



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών

Προσθήκη 2 Μεταλλικών Ορόφων Σε
Υφιστάμενο Κτήριο Από Οπλισμένο
Σκυρόδεμα



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κοτζιάς Ιωάννης

Επιβλέπων: Ιωάννης Βάγιας

Αθήνα, Ιούνιος 2019

ΕΜΚ ΔΕ 2019/12

Κοτζιάς Ιωάννης (2019).
Προσθήκη 2 Μεταλλικών Ορόφων σε Υφιστάμενο Κτήριο Από Οπλισμένο
Σκυρόδεμα
Διπλωματική Εργασία ΕΜΚ ΔΕ 2019/12
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Kotzias Ioannis (2019).
Addition Of 2 Steel Floors to Existing Building From Reinforced Concrete
Diploma Thesis ΕΜΚ ΔΕ 2019/12
Institute of Steel Structures, National Technical University of Athens, Greece

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	4
Abstract	5
Ευχαριστίες	6
1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΦΟΡΕΑ	7
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.2 ΥΛΙΚΑ ΦΟΡΕΑ	8
1.3 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΦΟΡΕΑ	9
1.3.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	9
1.3.2 ΔΟΚΟΙ.....	9
1.3.3 ΠΛΑΚΕΣ	9
1.3.4 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ.....	9
1.3.5 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ	9
1.4 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΦΟΡΕΑ.....	10
1.4.1 ΥΛΙΚΑ	10
1.4.2 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ.....	10
1.4.3 ΔΟΚΟΙ.....	10
1.4.4 ΠΛΑΚΕΣ	11
1.5 ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΦΟΡΕΑ.....	12
1.5.1 ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ.....	12
1.5.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ.....	13
1.5.2.3 ΑΠΟΤΕΛΑΣΜΑΤΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	16
1.6 ΤΕΛΙΚΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ	17
1.7 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΑΝΑΛΥΣΗ	18
1.7.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	18
1.7.2 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	18
1.7.3 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ-ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ	20
1.7.4 ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	22
1.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	25
2.ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ 2 ΟΡΟΦΩΝ	26
2.1 Γενικά.....	26
2.2 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ	27
2.3 ΓΕΩΜΕΤΡΕΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ.....	27
2.3.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	27
2.3.2 ΔΟΚΟΙ.....	28
2.3.3 ΠΛΑΚΕΣ	28
2.3.4 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ.....	29
2.3.5 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ	29

2.4 ΦΟΡΤΙΑ.....	29
2.4.1 ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	29
2.4.2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ	29
2.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.....	31
2.5.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	31
2.5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ	31
2.5.3 ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΛΩΝ.....	35
2.6 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ.....	50
2.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	51
3. ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ	52
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	52
3.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΤΑ ΚΑΝ.ΕΠΕ	53
3.2.1 ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	53
3.2.2 ΣΤΑΘΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΛΟΜΕΝΩΝ	53
3.2.3 ΣΥΝΤΛΕΣΤΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ	54
3.2.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ.....	55
3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ	55
3.3.1 ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ	56
3.3.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΥ	63
3.3.3 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	65
3.3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	67
3.3.5 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	73
3.3.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	73
3.3.7 ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ.....	76
3.3.8 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ	77
3.3.9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	78
3.3.10 ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ	81
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ	84
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	84
4.2 ΑΡΧΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ.....	84
4.2.1 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΙΑΣΤΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ	86
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΙΑΣΤΟΙ.....	87
4.4 ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ.....	91
4.4.1 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΔΟΚΩΝ	91
4.4.2 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ.....	96
4.4.3 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΛΑΚΩΝ	100
4.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ.....	103
4.5.1 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	103
4.5.2 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	113
4.5.3 ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ.....	120

4.5.4 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	122
4.5.5 ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ	123
4.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	126
5.ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	127
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	127
5.2 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	128
5.3 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	128
5.3.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	128
5.3.2 ΔΟΚΟΙ.....	128
5.3.3 ΠΛΑΚΕΣ.....	128
5.3.4 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ	128
5.4 ΦΟΡΤΙΑ.....	129
5.4.1 ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	129
5.4.2 ΚΙΝΗΤΟ ΦΟΡΤΙΟ	129
5.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ.....	129
5.5.1 ΑΝΑΛΥΣΗ	129
5.5.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΛΩΝ.....	130
6.ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	143
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	143
6.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΟΚΟΥ-ΣΤΥΛΟΥ	143
6.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ	144
6.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΟΚΟΥ ΕΠΙ ΔΟΚΟΥ	148
6.3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ	149
6.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΙΑΣΤΙ	150
6.4.1 ΧΑΛΥΒΑΣ.....	150
6.4.2 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	151
6.5 ΕΔΡΑΣΗ ΣΤΥΛΟΥ ΣΤΟ ΥΦΙΑΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ	152
6.5.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ	153
7. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ-ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ.....	156
9.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	158

Προσθήκη 2 Μεταλλικών Ορόφων Σε Υφιστάμενο Κτήριο Από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

Κοτζιάς Ιωάννης (Επιβλέπων: Βάγιας Ι.)

Περίληψη

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη αποτίμησης και ενίσχυσης ενός διώροφου υφιστάμενου κτηρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατασκευής προ του 1960, με σκοπό την προσθήκη δύο επιπλέον μεταλλικών ορόφων για την αξιοποίησή του (μαγαζιά ή ξενοδοχείο). Η μελέτη αποτίμησης και ενίσχυσης έγινε σύμφωνα με τους ευρωκώδικες και τον ΚΑΝ.ΕΠΕ και η προσθήκη μελετήθηκε σύμφωνα με τους ευρωκώδικες. Για τις ενισχύσεις επιλέχθηκαν μανδύες σκυροδέματος στις δοκούς, χαλύβδινα ελάσματα στα υποστυλώματα και χιαστοί σύνδεσμοι και υφάσματα και στρώση σκυροδέματος στις πλάκες. Οι επιλογές των ενισχύσεων έγιναν λαμβάνοντας υπόψιν οι εσωτερικοί χώροι και η όψη του κτηρίου να μην επηρεάζονται δραματικά. Στο μεταλλικό μέρος επιλέχθηκαν ΙΡΕ400 στις δοκούς, ΗΕΑ400 στα υποστυλώματα και σύμμικτες πλάκες 13cm. Τέλος, δημιουργήθηκε ξεχωριστός φορέας για την πρόσβαση με ΗΕΒ400 για υποστυλώματα, ΙΡΕ400 για δοκούς και σύμμικτες πλάκες 13cm.

Αρχικά λόγω των ελλείπων στοιχείων, γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού της γεωμετρίας και του οπλισμού του κτηρίου βάση παλαιότερων κανονισμών και γίνεται μια πρώτη ανάλυση χωρίς την προσθήκη των ορόφων.

Στη συνέχεια μελετάται και προσδιορίζεται η προσθήκη των μεταλλικών ορόφων.

Έπειτα αποτιμάται και αναλύεται το σύνολο της κατασκευής βάση του ΚΑΝ.ΕΠΕ .

Ακολούθως αναλύεται το σύνολο του φορέα με τους χιαστί συνδέσμους μόνο αλλά και με όλες τις ενισχύσεις, και καταλήγουμε ότι η ενίσχυση του φορέα είναι απαραίτητη για την παραλαβή των νέων φορτίων.

Μετά, γίνεται ο προσδιορισμός του φορέα πρόσβασης.

Στη συνέχεια ελέγχονται ενδεικτικά ορισμένες συνδέσεις.

Κατόπιν, παρουσιάζεται μια ποιοτική προμέτρηση και κοστολόγηση και συγκρίνεται το κόστος της ενίσχυσης με δημιουργία νέου φορέα από την αρχή.

Τέλος παρουσιάζονται κάποια σύντομα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ενασχόληση με το παραπάνω θέμα.

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF STEEL STRUCTURES

DIPLOMA THESIS
EMKAE 2019/12

Addition Of 2 Steel Floors to Existing Building From Reinforced Concrete

Kotzias Ioannis (supervised by Vayas I.)

Abstract

The subject of the diploma thesis is the study of the valuation and retrofit of a two-floor existing building of reinforced concrete before 1960, aiming at the addition of 2 additional metal floors for its utilization as shops or hotel. The valuation and retrofit analysis was done according to Eurocodes and Greek Retrofit Code and the addition was studied according to the Eurocodes. For the reinforcements were selected mantles concrete in the beams, steel plates in the columns and cruciate ligaments. The retrofit choices were made taking into consideration the interior spaces and the appearance of the building not to be affected dramatically. In the metal part were selected IPE400 on the beams, HEA400 on the pillars and composite plates 13cm. Finally, a separate body was created for access with HEB400 for columns, IPE400 for beams and composite plates 13cm.

Initially due to the missing data, an attempt is made to determine the geometry and reinforcement of the building based on the previous regulations and a first analysis is done without the addition of the floors.

The addition of the metal floors is then analyzed and determined.

Then the entire construction base of the Greek Retrofit Code is evaluated and analyzed.

The whole body is then analyzed with the cruciate only and with all the reinforcements, and we conclude that the reinforcement of the body is necessary for the receipt of new loads.

After that, the identification of the access provider is done.

Some links are then checked indicatively.

A qualitative premeasurement and costing is then presented and the cost of the retrofit is compared with the creation of a new building from the beginning.

Finally there are some brief conclusions that emerged from dealing with the above topic.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ιωάννη Βάγια καθηγητή της σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ και επιβλέποντα της εργασίας, για την καθοδήγηση, την βοήθειά του αλλά και την πολύτιμη συμβολή του καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας για την εκπόνηση της διπλωματικής. Κυρίως όμως θέλω να τον ευχαριστήσω για την κατανόηση που έδειξε για το πρόβλημα υγείας μου και την βοήθειά του.

Θέλω να ευχαριστήσω ακόμα την κυρία Βίκυ Μπεκιάρη για την διαδικαστική βοήθεια και την συνεννόηση με την γραμματεία της σχολής.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να δώσω στους γονείς μου Γιώργο και Αλεξάνδρα αλλά και στην αδελφή μου Μαρία για την αμέριστη αγάπη τους συμπαράσταση και κυρίως υπομονή όλα αυτά τα χρόνια της φοίτησής μου.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Βλάση Κουμούση για τις συμβουλές του.

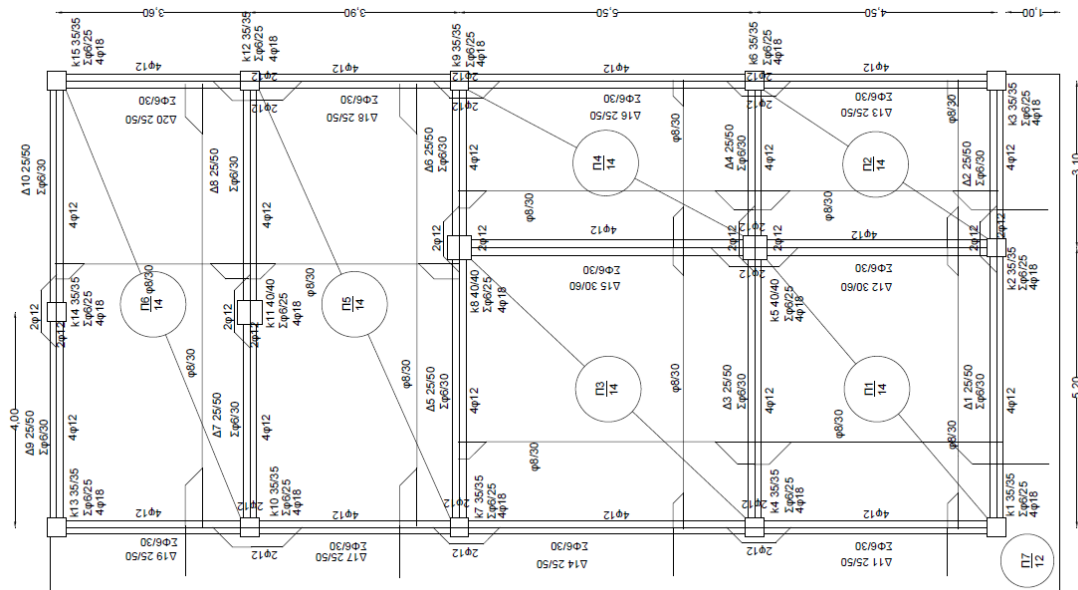
Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου και κυρίως τον Χρήστο Κνισοβίτη για την στήριξη τους και τις αναμνήσεις από την φοίτηση στη σχολή.

1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΦΟΡΕΑ

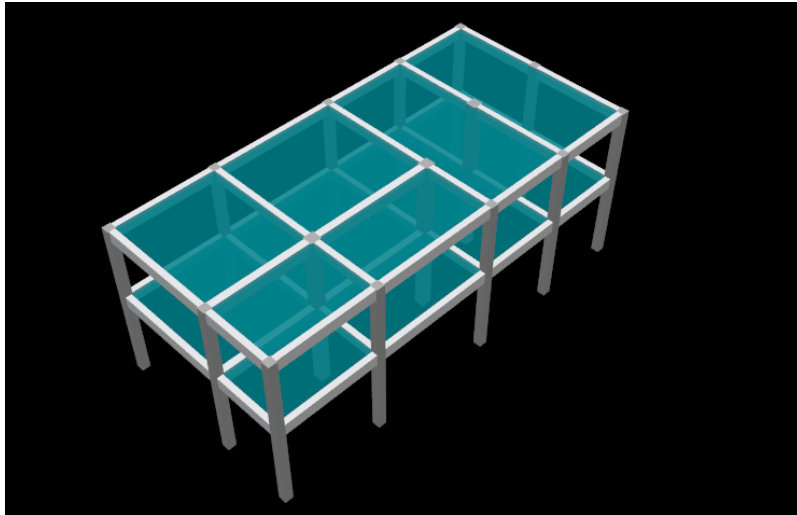
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο υπό μελέτη φορέας αποτελεί υφιστάμενη κατασκευή η οποία μελετήθηκε και εκπονήθηκε προ του 1960. Το συγκεκριμένο κτήριο είναι διώροφο και βρίσκεται στην περιοχή της Καλλιθέας στην οδό Σκρα με τυπική κάτοψη ορόφου 145,25 τμ. Αναλυτικότερα αποτελείται από έναν όροφο ύψους 4,2 μ και έναν ύψους 3,00 μ ενώ στην αρχή της ζωής του φιλοξένησε ταυτόχρονα βαρέα επαγγέλματα όπως χυτήριο μετάλλων, συνεργείο αυτοκινήτων και εργαστήρια μέχρι που σήμερα χρησιμοποιείται σαν χώρος μαγαζιών στον πρώτο όροφο και εργαστήριο στο δεύτερο. Παρακάτω παρατίθεται ο ξυλότυπος οροφής καθώς και τρισδιάστατο προσομοίωμα.

