τις υποκαθιστά αδιακρίτως. Αναφορικά με τον τρόπο εφαρμογής τους, ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα

- Επιμελημένη προετοιμασία της επιφάνειας που θα γίνει η επικόλληση, με αφαίρεση όλων των χαλαρών σαθρών τμημάτων, πλήρωση των ρωγμών, εξασφαλίζοντας έτσι ένα υγιές υπόστρωμα και μία λεία επιφάνεια. Στόχος είναι η ασφαλής μεταφορά δυνάμεων στα σύνθετα υλικά. Στην περίπτωση που το σύνθετο υλικό καλύπτει γωνίες αυτές εξομαλύνονται και λειαίνονται για να αποκτήσουν καμπυλότητα με ακτίνα 30mm.

- Επαλείφουμε την επιφάνεια αναμονής με εποξειδική ρητίνη πάχους 1-2 mm με κατάλληλο ιξώδες που διευκολύνει την τοποθέτηση φύλλου
- Εφαρμόζεται ομοιόμορφη πίεση καθώς τοποθετείται το φύλλο του σύνθετου υλικού στην επιφάνεια αναμονής, με τρόπο που αποφεύγεται ο εγκλωβισμός του αέρα σε αυτό
- Αν προβλέπεται η τοποθέτηση παραπάνω του ενός φύλλου, η διαδικασία επαναλαμβάνεται

Στα πλαίσια της παρούσης εργασίας έγιναν όλοι οι έλεγχοι για την ενίσχυση με σύνθετα υλικά σε τοιχοποιία, σύμφωνα με τις σχέσεις του βιβλίου σχέσεις "RINFORZO DELLE MURATURE CON MATERIALI COMPOSITI" . Οπότε για τρεις πιθανούς τύπους επεμβάσεων (με παράλληλες λωρίδες, με διαγώνιες ενισχύσεις τύπου 1, με διαγώνιες ενισχύσεις τύπου 2) προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα. Αναλυτικά όλοι οι έλεγχοι και η διαστασιολόγηση των επεμβάσεων παρουσιάζεται στο παράρτημα

Πεσσός 1		Παράλληλες λωρίδες	Διαγώνιες λωρίδες τύπου 1	Διαγώνιες λωρίδες τύπου 2
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	1.35G+1.5Q	-	-	-
	G+0.3Q+EX+0.3EY	NAI	NAI	NAI
	G+0.3Q+EX-0.3EY	NAI	NAI	NAI
	G+0.3Q-EX+0.3EY	NAI	NAI	OXI
	G+0.3Q-EX-0.3EY	NAI	NAI	NAI
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	1.35G+1.5Q	-	-	-
	G+0.3Q+EX+0.3EY	NAI	NAI	OXI
	G+0.3Q+EX-0.3EY	NAI	NAI	OXI
	G+0.3Q-EX+0.3EY	NAI	NAI	OXI
	G+0.3Q-EX-0.3EY	NAI	NAI	OXI

Πίνακας 20: Παρουσίαση επεμβάσεων

Για το υπέρθυρο προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα.

ΥΠΕΡΘΥΡΟ		Παράλληλες λωρίδες	Διαγώνιες λωρίδες τύπου 1	Διαγώνιες λωρίδες τύπου 2	Παράλληλες λωρίδες	Διαγώνιες λωρίδες τύπου 1	Διαγώνιες λωρίδες τύπου 2	ΥΠΕΡΘΥΡΟ
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΑ	G+0.3Q+EX+0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EX+0.3EY
		1.35G+1.5Q	yes	yes	yes	yes	yes	1.35G+1.5Q
		G+0.3Q+EX-0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EX-0.3EY
		G+0.3Q-EX+0.3EY	yes	yes	no	yes	yes	G+0.3Q-EX+0.3EY
		G+0.3Q-EX-0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q-EX-0.3EY
		G+0.3Q+EY+0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EY+0.3EX
		G+0.3Q+EY-0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EY-0.3EX
		G+0.3Q-EY-0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q-EY-0.3EX
	ΔΕΞΙΑ	G+0.3Q+EX+0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EX+0.3EY
		1.35G+1.5Q	yes	yes	yes	yes	yes	1.35G+1.5Q
		G+0.3Q+EX-0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EX-0.3EY
		G+0.3Q-EX+0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q-EX+0.3EY
		G+0.3Q-EX-0.3EY	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q-EX-0.3EY
		G+0.3Q+EY+0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EY+0.3EX
		G+0.3Q+EY-0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q+EY-0.3EX
		G+0.3Q-EY-0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q-EY-0.3EX
G+0.3Q-EY+0.3EX	yes	yes	yes	yes	yes	G+0.3Q-EY+0.3EX		