Για την συνέχεια της μελέτης ο πρόβολος που φαίνεται θα αγνοηθεί γιατί πρόκειται να αφαιρεθεί αφού είναι μόλις 1 μέτρο και δεν προσφέρεται για εκμετάλλευση ενώ καθιστά δυσκολότερες τις αναλύσεις.



Εικόνα 1 Τυπική κάτοψη ορόφου



Εικόνα 2 Τρισδιάστατο προσομοίωμα κατασκευής

1.2 ΥΛΙΚΑ ΦΟΡΕΑ

Τα υλικά του κτηρίου όσον αφορά την περίοδο της κατασκευής του είναι B160 για το σκυρόδεμα και ST1 για τον χάλυβα. Τα υλικά αυτά αποτελούν τα συνήθη υλικά κατασκευής του τότε βάση του κανονισμού Ο/Σ 1954 και για αυτό επιλέγονται. Σε σχέση με τα σημερινά αντιστοιχούν σε C16/20 και S220. Ωστόσο τα παραπάνω υλικά δεν θα χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια της ανάλυσης, γιατί με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα C12/15 και S220 επειδή η αξιοπιστία των δεδομένων χαρακτηρίζεται <<ανεκτή>>.

2. Η χρήση χάλυβος οιασδήποτε άλλης κατηγορίας π'ήν των Ι και Ια, επιτρέπεται μόνον κατόπιν ειδικής δι' έκκαστον είδος άδειας του Υπουργείου.

Εικόνα 3 Επιλογή χάλυβα σύμφωνα με κανονισμό Ο/Σ του 1954

1. Κατά κανόνα δέν νά εφαρμόζεται τό σκυρόδεμα Β 160. 'Αλλ' ή παραδοχή τής κατηγορίας ταύτης κατά τήν κατασκευήν ενός έργου προϋποθέτει εμπειρον έκτελεστήν δυνάμενον νά εξασφαλίση, διά τής έκλογής τών υλικών, τής καλής οργανώσεως του έργουταξίου και τής άγρύπνου παρακολούθησεως τής έκτελέσεως του έργου, πάσας τās χαρακτηριστικές ιδιότητες, αίτινες είναι άπαιτηται διά τό σκυρόδεμα τοῦτο.

Εικόνα 4 Επιλογή σκυροδέματος σύμφωνα με κανονισμό Ο/Σ του 1954

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.1

«ΕΡΗΜΗΝ» ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Κατ' εφαρμογή της παρ. Σ3.7 και υπό τις προϋποθέσεις που εκεί αναφέρονται, επιτρέπεται η χρήση των παρακάτω «ερήμην» αντιπροσωπευτικών τιμών αντοχής υλικών (σκυροδέματος, χάλυβα οπλισμού και τοιχοπληρώσεων). Στην περίπτωση αυτή η Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ.) θεωρείται «ανεκτή».

Εικόνα 5 Διάταξη ΚΑΝ.ΕΠΕ για ανεκτή στάθμη αξιοπιστίας

1.3 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΦΟΡΕΑ

1.3.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Τα υποστυλώματα του φορέα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες:

24 τετραγωνικά πλευράς 35x35

6 τετραγωνικά πλευράς 40x40

1.3.2 ΔΟΚΟΙ

Οι δοκοί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

18 ορθογωνικές 25/50

4 ορθογωνικές 30/60

1.3.3 ΠΛΑΚΕΣ

Για το υφιστάμενο κτήριο οι πλάκες είναι απαραμόρφωτες και λειτουργούν ως διαφράγματα. Όλες έχουν πάχος 14cm και ο οπλισμός τους θα αναφερθεί παρακάτω.

1.3.4 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Στο υπό μελέτη κτήριο οι τοιχοποιίες είναι από μονότουβλο δρομικές και δεν συμμετέχουν στην ανάληψη φορτίων παρά μόνο για πλήρωση των φατνωμάτων, συνεπώς δεν λαμβάνονται υπ όψιν. Έτσι, θεωρείται ότι δεν έχουν δυσμενή επιρροή οπότε δεν φαίνονται στο προσομοίωμα αλλά συμμετέχουν ως επιπλέον φορτίο.

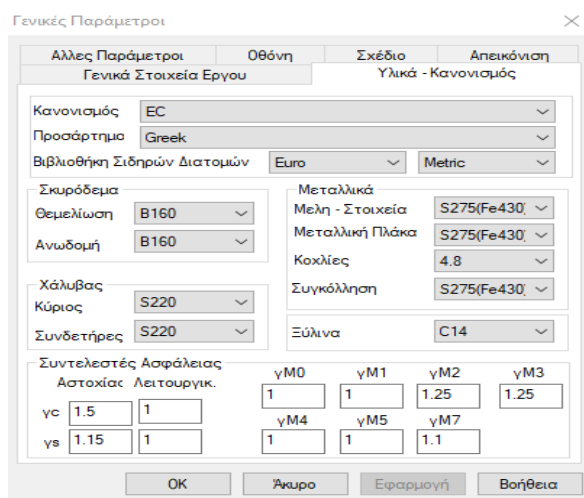
1.3.5 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Το κτήριο δεν διαθέτει υπόγειο ωστόσο στην παρούσα μελέτη δεν εξετάστηκε η θεμελίωση. Θεωρήθηκε ότι το κτήριο θεμελιώνεται στην στάθμη του εδάφους. Όλες οι συνθήκες θεμελίωσης των υποστυλωμάτων είναι πακτώσεις δηλαδή όλοι οι μετακινησιακοί και στροφικοί βαθμοί είναι δεσμευμένοι.

1.4 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΦΟΡΕΑ

1.4.1 ΥΛΙΚΑ

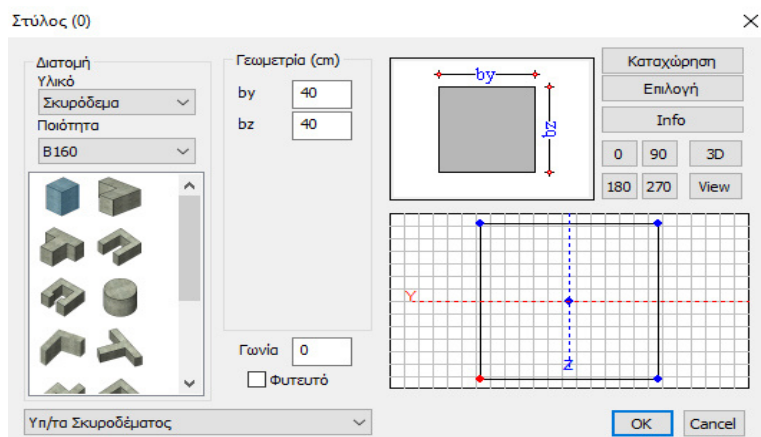
Το πρόγραμμα διαθέτει βιβλιοθήκη υλικών στην οποία υπάρχουν τα υλικά B160 και S220.



Εικόνα 6 Ορισμός υλικού στο scadapro

1.4.2 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

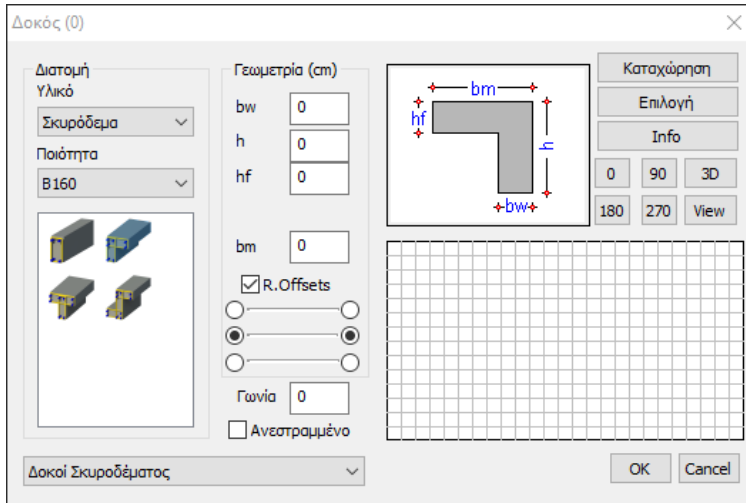
Τα υποστυλώματα προσομοιώθηκαν σαν γραμμικά στοιχεία με άξονα αναφοράς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο βάρους της διατομής. Ορίζονται οι διαστάσεις, το υλικό τους και άλλες λεπτομέρειες.



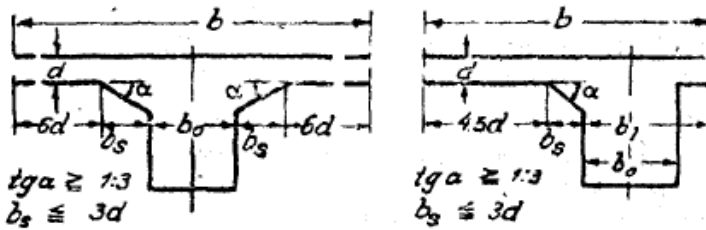
Εικόνα 7 Ορισμός υποστυλώματος στο scadapro

1.4.3 ΔΟΚΟΙ

Οι δοκοί προσομοιώνονται με γραμμικά στοιχεία με άξονα αναφοράς που διέρχεται από το κέντρο βάρους τους σαν ορθογωνικές διατομές. Ωστόσο, για την εύρεση του οπλισμού μετά είναι δυνατόν να ορίσουμε τη διατομή λαμβάνοντας υπ όψιν την πλάκα βάση του κανονισμού του 1954.



Εικόνα 8 Ορισμός δοκού στο scadapro



Σχ. 19. και 20.

ισχύουν οι κανόνες του άρθρου 54 (παρ. 11), εξαίρουμένων των κατά την διεύθυνση των άσθενεστέρων ροπών όπλισμών, 3. Κατά τον υπολογισμό των υπερστατικών μεγεθών

1306

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ)

και των ελαστικών παραμορφώσεων το συνεργαζόμενο πλάτος πλάκας θα λαμβάνεται, ως έπεται:

α) 'Επί δοκών μετά πλάκας εκατέρωθεν

$$(26) \quad b = 6d + 2b_s + b_o$$

και ούχι μεγαλύτερον της απόστασως των μέσων των εκατέρωθεν ανοιγμάτων.

β) 'Επί δοκών μετά πλάκας εις το ένα μέρος

$$(27) \quad b = 2,25d + b_s + b_o$$

και ούχι μεγαλύτερον του ήμισους της ελευθέρας απόστασως των νεύρωσεων ηξημένης κατά b_o .

4. Εις πλακοδοκούς με πλάκας σταυροειδώς όπλισμένας, δέον να λαμβάνεται υπ' όψιν ή επαλληλία των έντατικών καταστάσεων, ιδίως αν ως συνεργαζόμενα γίνονται δεκταί πλατεΐαι λωρίδες. Το αυτό τηρητέον έν ή κύριος όπλισμός άλλων πλακών βαίνει παραλλήλως προς την νεύρωσιν της πλακοδοκού.

πλείονα των δύο ανοιγμάτων, έφ' όσον ή λόγος των εκατέρωθεν αυτών ανοιγμάτων είναι μικρότερος του 2:3. Και τότε ήμως άρκεί ή υπολογισμός διά καθολικήν φόρτισιν όλων των ανοιγμάτων.

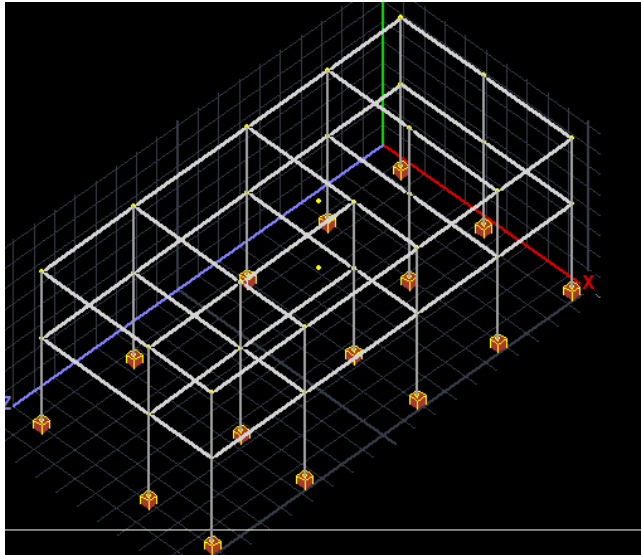
7 'Ο έφελκυόμενος όπλισμός των καμπτόμενων δοκών δεν επιτρέπεται να διατάσσεται εις περισσότερας των δύο σειρών. 'Ο δε θλιβόμενος όπλισμός δέον να διατάσσεται επί μιάς μόνον σειράς. 'Επί στοιχείων επιβραχυνομένων εις κάμψιν μετά καθέτου δυνάμεως ή όπλισμός δεν επιτρέπεται να διατάσσεται εις περισσότερας των δύο σειρών. Σχετικώς με τάς απόστασεις των ράβδων του όπλισμού κλπ. ισχύουν τά έν άρθρω 40 και 41.

8. Εις τάς δοκούς και πλακοδοκούς θα τίθενται πάντοτε συνδετήρες διήκοντες καθ' όλον τό ύψος τούτων προς έξασφάλισιν της συνοχής του έφελκυόμενου πέλματος προς τό θλιβόμενον. Οι συνδετήρες ούτοι θα είναι κλειστοί έφ' όσον υπάρχει και θλιβόμενος όπλισμός. Προκειμένου περί δοκών ύψους μεγαλύτερου του 1,40m κατά την διάταξιν του

Εικόνα 9 Επιλογή διατομής με βάση τον κανονισμό Ο/Σ του 1954

1.4.4 ΠΛΑΚΕΣ

Το πρόγραμμα εντοπίζει μόνο του τις πλάκες με βάση τις δοκούς και στην συνέχεια ορίζει αυτές και τις συνθήκες στήριξης τους. Παρ' όλα αυτά παρέχει την δυνατότητα παρέμβασης.



Εικόνα 10 Τρισδιάστατο υπολογιστικό προσομοίωμα

1.5 ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΦΟΡΕΑ

Για την υπάρχουσα κατασκευή δεν διατίθενται στοιχεία για τον οπλισμό της και δεν έγιναν επί τόπου δοκιμές. Μάλιστα, από την πολεοδομία ήταν δυνατόν να εκδοθεί πιστοποιητικό καταστροφής. Προκειμένου να προσδιορίσουμε τον οπλισμό χρησιμοποιήθηκαν δύο τρόποι, ένας εμπειρικός βάση των γνώσεων από άλλες κατασκευές του τότε και της τότε βιβλιογραφικής καταγραφής, και ένας αναλυτικός χρησιμοποιώντας τους κανονισμούς του Ο/Σ του 1954, τον αντισεισμικό κανονισμό του 1959 και τον κανονισμό φορτίων του 1946.

1.5.1 ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ

1.5.1.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Για τον οπλισμό των υποστυλωμάτων επιλέγονται 4φ18 ένα σε κάθε γωνία του υποστυλώματος για όλα τα υποστυλώματα και συνδετήρες φ6/30. Η επιλογή αυτή γίνεται έτσι ώστε να συγκρατείται ο συνδετήρας και αλλά και επειδή εκείνη την εποχή οι έλεγχοι ήταν πιο χαλαροί.

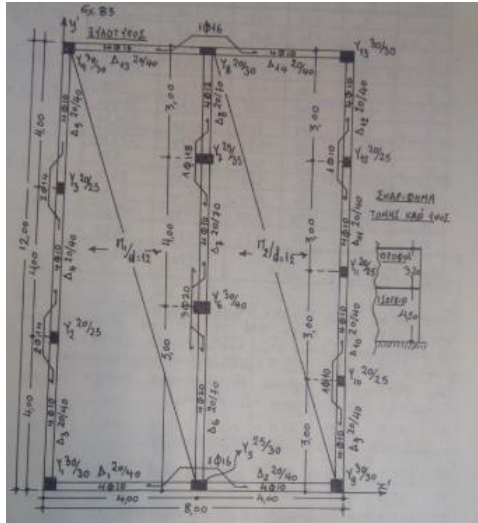
εξ. 85

ΥΠΟΣΤ.	ΚΑΤΗ ΤΟΝ ΕΓΧΩΡΙΟ ΕΛΕΓΧΟ	ΕΛΕΓ. → x F _{an} F _c	ΕΛΕΓ. → y F _{an} F _c	ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ
	4φ16 25 30	13,5 cm ²	12,0 cm ²	$\left[\begin{array}{c} 4\phi 16 \\ 4\phi 16 \end{array} \right] \begin{array}{l} F_{cx} = 4\phi 20 + 2\phi 10 \\ F_{cy} = 4\phi 20 \end{array}$
	4φ18 30 40	36,0 cm ²	28,7 cm ²	$\left[\begin{array}{c} 4\phi 18 \\ 4\phi 18 \end{array} \right] \begin{array}{l} F_{cx} = 4\phi 24 \\ F_{cy} = 4\phi 24 \end{array}$
	4φ18 25 35	19,2 cm ²	14,0 cm ²	$\left[\begin{array}{c} 4\phi 18 \\ 4\phi 18 \end{array} \right] \begin{array}{l} F_{cx} = 4\phi 24 \\ F_{cy} = 4\phi 16 \end{array}$
	4φ14 20 30	8,4 cm ²	άρκεσι αυτός που υπάρχει	$\left[\begin{array}{c} 4\phi 18 \\ 4\phi 18 \end{array} \right] \begin{array}{l} F_{cx} = F_{cy} \\ = 4\phi 18 \end{array}$

Εικόνα 11 Συνήθης επιλογή οπλισμών υποστυλωμάτων προ του 60.

1.5.1.2 ΔΟΚΟΙ

Για τις δοκούς ανεξαρτήτως της γεωμετρίας τους επιλέγονται 4φ12 στην κάτω παρεία και 2φ12 στην πάνω αλλά στα σημεία όπου η ροπή αλλάζει πρόσημο και συνδετήρες φ6/30. Η επιλογή βασίστηκε στον να καλύπτεται το ελάχιστο ποσοστό του ευρωκώδικα καθ' ότι δεν υπάρχουν ελάχιστα ποσοστά τότε και σε ξυλότυπους εκείνης της περιόδου.



Εικόνα 12 Ενδεικτικός ξυλότυπος για προ του 60 κτήριο

1.5.1.3 ΠΛΑΚΕΣ

Ο οπλισμός των πλακών επιλέγεται φ8/30 γιατί είναι ο συνήθης οπλισμός που τοποθετούνταν.

1.5.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ

Αρχικά γίνεται η προσομοίωση του φορέα στο πρόγραμμα. Επιλέγονται τα φορτία σύμφωνα με το κανονισμό του 46 και επιλύεται η ανάλυση με βάση τον κανονισμό του 54.

1.5.2.1 ΦΟΡΤΙΑ

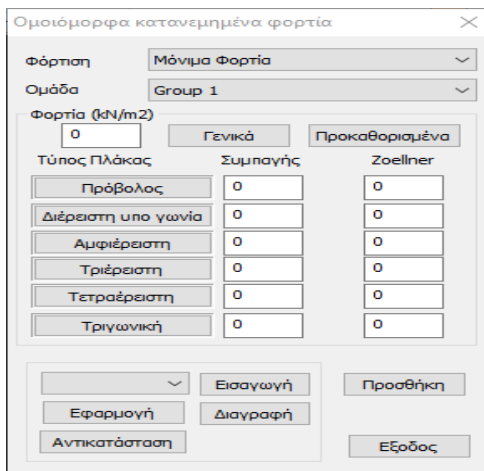
Τα φορτία εισάγονται στο πρόγραμμα μέσω των πλακών και μεταβιβάζονται στις δοκούς και από εκεί στα υποστυλώματα. Η επιλογή τους γίνεται μέσω του κανονισμού του 1946. Έτσι πέρα από τα ίδια βάρη λαμβάνεται υπ όψιν ένα μόνιμο φορτίο 1kn/m² και ένα κινητό 2kn/m².

	Τιμή εφαρμογής (kg/m ²)
1. Διά καθρονίων 5×5 και άπλου σανιδώματος 2,5....	40
2. Διά καθρονίων 5×5 και διπλού σανιδώματος 2Χ2,5 έκ.	50
εξ. 2. δάπεδα διά μωσαϊκού.	
1. Μωσαϊκόν πάχους 2,5-3 έκ.	80
2. > > > επί κισσηροκονιάματος πά- χους = 7 έκ.	180
εξ. 3. Πλακαστρώσεις	
1. Διά πλακών ταμαγνίων ή μωσαϊκόν πάχους 2 έκ.	90

Εικόνα 13 Επιλογή μόνιμου φορτίου

	Τιμή εφαρμογής (χγ/μ ²)	
1. Διά καθρονίων 5×5 και άπλου σανιδώματος 2,5.....	40	
2. Διά καθρονίων 5×5 και διπλού σανιδώματος 2Χ2,5 έκ.	50	
έδ. 2. δάπεδα διά μωσαϊκού.		
1. Μωσαϊκόν πάχους 2,5-3 έκ.....	80	
2. > επί κισσηροκονιάματος πά- χους = 7 έκ.....	180	
έδ. 3. Πλακωτάσεις		
1. Διά πλακών τσιμεντινών ή μωσαϊκών πάχους 2 έκ.	90	
2. Κατοικίαι, γραφεία, χώροι εργασίας και διάδρομοι αυτών, Σοφίτες Χώροι εκθέσεως και πωλήσεως μέχρις ύψους 50 μ 2, Σταύλοι μικρών ζώων.		200

Εικόνα 14 Επιλογή κινητού φορτίου

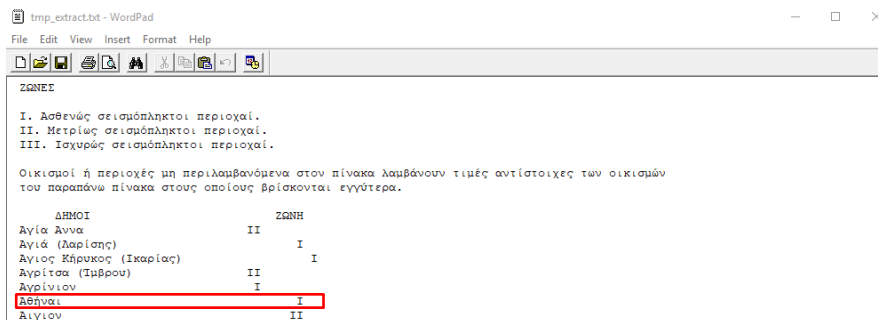


Εικόνα 15 Εισαγωγή φορτίων

1.5.2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΚΑΝΟΙΣΜΟ Ο/Σ 1954

Αρχικά ορίζονται οι παράμετροι για το σεισμό που θα δεχτεί το κτήριο.

Η περιοχή του υφιστάμενου ανήκει στην σεισμική ζώνη 1 με σεισμικό συντελεστή 0.06.



Εικόνα 16 Σεισμική ζώνη της κατασκευής το 1954

Παλαιός 1959-84

Σεισμική Περιοχή		Χαρακτηριστικές Περίοδοι		Σπουδαιότητα	
Σεισμικές Περιοχές		Είδος	T1	0.1	Ζώνη
Ζώνη	I	B	T2	0.4	Σ1
α	0.06	γ1	1		
Συντελεστές		Επίπεδα ΧΖ		Υψόμετρο στο 0.8% ^h	
θ	1	Κάτω	0 - 0.00		
β0	2.5	Ανω	2 - 720.00	2 - 720.00	
αx	3.5				
ζ(%)	5				
n	1				
αz	3.5				
Εκκεντρότητες		Ισοδύναμες Στατικές			
Τυχηματικές		e fx	1.5	*eox	e rx
e πx	0.05	*lx		0.5	*eox
e πz	0.05	*lz		0.5	*eoz
Rd (T)		Rd (TZ)	0	Rd (TY)	0
Rd (TX)	0	Rd (TZ)	0	Rd (TY)	0
Γωνία Κυρίων Επιπέδων Κάμψης					
Γωνία α	0	(+) ⁺ Αριστερόστροφα (-) ⁻ Δεξιόστροφα			
Default		Λεπτομέρειες			
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ			OK	Cancel	

Εικόνα 17 Εισαγωγή σεισμού στο πρόγραμμα

Το πρόγραμμα τρέχει την ανάλυση με βάση τους απαραίτητους ελέγχους και συνδυασμούς δράσεων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ ΠΑΛΑΙΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως Διευθυνση X

α/α	Συν/κο	Κατακόρυφα	Σχετική	Οριζόντια	Συντ/της	Ελεγχος
Στάθμης	Υψός(M)	Φορτία (t)	Μετ/ση (mm)	Δύναμη (t)	θx	Στάθμης
1	4.000	351.750	2.6867	21.515	0.0110	ΕΠ. (<=0.1)
2	7.200	170.889	1.0726	14.543	0.0039	ΕΠ. (<=0.1)

ΕΠ.=ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ / ΑΠ.=ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ

Ελεγχος Επιρροών 2ας Τάξεως Διευθυνση Z

α/α	Συν/κο	Κατακόρυφα	Σχετική	Οριζόντια	Συντ/της	Ελεγχος
Στάθμης	Υψός(M)	Φορτία (t)	Μετ/ση (mm)	Δύναμη (t)	θz	Στάθμης
1	4.000	351.750	2.8876	21.515	0.0118	ΕΠ. (<=0.1)
2	7.200	170.889	1.1398	12.484	0.0049	ΕΠ. (<=0.1)

ΕΠ.=ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ / ΑΠ.=ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ

Ελεγχος Σχετικών Μετατοπίσεων Διευθυνση X

α/α	Υψος(m)	Ολική	Δ.ελαστικό	2%*Υψος	Ελεγχος
Στάθμης	Ορόφου	Μετ/ση(cm)	Μετ/ση(cm)	(cm)	Στάθμης
2	3.200	0.360	0.13	6.400	ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ
1	4.000	0.232	0.23	8.000	ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Εικόνα 18 Ενδεικτική εικόνα ελέγχων

Κ Α Τ Α Ν Ο Μ Η Σ Ε Ι Σ Μ Ι Κ Η Σ Δ Υ Ν Α Μ Η Σ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ : 3
 ΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ : 0.06
 ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

ΟΡΟΦΟΣ	ΣΥΝΤ/ΤΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΜΟΝ.	ΤΕΣ ΚΙΝ.	ΦΟΡΤΙΟ ΟΡΟΦΟΥ (t)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ N (t)	ΥΨΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (m)	ΣΕΙΣΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ Hz (t)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΜΝΟΥΣΑ Qz (t)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ
2	1.00	1.00	174.199	174.199	7.20	10.45	10.45	0.060
1	1.00	1.00	184.364	358.562	4.00	11.06	21.51	0.060
ΑΝΑΦ.			0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000

ΣΕΙΣΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ : Hz = ε . N
 ΤΕΜΝΟΥΣΑ : Qz = ΣHi

Εικόνα 19 Ενδεικτική σεισμικής δράσης

- Lc 1: Seismic Παλαιός 1959-84 (θ) L1 G
 Lc 2: Seismic Παλαιός 1959-84 (θ) L2 Q Κατηγορία Α:Κατοικίες (0.70 , 0.50 , 0.30)
 Lc 3: Seismic Παλαιός 1959-84 (θ) L3 Ex
 Lc 4: Seismic Παλαιός 1959-84 (θ) L4 Ez