Πίνακας 21: Παρουσία επεμβάσεων

8.3 Ενίσχυση διαφραγματικής λειτουργίας

Ο στόχος που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή αυτής της επέμβασης είναι η μείωση των εκτός επιπέδου μετακινήσεων, των εκτός επιπέδου ροπών που προκαλούν θραύση σε επίπεδο κάθετο στους οριζόντιους αρμούς και η καλύτερη κατανομή των οριζόντιων σεισμικών δυνάμεων στα κατακόρυφα στοιχεία του κτηρίου. Η αύξηση της διαφραγματικής λειτουργίας των οριζόντιων στοιχείων του κτιρίου πραγματοποιείται με τη μείωση της παραμορφωσιμότητας εντός του επιπέδου τους και με την αύξηση της εκτός επιπέδου δυσκαμψίας τους. Γι' αυτό, λοιπόν, προτείνεται η προσθήκη δεύτερου σανιδώματος πάνω από το υπάρχον, πάχους 2cm στα δάπεδα και στη στέγη. Το σανίδωμα αυτό θα τοποθετηθεί κάθετα στο υφιστάμενο και παράλληλα με τις ξύλινες δοκούς.

9. Βιβλιογραφία

1. *EAK2000*.
2. **Σπυράκος, Κ.** *Ενίσχυση κατασκευών για σεισμικά φορτία*. ΑΘΗΝΑ : ΤΕΕ, 2004.
3. **Καραντώνη, Φ.** *Κατασκευές από τοιχοποιία*. ΑΘΗΝΑ : ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ, 2012.
4. *www.tee.gr*.
5. **Ζερβόπουλος Σ., Βλάχου Ν., Πιληγή Κ, Αγάθος Μ.** *Βλάβες και ζημιές από σεισμούς και άλλες αιτίες στην παλαιά πόλη της Κέρκυρας, από το 18ο αιώνα έως σήμερα*. 2009.
6. **Παπαζάχος Β., Παπαζάχου Κ.** *Οι σεισμοί της Ελλάδας*. Θεσσαλονίκη : ΖΗΤΗ, 1989.
7. *SAP2000 Reference Manual*.
8. **Αγοροπούλου-Μπιρμπίλη, Α.** *Κέρκυρα, αστική αρχιτεκτονική περιόδου αγγλοκρατίας*. Αθήνα : s.n., 2002.
9. *Η αρχιτεκτονική της πόλεως της Κέρκυρας, phd*. 1976.
10. *Η αστική κατοικία στην αγγλοκρατούμενη Κέρκυρα και οι επτανησιακοί νόμοι δόμησης*. Κέρκυρα : 1982.
11. **Κέρκυρας, Ιστορικό αρχείο.** *Ενωμένο κράτος των Ιονίων νήσων*. Κέρκυρα : s.n. Φάκελος 277.
12. *GAZZETTA IONIA* - Επίσημη εφημερίδα του ενωμένου κράτους των Ιονίων νήσων.
13. *Πράξεις του κοινοβουλίου των Ιονίων Νήσων*. **IONIE, ATTI DEL PARLAMENTO DELLE ISOLE**. 1822-1833.
14. *RINFORZO DELLE MURATURE CON MATERIALI COMPOSITI*.
15. *Guide for the design and the construction for externally bonded FRP system for strengthening existing structures*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι έλεγχοι για τους οποίους ο πεσσός αστόχησε

Οι παρακάτω έλεγχοι αντιστοιχούν στους συνδυασμούς όπου παρατηρήθηκε αστοχία και χρειάστηκε ενίσχυση. Αυτοί για την περίπτωση του διαφράγματος ήταν

SectionCut	OutputCase	CaseType	F1	F3	M2
Text	Text	Text	KN	KN	KN-m
PESSOS1	G+0.3Q+EX+0.3EY	Combination	54,147	141,187	0,2788
PESSOS1	1.35G+1.5Q	Combination	2,84	207,516	0,7951
PESSOS1	G+0.3Q+EX-0.3EY	Combination	58,887	174,714	1,2227
PESSOS1	G+0.3Q-EX+0.3EY	Combination	63,049	130,332	2,3806
PESSOS1	G+0.3Q-EX-0.3EY	Combination	58,309	163,858	1,4367