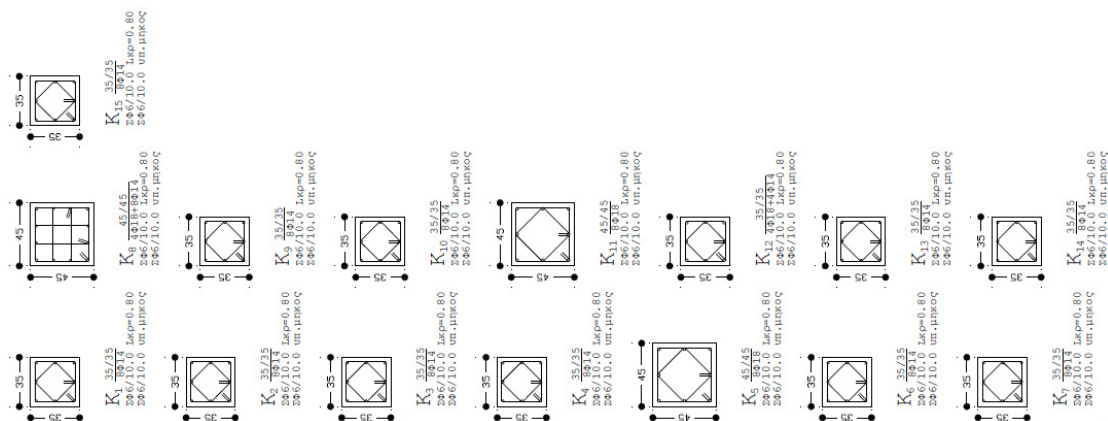
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

- Συνδ: 1 = +1.00Lc1+1.00Lc2 (Αστοχίας)
 Συνδ: 2 = +1.00Lc1+1.00Lc2+1.00Lc3 (Αστοχίας)
 Συνδ: 3 = +1.00Lc1+1.00Lc2-1.00Lc3 (Αστοχίας)
 Συνδ: 4 = +1.00Lc1+1.00Lc2+1.00Lc4 (Αστοχίας)
 Συνδ: 5 = +1.00Lc1+1.00Lc2-1.00Lc4 (Αστοχίας)

Εικόνα 20 Συνδυασμοί δράσεων του προγράμματος

1.5.2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

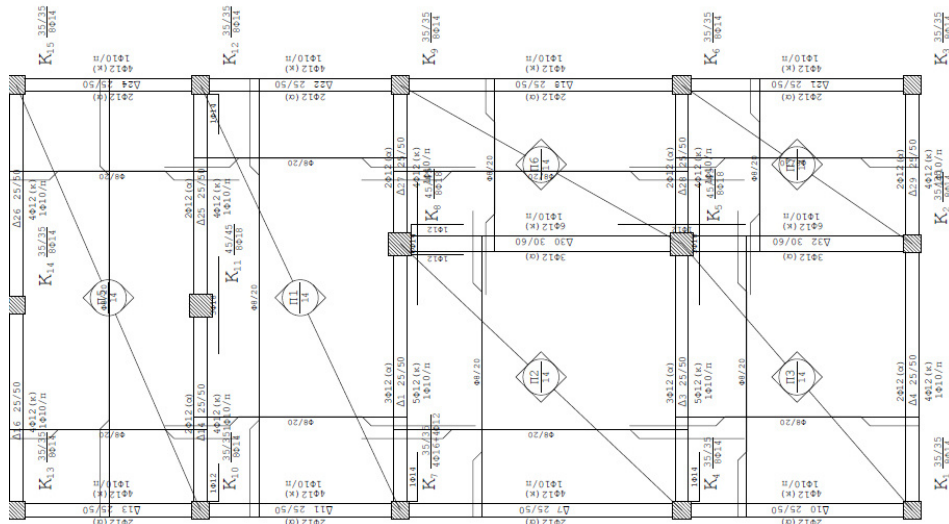
Επιλέγονται στα υποστυλώματα 8φ16 ή 8φ18 με συνδετήρες 2φ6/10.



Εικόνα 21 Οπλισμοί υποστυλωμάτων και στους δύο ορόφους

ΔΟΚΟΙ-ΠΛΑΚΕΣ

Επιλέχθηκαν διά τις δοκούς 4φ12 στην κάτω παρειά, 2φ12 στην πάνω, συνδετήρες φ6/15 μαζί με πρόσθετους οπλισμούς ενώ για τις πλάκες επιλέχθηκε φ8/20.



Πίνακας Συνδετηρών δοκών

	Lim	Lkr	Αρχή	Μέσον	Τέλος
Δ1	4.80	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ3	4.80	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ4	4.85	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ7	5.15	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ10	4.15	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ11	3.55	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ13	3.25	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ14	3.60	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ16	3.65	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ18	5.15	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ21	4.15	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ22	3.55	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ24	3.25	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ25	3.90	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ26	3.95	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ27	2.70	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ28	2.70	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ29	2.75	1.0	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ30	5.05	1.2	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15
Δ32	4.15	1.2	Φ6/15	Φ6/20	Φ6/15

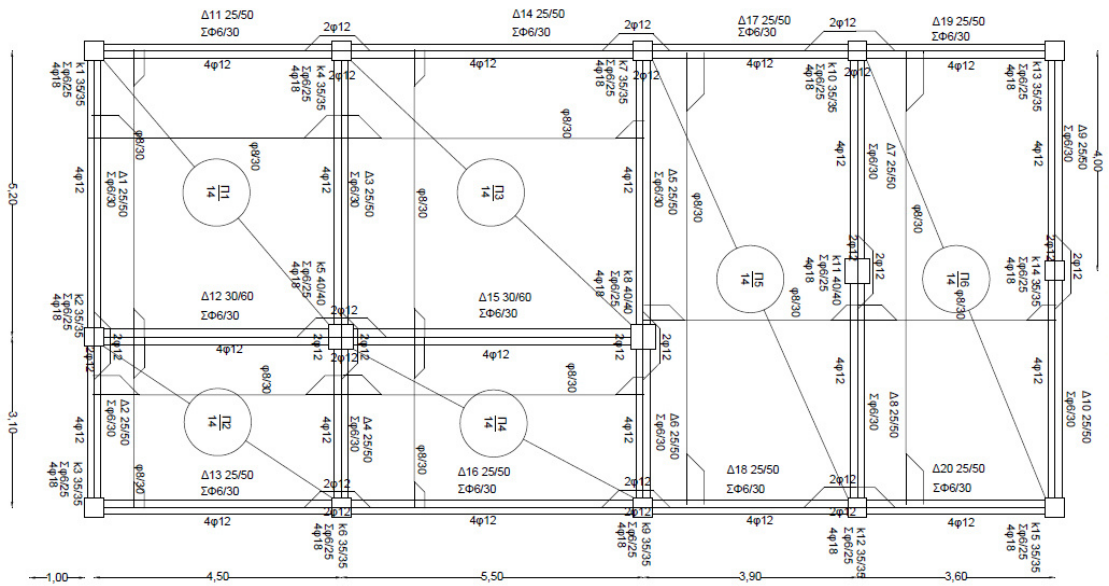
Πίνακας Διαμήκους Οπλισμού

		Αρχή	Μέσον	Τέλος
Δ1	Α		3Φ12	
Δ3	Α	1Φ14	5Φ12	6Φ14
Δ4	Α	1Φ14	3Φ12	
Δ7	Α		5Φ12	3Φ18
Δ10	Α		2Φ12	
Δ11	Α		4Φ12	
Δ13	Α		2Φ12	
Δ14	Α		4Φ12	
Δ16	Α	1Φ12	2Φ12	3Φ18
Δ18	Α		2Φ12	
Δ21	Α		2Φ12	
Δ22	Α		4Φ12	
Δ24	Α		2Φ12	
Δ25	Α		4Φ12	
Δ26	Α	3Φ18	2Φ12	1Φ14
Δ27	Α		2Φ12	
Δ28	Α		4Φ12	
Δ29	Α	6Φ14	2Φ12	
Δ30	Α	3Φ18	4Φ12	
Δ32	Α	1Φ12	3Φ12	1Φ12
	Α		6Φ12	

Εικόνα 22 Οπλισμός δοκών - πλακών

1.6 ΤΕΛΙΚΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Καταλήγοντας γίνεται η παραδοχή ότι η εμπειρική εκτίμηση του οπλισμού είναι αυτή που υφίσταται ως η πιο δυσμενέστερη και πιο κοντά στην πραγματικότητα.



Εικόνα 23 Τελικός οπλισμός

1.7 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΑΝΑΛΥΣΗ

1.7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ανάλυση που έγινε προηγουμένως είχε σαν στόχο τον προσδιορισμό του οπλισμού καθώς δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία. Οι αναλύσεις που θα ακολουθήσουν έχουν σαν στόχο τον προσδιορισμό της συμπεριφοράς της κατασκευής σαν στατικό σύστημα και την καλύτερη εποπτεία.

Στις παρακάτω αναλύσεις περιμένουμε αστοχίες και ανεπάρκειες καθ' ότι χρησιμοποιούνται πολύ μεγαλύτεροι συντελεστές από αυτούς που διαστασιολογήθηκε το κτήριο αλλά προς το παρόν δεν μας πειράζει γιατί μας ενδιαφέρει να εκτιμήσουμε την ανεπάρκεια σύμφωνα με τους σύγχρονους κανονισμούς.

1.7.2 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Αν και σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ θα έπρεπε να ακολουθηθεί μια συγκεκριμένη διαδικασία πριν επιλεγεί ο συγκεκριμένος τρόπος ανάλυσης εντούτοις χρησιμοποιείται ως δυσμενέστερος γιατί μας ενδιαφέρει ποιοτικά. Από την συγκεκριμένη ανάλυση μπορούμε να δούμε ποια μέλη υστερούν, αλλά και να διαπιστώσουμε πως ασκείται και επιδρά ο σεισμός στην κατασκευή.

Οι ανεπάρκειες των μελών καθώς και ο τρόπος συμπεριφοράς τους φαίνονται στους δείκτες ανεπάρκειας.

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Παράμετροι Ελαστικής

Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας: **Ανεκτή**

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γSd (Σ.4.2)

Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επιβλάσεις

Συντελεστής επαύξησης γSd: 0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(α) - Β (SD)

Επαύξηση (m),(α) παρ. 5.7.2 (β): 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q'

Εφαρμοσθείς κανονισμοί μετά 1995

Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων

Υπάρχουν ουσιαστικές βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

OK ΦΑΣΜΑΤΑ Cancel

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος: S,avg

Εδαφος: B

Οριζόντιο Κατακόρ. S,avg: 1.2, 0.9

TB(S): 0.15, 0.05

TC(S): 0.5, 0.15

TD(S): 2.5, 1

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γf: 1

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης: Σχεδιασμού

Κλάση Πλασμιότητας: DCM

ζ(%) 5

Οριζόντιο b0: 2.5

Κατακόρυφο b0: 3

Φάσμα Απόκρισης: Ενήμερωση Φάσματος

Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής: q

Σκυρόδεμα αx: 2.3, αy: 2.3, αz: 2.3

Τύπος Κατασκευής

Χ: Σύστημα Πλαισίων, Ζ: Σύστημα Πλαισίων

Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου

Μέθοδος Υπολογισμού: Χ Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα, Ζ Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

ΕC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3)

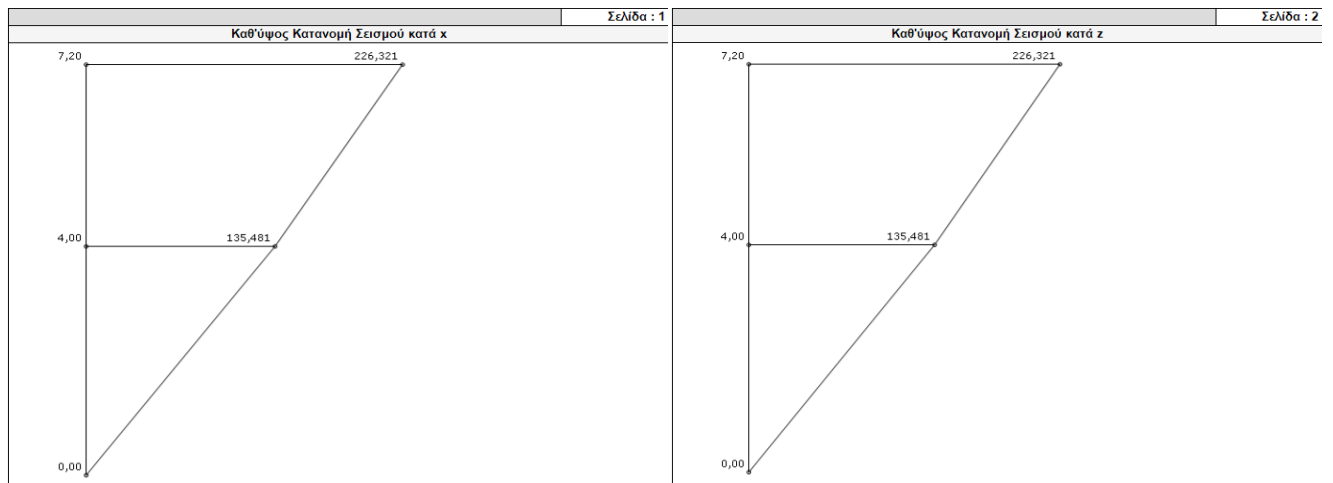
Όριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου: 0.005

Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων: Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel

Είδος Κατανομής: Τριγωνική

ΚΡΗΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΡΡΕΙΑΣ

Εικόνα 24 Εισαγωγή ανάλυσης στο scadaprg



Εικόνα 25 Κατανομή σεισμού

Μέλος	Κόμβ.	Mz+	RMz+	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz-	RMz-	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
61	69	86.55	32.60	2.66	Οχι	-22.02	-38.60	0.57	Ναι
	70	124.58	38.60	3.23	Οχι				
62	66	92.50	32.60	2.84	Οχι	-27.31	-38.60	0.71	Ναι
	67	126.73	38.60	3.28	Οχι				
63	63	67.46	32.60	2.07	Οχι	-37.16	-38.60	0.96	Ναι
	64	59.14	38.60	1.53	Οχι	-14.04	-38.60	0.36	Ναι
64	69	52.49	38.60	1.36	Οχι	-12.60	-50.80	0.25	Ναι
	66	55.82	38.60	1.45	Οχι	-6.60	-38.60	0.17	Ναι
65	66	66.98	50.80	1.32	Οχι	-27.02	-38.60	0.70	Ναι
	63	66.48	19.70	3.37	Οχι	-48.03	-50.80	0.95	Ναι
66	72	43.82	38.60	1.14	Οχι	-29.39	-50.80	0.58	Ναι
	69	58.03	38.60	1.50	Οχι	-27.34	-50.80	0.54	Ναι
67	75	65.57	32.60	2.01	Οχι	-58.36	-38.60	1.51	Οχι
	72	56.70	38.60	1.47	Οχι	-37.95	-50.80	0.75	Ναι
68	72	78.76	32.60	2.42	Οχι	-53.24	-38.60	1.38	Οχι
	73	127.07	38.60	3.29	Οχι	-22.06	-38.60	0.57	Ναι
69	75	64.44	32.60	1.98	Οχι	-51.13	-38.60	1.32	Οχι
	76	62.26	38.60	1.61	Οχι	-22.58	-38.60	0.59	Ναι
70	71	50.96	38.60	1.32	Οχι	-12.04	-50.80	0.24	Ναι
	68	53.39	38.60	1.38	Οχι	-6.96	-38.60	0.18	Ναι
71	68	64.95	50.80	1.28	Οχι	-25.90	-38.60	0.67	Ναι
	65	63.28	19.70	3.21	Οχι	-47.58	-50.80	0.94	Ναι
72	74	41.72	38.60	1.08	Οχι	-29.28	-50.80	0.58	Ναι
	71	57.42	38.60	1.49	Οχι	-25.57	-50.80	0.50	Ναι
73	68	64.09	32.60	1.97	Οχι	-35.93	-38.60	1.45	Οχι
	74	54.16	38.60	1.40	Οχι	-37.12	-50.80	0.73	Ναι
74	73	128.34	50.80	2.53	Οχι	-13.39	-38.60	0.35	Ναι
	74	81.64	19.70	4.14	Οχι	-47.09	-50.80	0.93	Ναι
75	76	61.67	50.80	1.21	Οχι	-18.84	-38.60	0.49	Ναι
	77	63.99	19.70	3.25	Οχι	-47.44	-50.80	0.93	Ναι
76	70	117.68	50.80	2.32	Οχι	-42.73	-38.60	1.11	Οχι
	71	65.72	19.70	3.34	Οχι	-63.26	-50.80	1.25	Οχι
77	67	119.00	50.80	2.34	Οχι	-57.18	-38.60	1.48	Οχι
	68	73.04	19.70	3.71	Οχι	-68.94	-50.80	1.36	Οχι
78	64	63.32	50.80	1.25	Οχι	-35.40	-38.60	0.92	Ναι
	65	66.81	19.70	3.39	Οχι	-63.51	-50.80	1.25	Οχι
79	70	161.61	40.00	4.04	Οχι	-91.90	-47.40	1.94	Οχι

Εικόνα 26 Ενδεικτική εικόνα δεικτών ανεπάρκειας μελών

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΔΟΚΩΝ						
Μέλος	Κόμβ.	μ1/r	μd	as	VR/VMu	ΕΙΔΟΣ
61	69	9.93	7.09	4.80	0.96	ΨΑΥΡΟ
70	9.93	7.09	4.80	0.96	ΨΑΥΡΟ	
62	66	9.93	7.09	4.80	0.96	ΨΑΥΡΟ
67	9.93	7.09	4.80	0.96	ΨΑΥΡΟ	
63	63	9.94	7.10	4.85	0.96	ΨΑΥΡΟ
64	9.94	7.10	4.85	0.96	ΨΑΥΡΟ	
64	69	11.23	8.02	5.15	0.84	ΨΑΥΡΟ
66	9.68	6.91	5.15	0.98	ΨΑΥΡΟ	
65	66	9.94	7.10	4.15	0.97	ΨΑΥΡΟ
63	11.12	7.94	4.15	0.86	ΨΑΥΡΟ	
66	72	11.27	8.05	3.55	0.85	ΨΑΥΡΟ
69	11.27	8.05	3.55	0.85	ΨΑΥΡΟ	
67	75	10.53	7.52	3.25	0.90	ΨΑΥΡΟ
72	11.47	8.20	3.25	0.83	ΨΑΥΡΟ	
68	72	10.22	7.30	3.60	0.94	ΨΑΥΡΟ
73	10.22	7.30	3.60	0.94	ΨΑΥΡΟ	
69	75	10.19	7.28	3.65	0.94	ΨΑΥΡΟ
76	10.19	7.28	3.65	0.94	ΨΑΥΡΟ	
70	71	11.23	8.02	5.15	0.84	ΨΑΥΡΟ
68	9.68	6.91	5.15	0.98	ΨΑΥΡΟ	
68	9.94	7.10	4.15	0.97	ΨΑΥΡΟ	
65	11.12	7.94	4.15	0.86	ΨΑΥΡΟ	
74	11.27	8.05	3.55	0.85	ΨΑΥΡΟ	
71	11.27	8.05	3.55	0.85	ΨΑΥΡΟ	
73	77	10.53	7.52	3.25	0.90	ΨΑΥΡΟ
74	11.47	8.20	3.25	0.83	ΨΑΥΡΟ	
73	10.04	7.17	3.90	0.96	ΨΑΥΡΟ	
74	11.14	7.95	3.90	0.86	ΨΑΥΡΟ	
75	76	10.02	7.15	3.95	0.96	ΨΑΥΡΟ
77	11.13	7.95	3.95	0.86	ΨΑΥΡΟ	
76	70	11.22	8.01	2.70	0.83	ΨΑΥΡΟ
71	10.85	7.75	2.70	0.77	ΨΑΥΡΟ	
77	67	11.22	8.01	2.70	0.83	ΨΑΥΡΟ

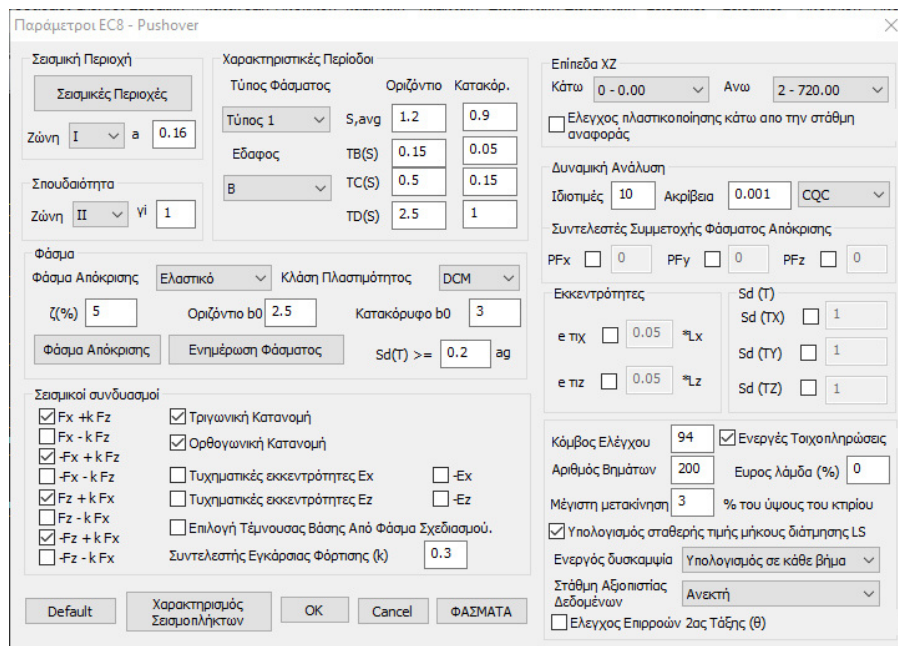
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ						
Μέλος	Κόμβ.	μ1/r	μd	as	VR/VMu	ΕΙΔΟΣ
31	48	7.04	5.03	5.71	0.95	ΨΑΥΡΟ
63	7.09	5.06	5.71	0.96	ΨΑΥΡΟ	
32	49	5.43	3.88	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
64	5.60	4.00	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
33	50	7.20	5.14	5.71	0.88	ΨΑΥΡΟ
65	7.30	5.21	5.71	0.86	ΨΑΥΡΟ	
34	51	4.71	3.36	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
66	4.82	3.44	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
35	52	4.75	3.40	4.44	0.84	ΨΑΥΡΟ
67	4.79	3.42	4.44	0.86	ΨΑΥΡΟ	
36	53	6.44	4.60	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
68	6.62	4.73	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
37	54	4.90	3.50	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
69	5.02	3.59	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
38	55	4.99	3.57	4.44	0.91	ΨΑΥΡΟ
70	5.14	3.67	4.44	0.91	ΨΑΥΡΟ	
39	56	6.47	4.62	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
71	6.66	4.76	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
40	57	5.78	4.13	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
72	5.97	4.26	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
41	58	5.84	4.17	4.44	0.91	ΨΑΥΡΟ
73	6.02	4.30	4.44	0.91	ΨΑΥΡΟ	
42	59	5.61	4.01	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
74	5.79	4.13	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
43	60	7.15	5.11	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ
75	7.24	5.17	5.71	0.91	ΨΑΥΡΟ	
44	61	6.74	4.82	5.71	0.94	ΨΑΥΡΟ
76	6.94	4.96	5.71	0.93	ΨΑΥΡΟ	
45	62	7.13	5.09	5.71	0.94	ΨΑΥΡΟ
77	7.20	5.14	5.71	0.92	ΨΑΥΡΟ	
46	63	8.31	5.94	4.57	0.87	ΨΑΥΡΟ

Εικόνα 27 Ενδεικτική εικόνα συμπεριφοράς στοιχείων

1.7.3 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ - ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ

Με την ανελαστική ανάλυση (pushover) επιτυγχάνονται δύο στόχοι. Αρχικά με τη δημιουργία της καμπύλης αντίστασης εκφράζεται η μη γραμμική σχέση της οριζόντιας δύναμης με την μετακίνηση κορυφής. Ενώ τέλος αποτυπώνεται ο τρόπος συμπεριφοράς των μελών και γίνεται κατανοητός ο μηχανισμός απορρόφησης ενέργειας υπό της κατασκευής.

Για την παραπάνω ανάλυση χρησιμοποιούνται δύο είδη κατανομών (οριζόντια-τριγωνική) και στις δυο διευθύνσεις και οι συνδυασμοί τους.



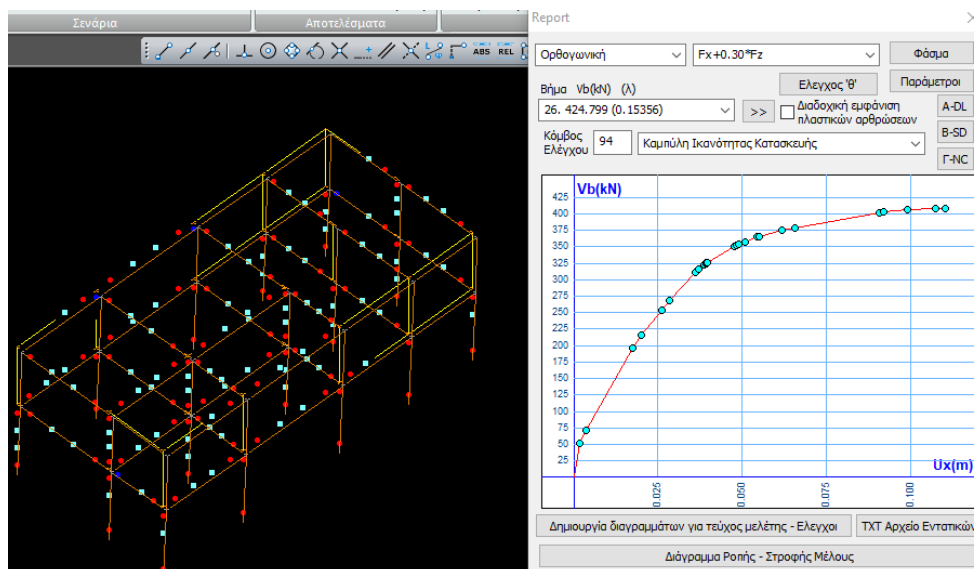
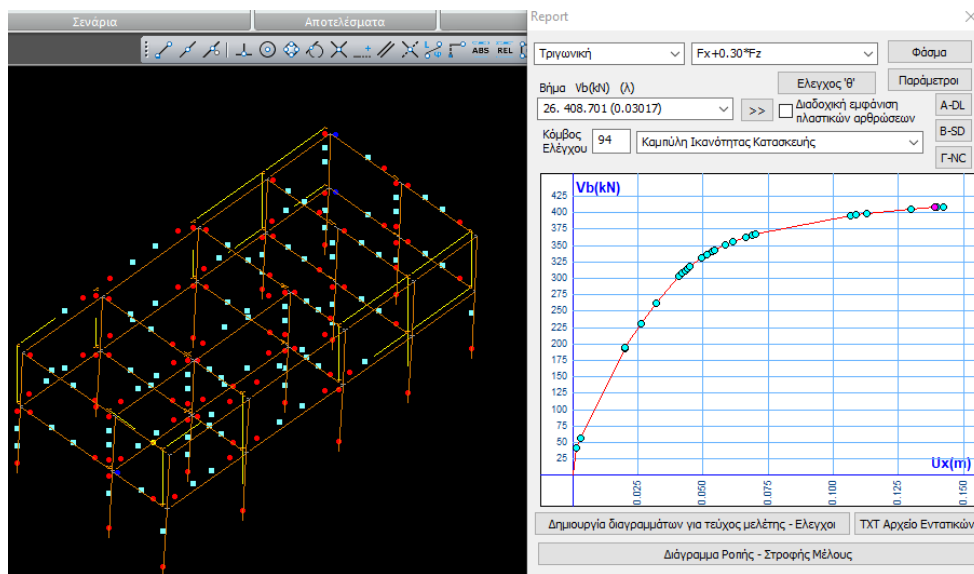
Εικόνα 28 Η ανελαστική ανάλυση