Παρακάτω παρουσιάζονται οι έλεγχοι για τους οποίους ο πεσσός αστόχησε

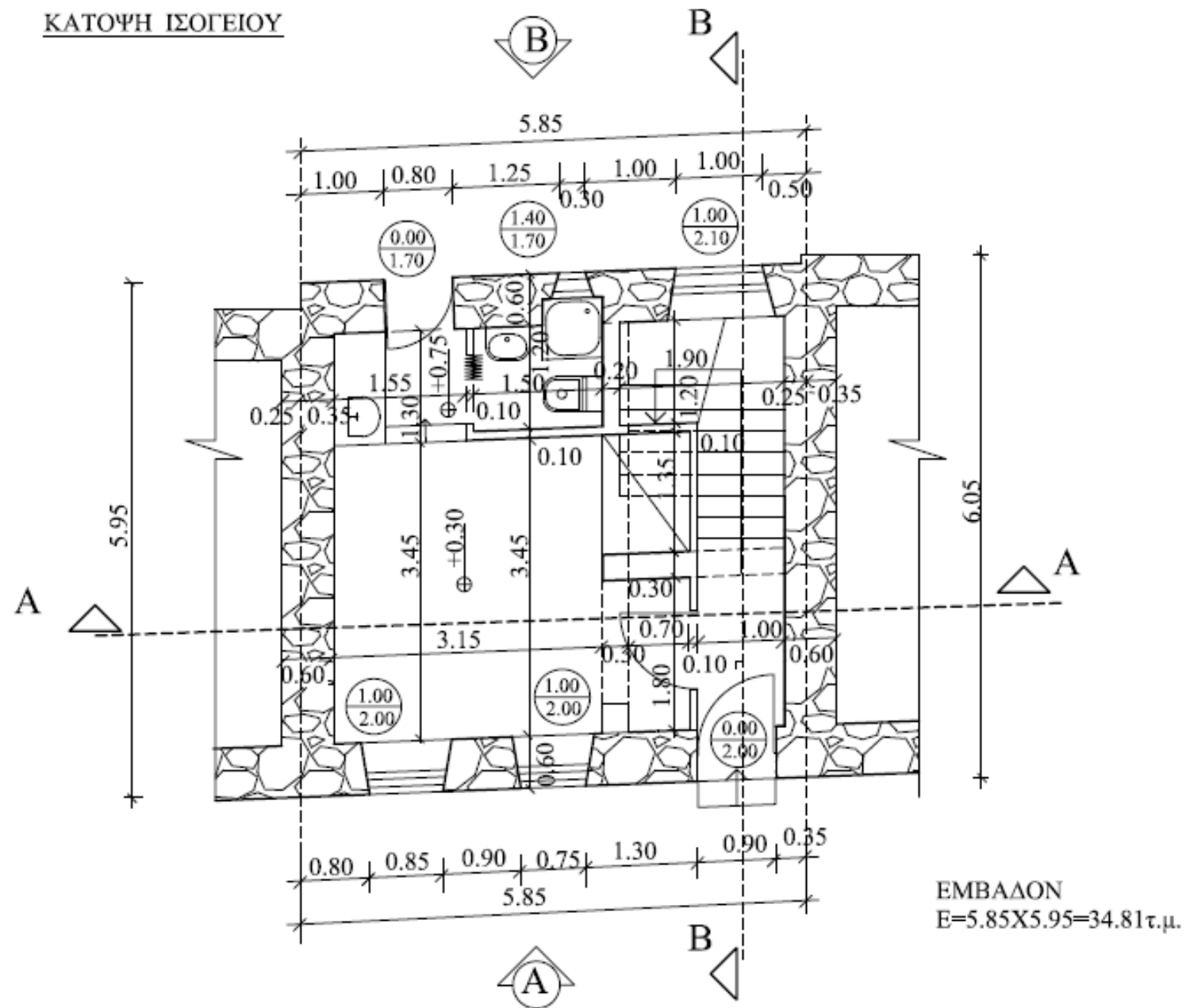
Οι παρακάτω έλεγχοι αντιστοιχούν στους συνδυασμούς όπου παρατηρήθηκε αστοχία και χρειάστηκε ενίσχυση. Αυτοί για την περίπτωση όπου αγνοήθηκε το διάφραγμα ήταν

SectionCut	OutputCase	CaseType	F1	F3	M2
Text	Text	Text	KN	KN	KN-m
PESSOS1	G+0.3Q+EX+0.3EY	Combination	61,804	139,652	0,0782
PESSOS1	1.35G+1.5Q	Combination	1,457	209,718	0,8043
PESSOS1	G+0.3Q+EX-0.3EY	Combination	66,234	184,232	1,232
PESSOS1	G+0.3Q-EX+0.3EY	Combination	68,327	124,036	2,4015
PESSOS1	G+0.3Q-EX-0.3EY	Combination	63,897	168,616	1,2476

Οι παρακάτω έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν για όλους τους συνδυασμούς όπου παρατηρήθηκε αστοχία και χρειάστηκε ενίσχυση. Αυτοί για την περίπτωση με διάφραγμα και για χωρίς είναι:

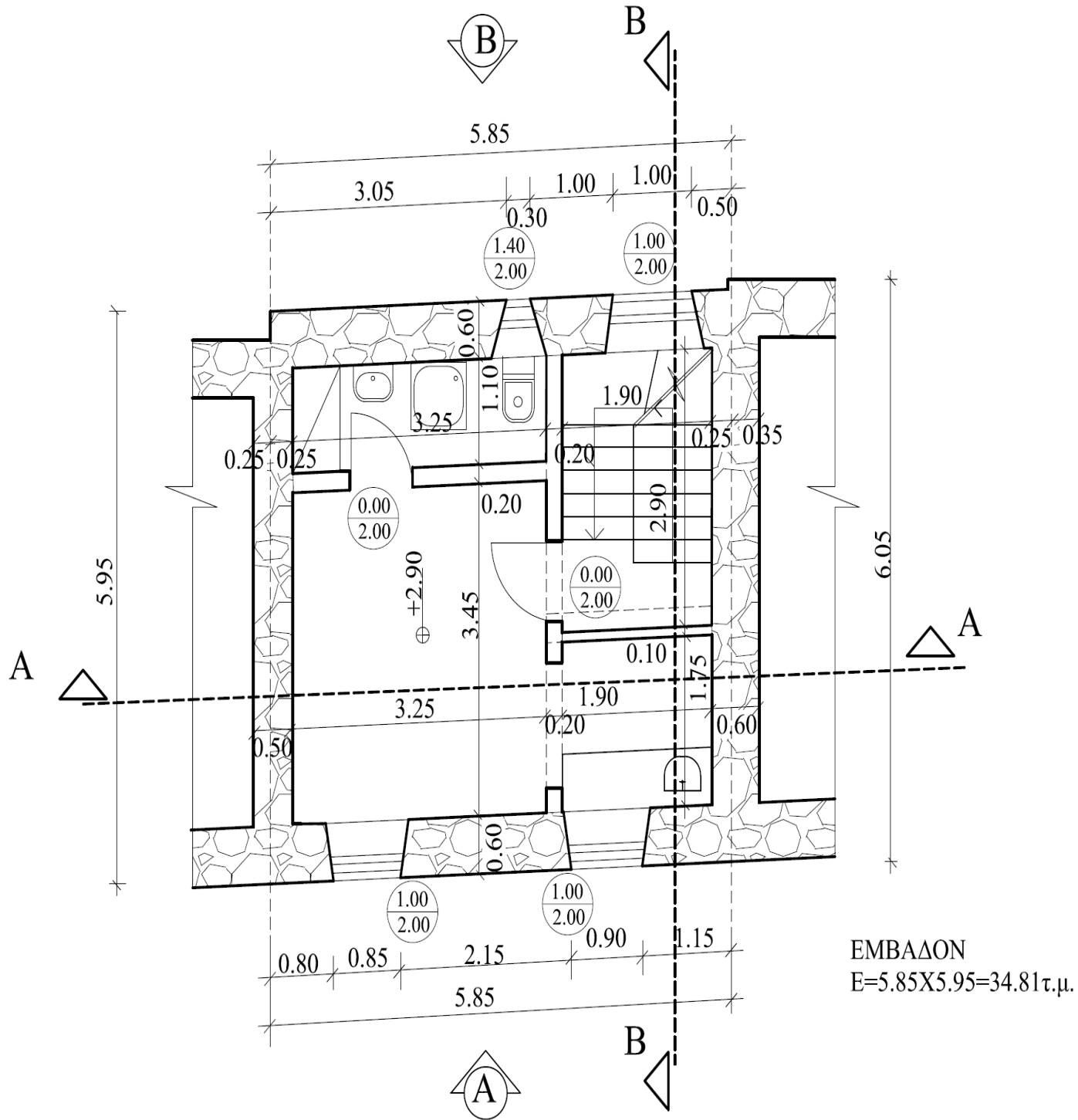
	V(kN)	N(kN)	M(kNm)		V(kN)	N(kN)	M(kNm)		
Με διάφραγμα	Αριστερά	22,016	21,813	12,9511	χωρίς διάφραγμα	αριστερά	18,099	22,14	10,2151
		20,253	25,912	3,7579			22,932	19,29	6,6615
		35,135	16,193	18,3384			33,965	20,195	16,9021
		65,018	21,897	23,8865			67,861	8,196	26,7392
		51,9	16,277	18,4991			51,995	6,251	20,0521
		23,751	28,399	6,2273			30,497	19,53	10,5205
		49,862	28,424	17,2786			56,285	15,347	21,6067
		6,132	9,692	0,6792			3,398	8,862	0,6835
	δεξιά	19,978	9,666	11,7305		22,39	13,045	11,7697	
		37,711	25,99	12,0926		33,782	27,801	11,9261	
		0,837	29,441	3,4864		1,858	19,301	3,9406	
		50,823	24,857	19,2521		49,621	25,883	18,7732	
		49,53	18,403	24,3776		52,364	2,528	24,6018	
		36,418	17,269	17,2182		36,525	0,609	17,7548	
		8,121	24,657	9,0246		14,848	21,193	8,8469	
		34,293	22,381	19,9657		40,691	13,611	19,8053	
9,414	18,603	3,8991	12,105	7,217	3,0183				
35,586	20,879	14,8401	37,949	14,799	13,9767				

ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

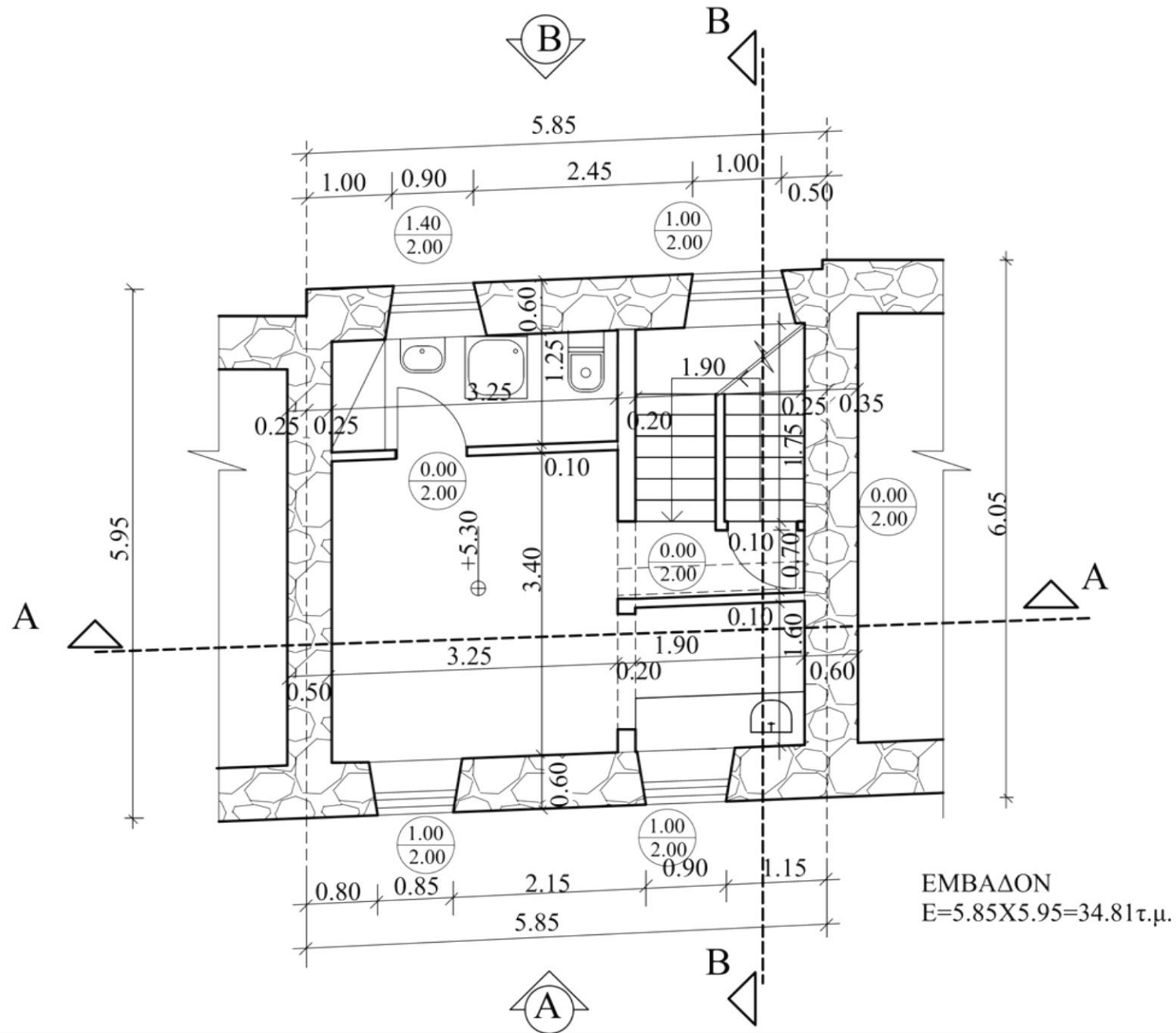