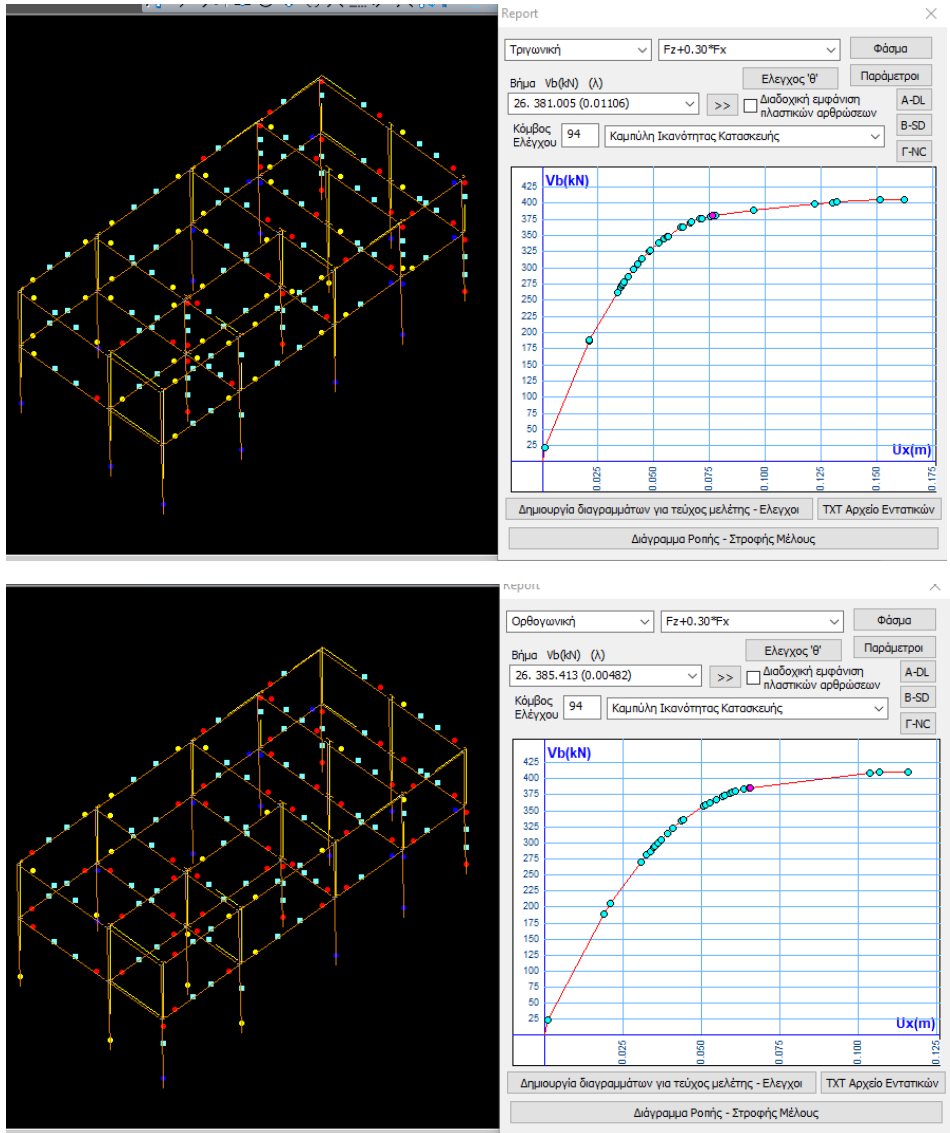
Κόμβος Ελέγχου : 94 (7.20m)

A/A	Είδος Ανάλυσης-Κατανομής	Τέμνουσα Βάσης (kN)	Μέγιστη Μετακ. (m)	Λόγος Υπεραντοχής
1	Τριγωνική $F_x+0.30 \cdot F_z$	409.193	0.143	9.934
9	Τριγωνική $-F_x+0.30 \cdot F_z$	378.270	0.111	75.332
17	Τριγωνική $F_z+0.30 \cdot F_x$	406.306	0.162	19.068
25	Τριγωνική $-F_z+0.30 \cdot F_x$	409.034	0.136	9.532
101	Ορθογωνική $F_x+0.30 \cdot F_z$	408.767	0.110	7.819
109	Ορθογωνική $-F_x+0.30 \cdot F_z$	375.915	0.096	55.332
117	Ορθογωνική $F_z+0.30 \cdot F_x$	411.188	0.116	17.641
125	Ορθογωνική $-F_z+0.30 \cdot F_x$	413.862	0.110	8.866

Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής X = 7.819 (5)
 Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής Z = 8.866 (8)

Εικόνα 29 Τέμνουσες βάσης των κατανομών





Εικόνα 30 Ενδεικτικές τέσσερις καμπύλες αντίστασης εκ των οκτώ συνολικά

1.7.4 ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Οι ιδιομορφές υπολογίστηκαν σύμφωνα με τον ευρωκώδικα από την εξίσωση μητρώων $\det\{[K]-[M]*\omega^2\}=0$. Παρακάτω δίνονται οι πρώτες 10 ιδιομορφές με τις αντίστοιχες μάζες και ιδιοπεριόδους τους. Τέλος παρατίθενται οι τρεις πρώτες ιδιομορφές.

 Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση

α/α Ιδιομορφής	Κυκλική Συχνότητα w (Rad/sec)	Συχνότητα v (Cycles/sec)	Περίοδος T (sec)
1	1.0051E+001	1.5996E+000	6.2514E-001
2	1.0573E+001	1.6827E+000	5.9429E-001
3	1.1220E+001	1.7858E+000	5.5997E-001
4	3.2930E+001	5.2410E+000	1.9080E-001
5	3.4565E+001	5.5012E+000	1.8178E-001
6	3.6479E+001	5.8057E+000	1.7224E-001
7	1.3917E+002	2.2149E+001	4.5149E-002
8	1.4749E+002	2.3473E+001	4.2602E-002
9	1.5146E+002	2.4106E+001	4.1484E-002
10	1.5466E+002	2.4615E+001	4.0625E-002

Εικόνα 31 Ιδιοπερίοδοι κτηρίου

Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών

α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κατά X	Κύριο Σύστημα Κατά Y	Συντεταγμένων Κατά Z
1	-2.1932E-001	-2.8345E-004	-1.6871E+001
2	-1.6986E+001	-1.2704E-002	3.6075E-001
3	-1.2979E+000	7.0843E-003	-1.8660E+000
4	4.4684E-002	-8.2203E-004	3.3599E+000
5	3.0600E+000	-4.2528E-002	-8.1472E-002
6	2.8859E-001	2.3248E-002	3.6450E-001
7	9.3480E-003	-7.6931E+000	1.7175E-004
8	8.4893E-003	-5.3538E+000	2.5893E-003
9	7.9313E-003	-5.0883E+000	-1.6786E-003
10	4.6395E-003	-4.8523E+000	1.0069E-002

Εικόνα 32 Συντελεστές συμμετοχής των ιδιομορφών

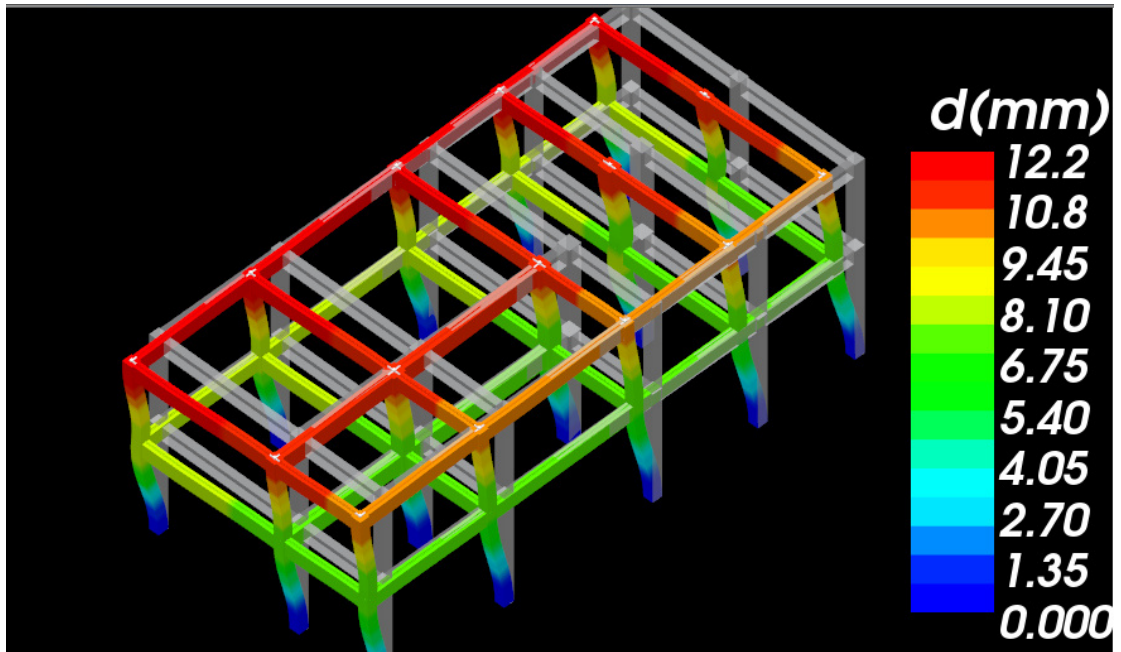
Συντελεστές Συμμετοχής Μάζων / Διεύθυνση

Κατά X = 1 Κατά Y = 1 Κατά Z = 1

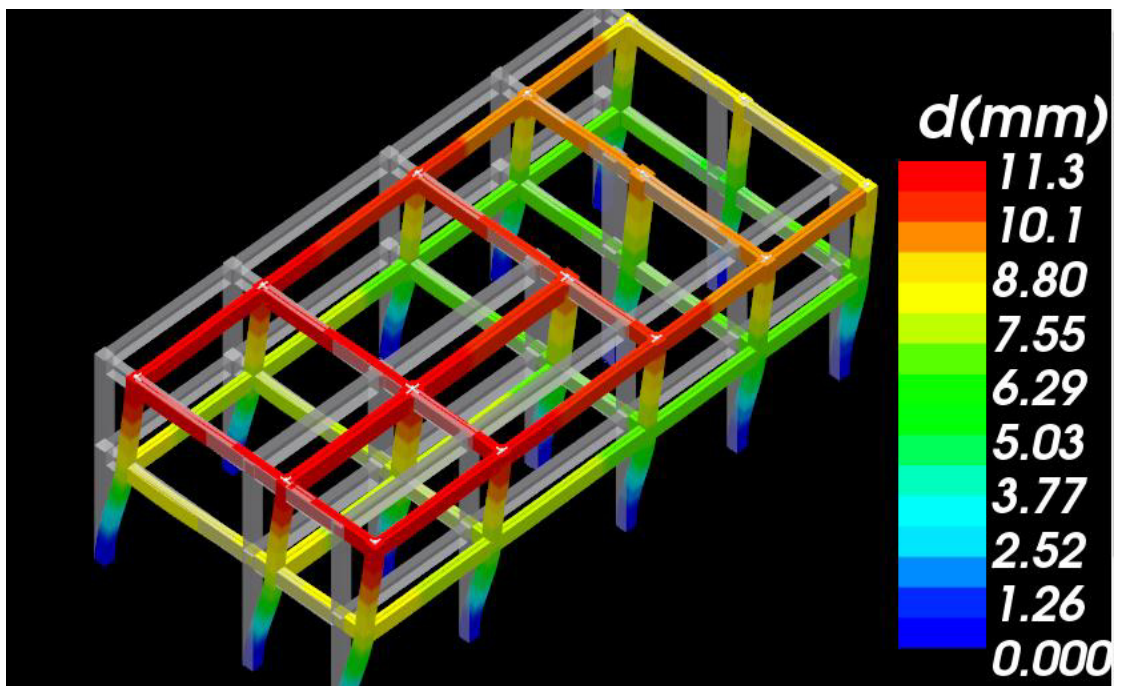
Δρώσεις Ιδιομορφικές Μάζες (Συνολική Μάζα = 299.658 kN/g)

α/α Ιδιομορφής	Μ Ε Τ Α Φ Ο Ρ Ι Κ Ε Σ				Μ Α Ζ Ε Σ				
	κατά X	/	%	κατά Y	/	%	κατά Z	/	%
1	0.05	/	0.02	0.00	/	0.00	284.62	/	94.98
2	288.54	/	96.29	0.00	/	0.00	0.13	/	0.04
3	1.68	/	0.56	0.00	/	0.00	3.48	/	1.16
4	0.00	/	0.00	0.00	/	0.00	11.29	/	3.77
5	9.36	/	3.12	0.00	/	0.00	0.01	/	0.00
6	0.08	/	0.03	0.00	/	0.00	0.13	/	0.04
7	0.00	/	0.00	59.18	/	19.75	0.00	/	0.00
8	0.00	/	0.00	28.66	/	9.57	0.00	/	0.00
9	0.00	/	0.00	25.89	/	8.64	0.00	/	0.00
10	0.00	/	0.00	23.54	/	7.86	0.00	/	0.00
ΣΥΝΟΛΑ	299.72	/	100.02	137.29	/	45.81	299.66	/	100.00