ΕΜΒΑΔΟΝ
 $E=5.85 \times 5.95=34.81 \tau.μ.$

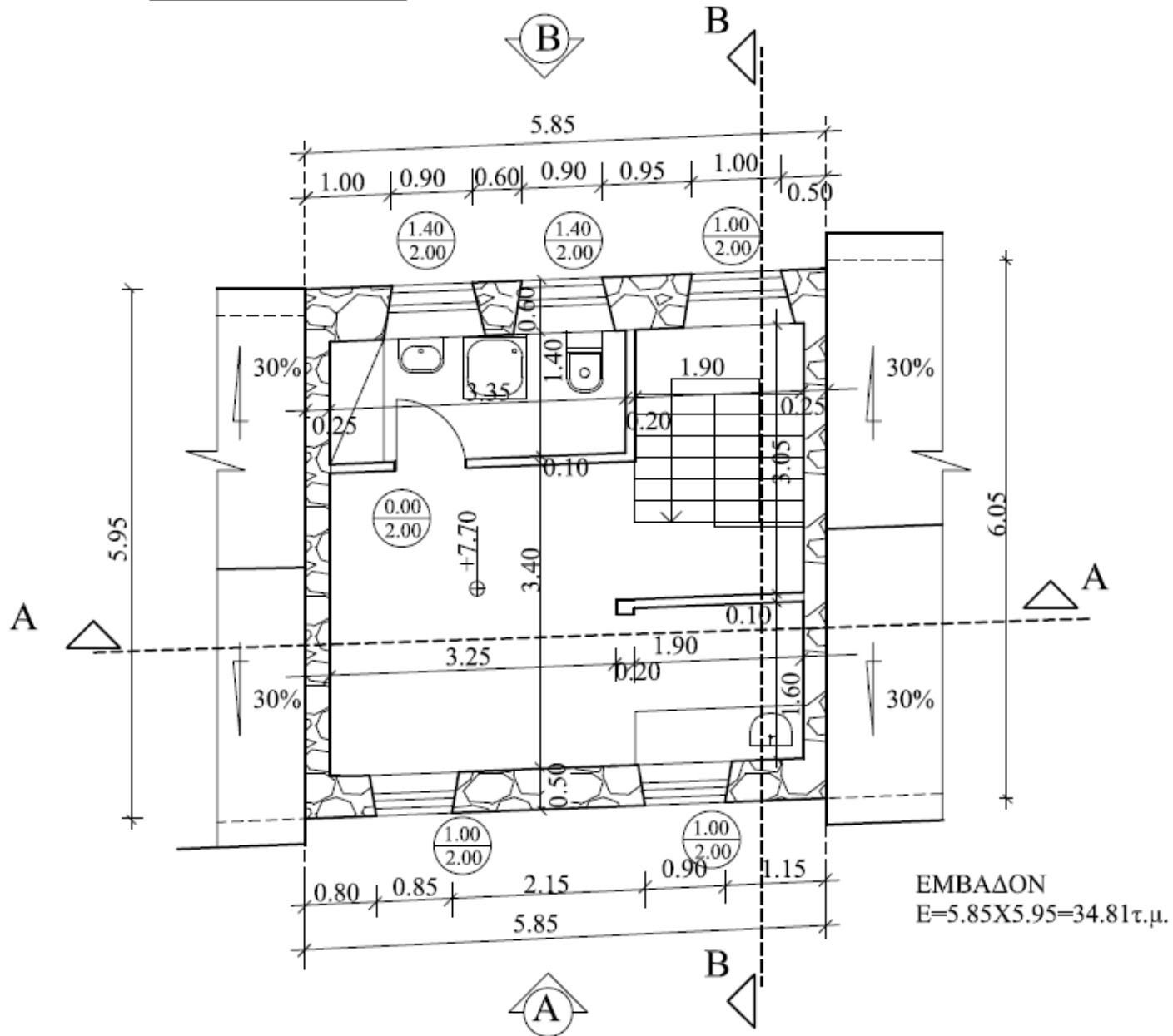
ΚΑΤΟΨΗ Α ΟΡΟΦΟΥ



ΚΑΤΟΨΗ Β ΟΡΟΦΟΥ



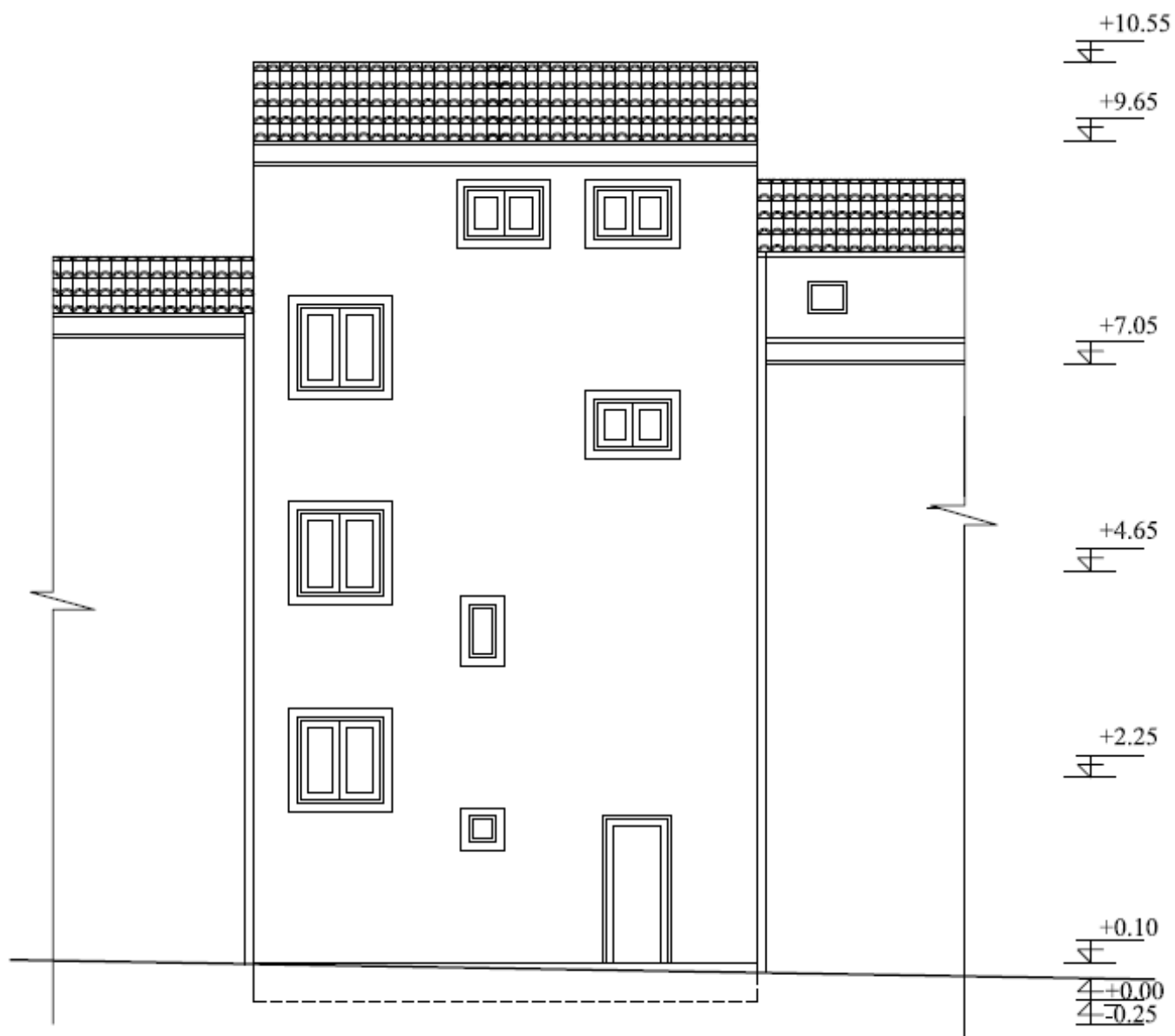
ΚΑΤΩΦΗ Γ ΟΡΟΦΟΥ