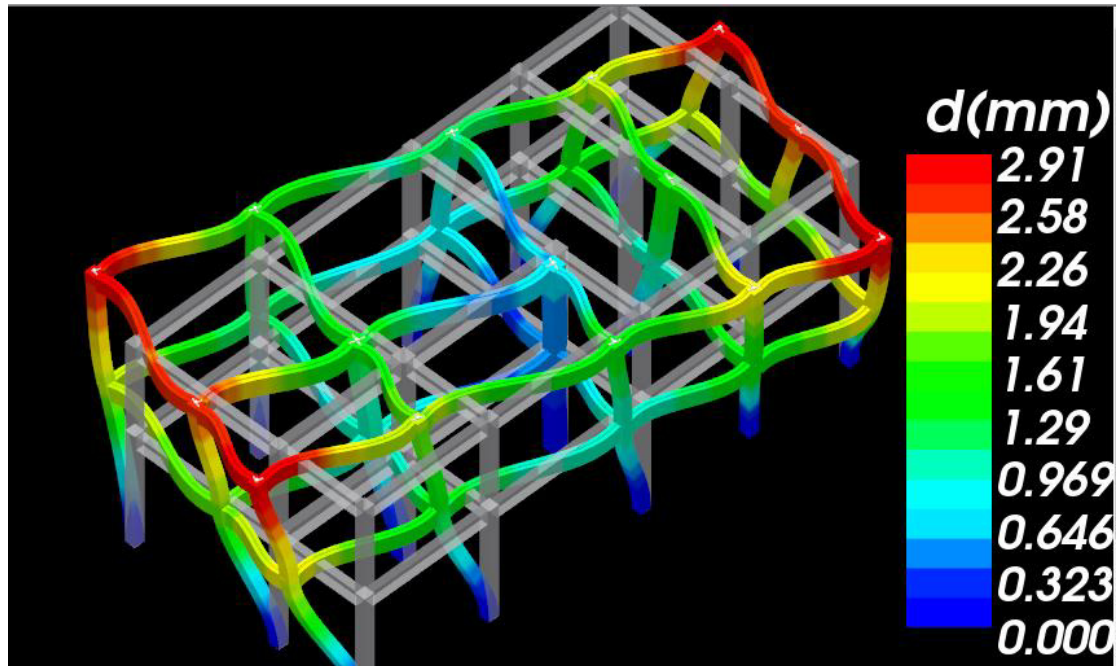
Εικόνα 33 Ιδιομορφικές μάζες



Εικόνα 341^η ιδιομορφή κατά Z διεύθυνση



Εικόνα 352^η ιδιομορφή κατά X διεύθυνση



Εικόνα 363^η στροφική ιδιομορφή

1.8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι εκείνη την περίοδο δεν ακολουθούνταν πιστά οι μελέτες, ίσως λόγω ελλιπούς αυστηρότητας των κανονισμών. Ακόμα, οι σεισμικοί συντελεστές είναι πολύ μικρότεροι των σημερινών λόγω ελλιπούς προόδου της αντισεισμικής τεχνολογίας. Μέσω των επιπλέον αναλύσεων που διεξήχθησαν διαπιστώνουμε ότι το κτήριο έχει κάποιες ανεπάρκειες που δεν υπερβαίνουν τα προσδοκώμενα, αφού όλοι οι δείκτες ανεπάρκειας δεν υπερβαίνουν το 2 με 3 εύκολα, άρα οι επεμβάσεις που χρειάζονται δεν είναι ιδιαίτερα έντονες. Ωστόσο τα μέλη του συμπεριφέρονται ψαθυρά κάτι που δεν είναι επιθυμητό στους νέους κανονισμούς λόγω του χρόνου αντίδρασης αλλά και της μεγάλης δυνατότητας μετακινήσεων που προσφέρουν οι πλάστιμες μορφές αστοχίας. Οι καμπύλες ικανότητας καθώς και η ιδιομορφική ανάλυση δείχνουν ποια μέρη του κτηρίου είναι κρίσιμότερα, όπου εδώ όμως δεν υπάρχουν ιδιαίτερα κρίσιμα μέλη, αλλά και το πως παραλαμβάνεται και κατανέμεται η ενέργεια του σεισμού, δίνοντας μια καλύτερη εικόνα του κτηρίου. Έτσι διαπιστώνουμε ότι το κτήριο πληροί τα κριτήρια κανονικότητας.

Τέλος, παρατηρούμε τις υπεραντοχές του σκυροδέματος ακόμα και του τότε, καθώς το κτήριο δεν εμφανίζει ιδιαίτερες βλάβες, βέβαια σε αυτό ίσως συνέβαλλαν το μικρό του μέγεθος και η ύπαρξη, έστω και ασθενών τοιχοπληρώσεων.

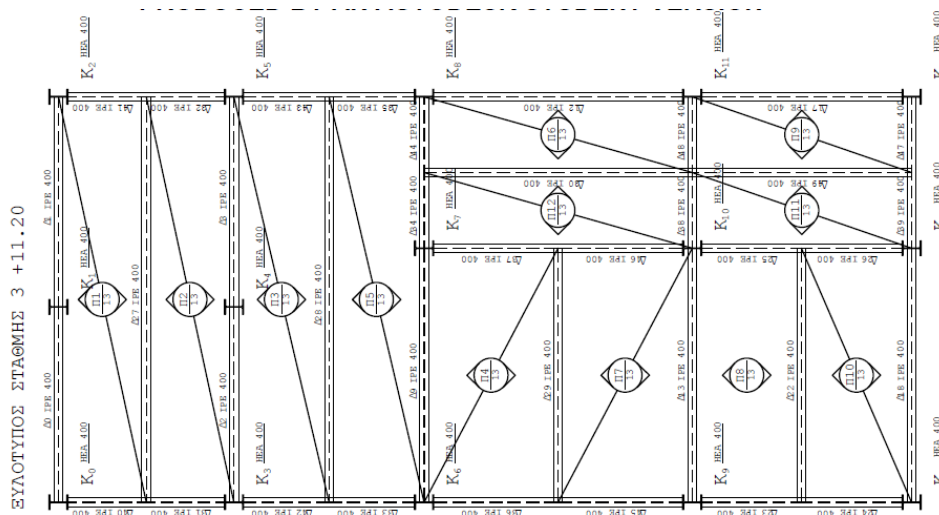
2.ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ 2 ΟΡΟΦΩΝ

2.1 Γενικά

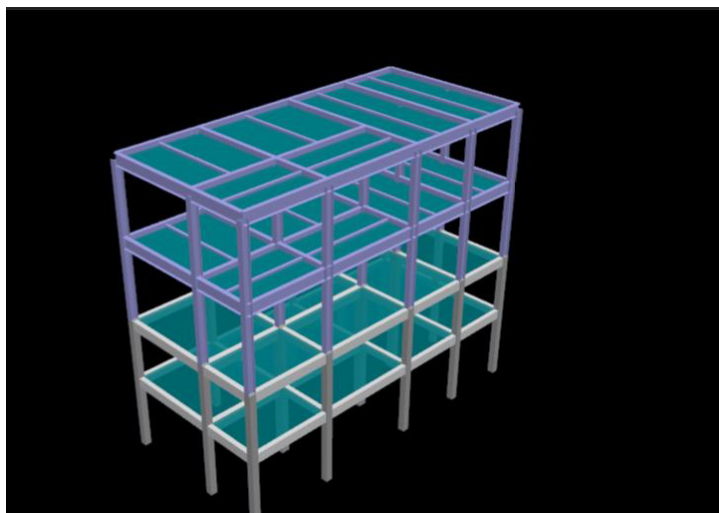
Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθεί το σενάριο της προσθήκης δύο ορόφων μεταλλικής κατασκευής. Η προσθήκη αυτή γίνεται με σκοπό την αλλαγή χρήσης του κτηρίου από εργαστήρια σε χώρο διαμονής ή μαγαζιά.

Το αρχικό δίλημμα ήταν, αν θα έπρεπε η προσθήκη να είναι από σκυρόδεμα ή χάλυβα. Τελικά επιλέχθηκε ο χάλυβας λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων των μεταλλικών κατασκευών. Πλεονεκτήματα όπως η ταχύτητα ανέγερσης, ο υψηλός λόγος αντοχής / βάρους αλλά και το σημαντικότερο όλων - όσον αφορά την προσθήκη σε παλιό υφιστάμενο κτήριο - το μειωμένο βάρος που δίνει και μειωμένη καταπόνηση.

Η επίλυση της προσθήκης έγινε με το πρόγραμμα scadapro, το οποίο διαστασιολόγησε τις διατομές μελών και πλακών αφού καθορίστηκε πρώτα η γεωμετρία του φορέα.



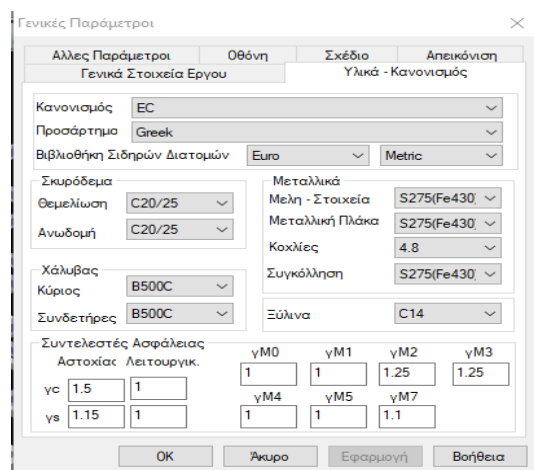
Εικόνα 37Ευλότυπος προσθήκης



Εικόνα 38Τρισδιάστατο προσομοίωμα προσθήκης

2.2 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ

Τα υλικά για την κατασκευή της προσθήκης ορίζονται στο πρόγραμμα με ευκολία καθ' ότι διαθέτει μια πλούσια βιβλιοθήκη. Έτσι επιλέγουμε s275 για δομικό χάλυβα, c25/30 για σκυρόδεμα και B500C για χάλυβα οπλισμών. Σε ορισμένα σημεία όπως τα χαλυβδόφυλλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ισχυρότερος δομικός χάλυβας.



Εικόνα 39 Ορισμός υλικών στο πρόγραμμα

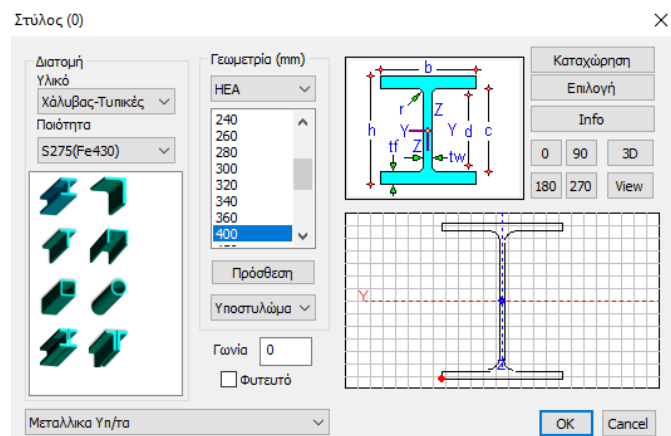
Το πρόγραμμα ωστόσο διαθέτει την δυνατότητα να επιλέγεται το υλικό και κατά την διάρκεια του ορισμού των στοιχείων. Παρ' όλο λοιπόν που ορίζουμε τα υλικά γενικότερα πρέπει και να τα ορίσουμε κατά την δημιουργία των νέων στοιχείων.

2.3 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ

2.3.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Τα υποστυλώματα προσομοιώνονται με γραμμικά στοιχεία που έχουν άξονα αναφοράς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο βάρους τους. Ορίζεται η συνολική από τις τυποποιημένες διατομές που διαθέτει το πρόγραμμα στη βιβλιοθήκη του και το υλικό αυτών. Επειδή η προσθήκη αφορά μόνο δύο ορόφους επιλέχθηκε να βάλουμε την ίδια διατομή σε όλα τα υποστυλώματα και των δύο ορόφων για κατασκευαστική ευκολία.

Τα υποστυλώματα που επιλέχθηκαν είναι το HEA400



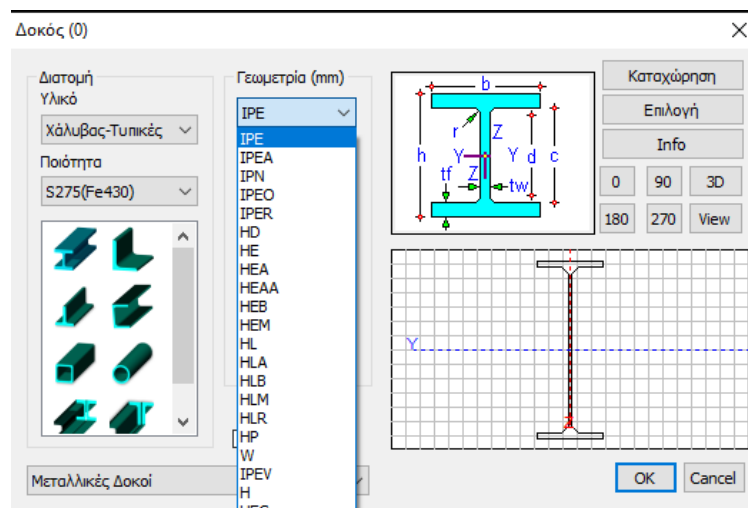
Εικόνα 40 Ορισμός μεταλλικών υποστυλωμάτων

2.3.2 ΔΟΚΟΙ

Οι δικοί προσομοιώνονται με γραμμικά στοιχεία που έχουν άξονα αναφοράς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο βάρους τους. Ορίζονται οι διαστάσεις τους και το υλικό τους. Για κατασκευαστική ευκολία όλες οι διατομές είναι ίσες. Τέλος στρεπτοκαμπτικός λυγισμός στην ασθενή διεύθυνση δεν ελέγχεται λόγω σύμμικτης λειτουργίας με την πλάκα που δεν επιτρέπει τον λυγισμό σε εκείνη τη διεύθυνση.

Για τις κύριες δοκούς επιλέγεται IPE400.

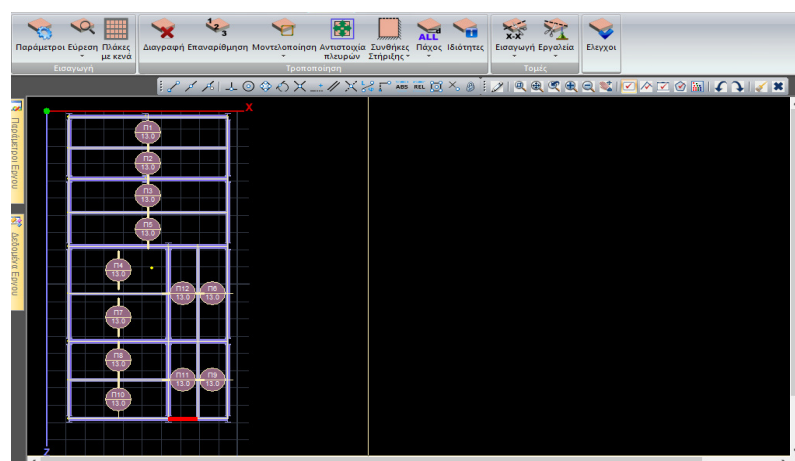
Για τις δευτερεύουσες δοκούς επιλέγεται IPE400.



Εικόνα 41 Ορισμός μεταλλικής δοκού

2.3.3 ΠΛΑΚΕΣ

Η κάτοψη της προσθήκης απαρτίζεται από 12 σύμμικτες πλάκες πάχους 13cm οι οποίες εδράζονται επί των κύριων και δευτερευουσών δοκών. Ο οπλισμός των πλακών είναι μορφής εσχάρας. Το σκυρόδεμα είναι C25/30 και έχουν σύμμικτη λειτουργία με τις δοκούς λόγω των διατμητικών ήλων.



Εικόνα 42 Ορισμός πλακών στο πρόγραμμα

2.3.4 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣΕΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Στο κτήριο οι τοιχοποιίες πλήρωσης δεν συνεκτιμώνται για την ανάληψη φορτίων ούτε κατακόρυφων, ούτε οριζόντιων. Οι τοιχοποιίες λαμβάνονται υπ όψιν ως κατακόρυφα φορτία μόνο.