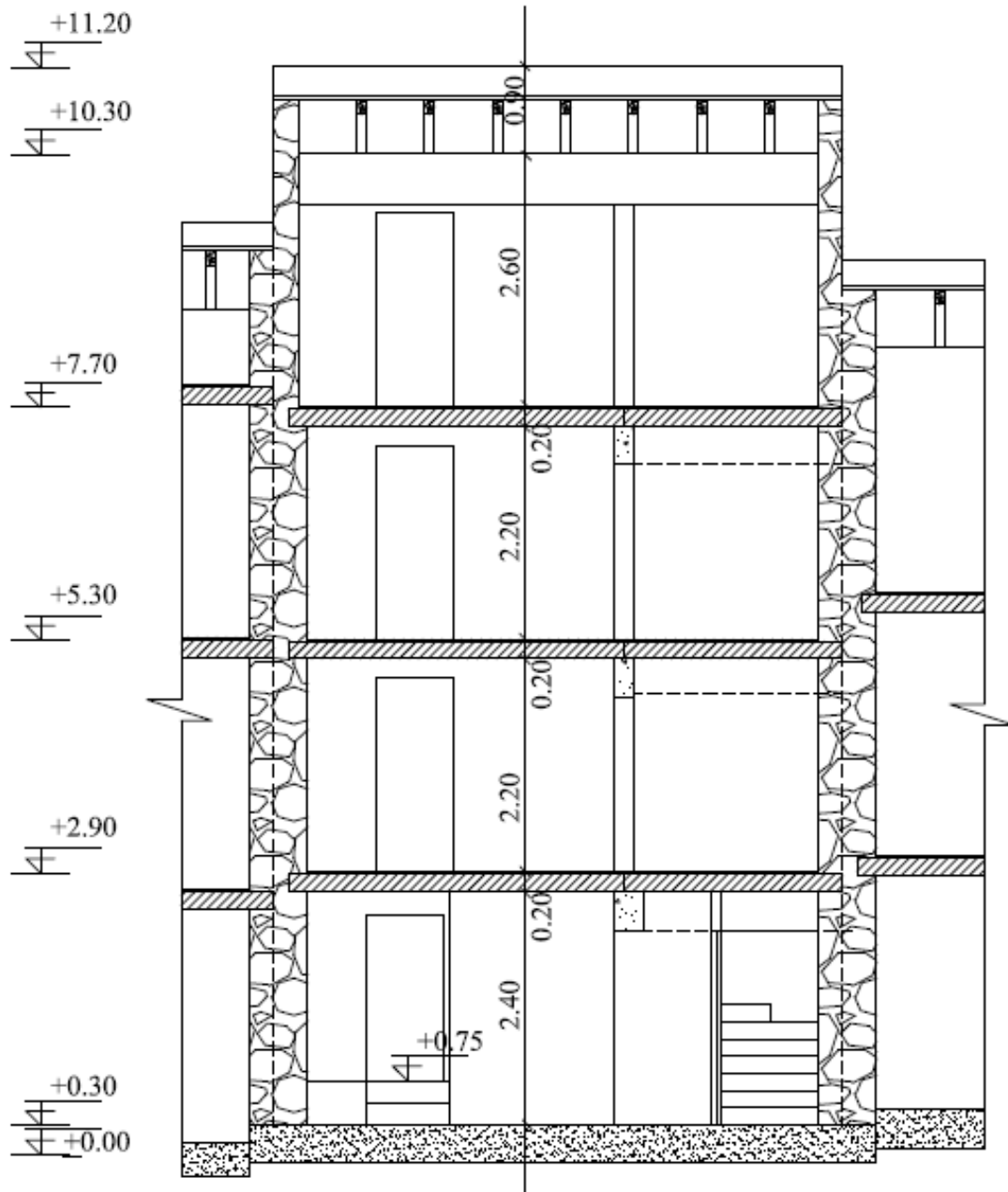
ОУН А



ОУН В



TOMH A-A'



TOMH B-B'