2.3.5 ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ

Το κτήριο δεν διαθέτει υπόγειο ωστόσο στην παρούσα μελέτη δεν εξετάστηκε η θεμελίωση. Θεωρήθηκε ότι το κτήριο θεμελιώνεται στην στάθμη του εδάφους. Όλες οι συνθήκες θεμελίωσης των υποστυλωμάτων είναι πακτώσεις δηλαδή όλοι οι μετακινησιακοί και στροφικοί βαθμοί είναι δεσμευμένοι.

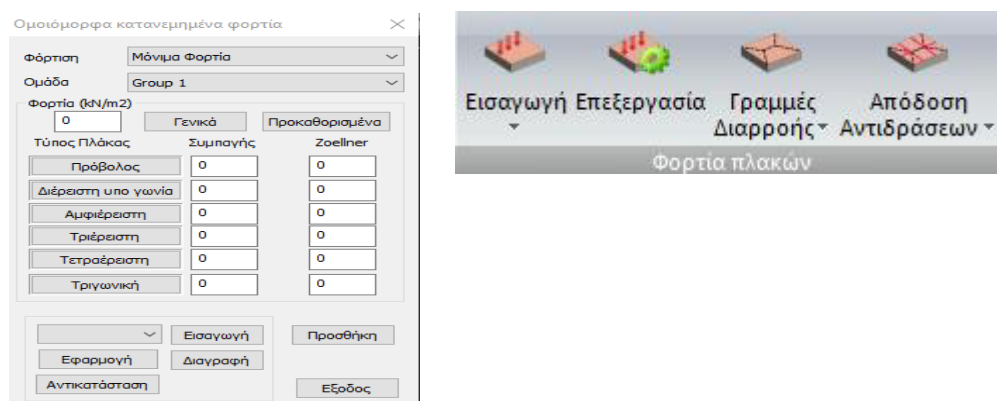
2.4 ΦΟΡΤΙΑ

Τα φορτία που επιβάλλονται στην κατασκευή υπολογίζονται με βάση τα στοιχεία των υλικών και μελών όπως υποδεικνύει ο ευρωκώδικας. Τα ίδια βάρη υπολογίζονται αυτόματα από το scadapro ενώ τα υπόλοιπα τοποθετούνται χειροκίνητα.

2.4.1 ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

1. Το ίδιο βάρος των σύμμικτων πλακών υπολογίζεται αυτόματα

2. Για τις επικαλύψεις λαμβάνεται επιπλέον μόνιμο 2kn/m^2



Εικόνα 43 Εισαγωγή μόνιμων φορτίων στο πρόγραμμα

3. Οι τοιχοποιίες λαμβάνονται υπ όψιν όπου χρειάζεται. Ο υπολογισμός γίνεται ως ύψος ορόφου μείον ύψος δοκού και το αποτέλεσμα επί το γ που είναι σε kn/m . Ωστόσο δεν φαίνεται να λαμβάνονται υπ όψιν γιατί θα αντικατασταθούν από χιαστί συνδέσμους για την ενίσχυση του κτηρίου όπως θα δούμε παρακάτω οπότε και θα απομακρυνθούν.

2.4.2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ

ΚΙΝΗΤΟ ΦΟΡΤΙΟ

Το κτήριο πρόκειται να λειτουργήσει ως ξενοδοχειακή μονάδα ή σαν χώρος καταστημάτων γενικά, ανάλογα με τις γραφειοκρατικές διαδικασίες και τις πολεοδομικές δυστροπίες του ελληνικού νόμου. Έτσι το κτήριο ανήκει στις κατηγορίες C3 και D1. Οπότε επιβάλλεται κινητό φορτίο πλακών ίσο με $q=4\text{kn/m}^2$.

2018, Uncontrolled Copy, © BSI

			toilets.
	B	Office areas	
	C	Areas where people may congregate (with the exception of areas defined under category A, B, and D ¹⁾)	<p>C1: Areas with tables, etc. e.g. areas in schools, cafés, restaurants, dining halls, reading rooms, receptions.</p> <p>C2: Areas with fixed seats, e.g. areas in churches, theatres or cinemas, conference rooms, lecture halls, assembly halls, waiting rooms, railway waiting rooms.</p> <p>C3: Areas without obstacles for moving people, e.g. areas in museums, exhibition rooms, etc. and access areas in public and administration buildings, hotels, hospitals, railway station forecourts.</p> <p>C4: Areas with possible physical activities, e.g. dance halls, gymnastic rooms, stages.</p> <p>C5: Areas susceptible to large crowds, e.g. in buildings for public events like concert halls, sports halls including stands, terraces and access areas and railway platforms.</p>
	D	Shopping areas	<p>D1: Areas in general retail shops</p> <p>D2: Areas in department stores</p>

Table 6.2 - Imposed loads on floors, balconies and stairs in buildings

Categories of loaded areas	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Category A		
- Floors	1,5 to <u>2,0</u>	<u>2,0</u> to 3,0
- Stairs	<u>2,0</u> to 4,0	<u>2,0</u> to 4,0
- Balconies	<u>2,5</u> to 4,0	<u>2,0</u> to 3,0
Category B	2,0 to <u>3,0</u>	1,5 to <u>4,5</u>
Category C		
- C1	2,0 to <u>3,0</u>	3,0 to <u>4,0</u>
- C2	<u>3,0</u> to 4,0	<u>2,5</u> to <u>7,0</u> (4,0)
- C3	<u>3,0</u> to <u>5,0</u>	<u>4,0</u> to <u>7,0</u>
- C4	<u>4,5</u> to <u>5,0</u>	<u>3,5</u> to <u>7,0</u>
- C5	<u>5,0</u> to 7,5	<u>3,5</u> to <u>4,5</u>
category D		
- D1	<u>4,0</u> to <u>5,0</u>	<u>3,5</u> to <u>7,0</u> (4,0)
- D2	<u>4,0</u> to <u>5,0</u>	<u>3,5</u> to <u>7,0</u>

Εικόνα 44 Επιλογή κινητών φορτίων βάση ευρωκώδικα

ΑΝΕΜΟΣ

Στο υφιστάμενο η φόρτιση από άνεμο δεν επηρεάζει ιδιαίτερα και οι συνδυασμοί που την περιλαμβάνουν δεν είναι κρίσιμοι. Αυτό οφείλεται στο ότι το κτήριο έχει δυο πλευρές καλυμμένες από γειτονικά ψηλότερα κτήρια και επειδή το μεταλλικό τμήμα δεν λειτουργεί όπως τα υπόστεγα αλλά καλύπτεται. Έτσι η φόρτιση του ανέμου δεν λαμβάνεται υπόψιν.

ΧΙΟΝΙ

Επειδή το κτήριο βρίσκεται στην Αττική και μάλιστα σε απόσταση μικρότερη των 10km από την ακτή το φορτίο του χιονιού είναι αμελητέο όπως και οι συνδυασμοί του.

2.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

2.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ανάλυση έγινε για το μεταλλικό τμήμα διαστασιολογώντας μόνο αυτό για τα αυξημένα εντατικά μεγέθη που προέκυψαν. Ο έλεγχος για τα μεταλλικά έγινε σύμφωνα με τον ευρωκώδικα 3. Γι' αυτό κάποιοι έλεγχοι έγιναν ενδεικτικά στα δυσμενέστερα μέλη με τη βοήθεια του excel προκειμένου να ληφθεί υπ όψιν η σύμμικτη λειτουργία στις δοκούς. Το πρόγραμμα συγκεκριμένα μεταφέρει τα φορτία στις μεταλλικές δοκούς και τις ελέγχει χωρίς να συμπεριλαμβάνει την πλάκα. Αυτό σε κάποιες φορτίσεις είναι δυσμενέστερο και έτσι παρουσιάζονται παρακάτω τόσο οι ενδεικτικοί έλεγχοι του excel όσο και του προγράμματος.

2.5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ

Για τον έλεγχο της προσθήκης χρησιμοποιήθηκε η απλοποιημένη φασματική μέθοδος διότι δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα. Οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν το συνολικό κτήριο γιατί στο πρόγραμμα δεν διαχωρίζονται ωστόσο τα εντατικά μεγέθη που αφορούν το υφιστάμενο δεν λαμβάνονται υπ όψιν.

**ΝΕΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ
ΠΙΝΑΚΑΣ ΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΩΝ**

Α/Α ΝΟΜΟΥ	ΝΟΜΟΣ	ΔΗΜΟΙ	ΖΩΝΗ	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (g)
1	ΑΘΗΝΩΝ	Δ. ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ	1	0.16
		Δ. ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	1	0.16
		Δ. ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ	1	0.16
		Δ. ΑΘΗΝΑΙΩΝ	1	0.16
		Δ. ΑΙΓΑΛΕΩ	1	0.16
		Δ. ΑΛΙΜΟΥ	1	0.16
		Δ. ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ	1	0.16
		Δ. ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	1	0.16
		Δ. ΒΡΙΛΗΣΙΩΝ	1	0.16
		Δ. ΒΥΡΩΝΟΣ	1	0.16
		Δ. ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ	1	0.16
		Δ. ΓΛΥΦΑΔΑΣ	1	0.16
		Δ. ΔΑΦΝΗΣ	1	0.16
		Δ. ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ	1	0.16
		Δ. ΖΩΓΡΑΦΟΥ	1	0.16
		Δ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	1	0.16
		Δ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	1	0.16
		Δ. ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ	1	0.16
		Δ. ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ	1	0.16
		Δ. ΚΗΦΙΣΙΑΣ	1	0.16
		Δ. ΜΕΛΙΣΣΙΩΝ	1	0.16
		Δ. ΜΟΣΧΑΤΟΥ	1	0.16
		Δ. ΝΕΑΣ ΕΡΥΘΡΙΑΣ	1	0.16

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16 %g

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γι 1

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος

Οριζόντιο Κατακόρ.

Τύπος 1 S_{avg} 1.2 0.9

Εδαφος TB(S) 0.15 0.05

B TC(S) 0.5 0.15

TD(S) 2.5 1

Επίπεδο ΧΖ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης

Κάτω 0 - 0.00 Άνω 4 - 1520.00

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιαιτέρες 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx 0 PFy 0 PFz 0

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλίση Πλαστικότητα DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3

Φάσμα Απόκρισης Εννιμέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής q

Σιδηρά qx 3.12 ay 1.5 az 3.12

Τύπος Κατασκευής

X Πλαστικοί Φορείς τύπου a Z Πλαστικοί Φορείς τύπου a

Εκκεντρώτητες

e πx 0.05 %Lx Sd (T) Sd (Tx) 1

e πz 0.05 %Lz Sd (Ty) 1

Sd (Tz) 1

Ανοίγματα **Εσοχές**

X ενα X Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Z ενα Z Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου

Μέθοδος Υπολογισμού X Δύσακματα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3) Z Δύσακματα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Όριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005

Είδος Κατανόμης Τριγωνική

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Εικόνα 45 Εισαγωγή παραμέτρων στο πρόγραμμα

Έτσι προκύπτουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης βάση των συνδυασμών και από αυτά το πρόγραμμα φτιάχνει την τελική περιβάλλουσα με την οποία διαστασιολογεί.

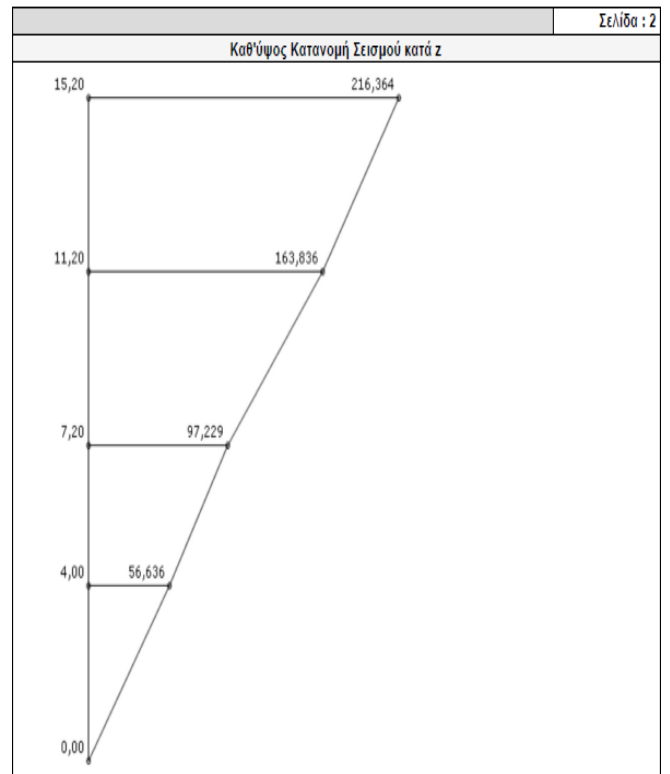
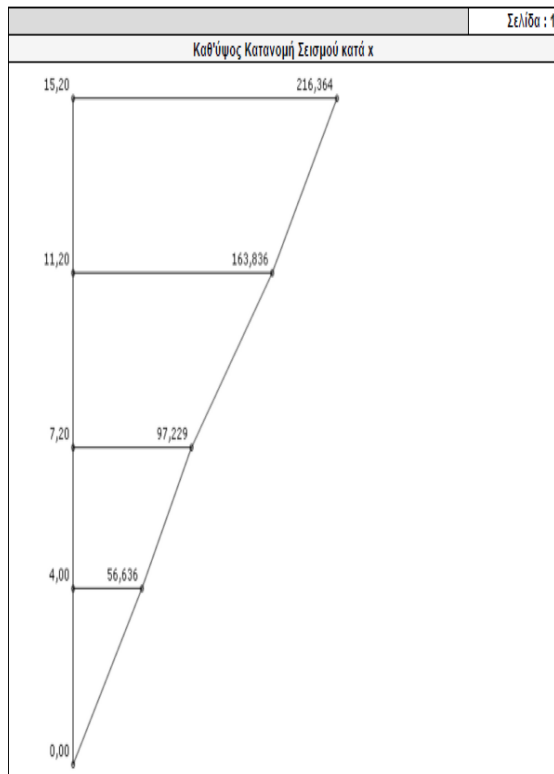
Lc 1: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L1 G
 Lc 2: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L2 Q Κατηγορία A:Κατοικίες (0.70 , 0.50 , 0.30)
 Lc 3: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L3 Ex
 Lc 4: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L4 Ez
 Lc 5: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L5 Erx
 Lc 6: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L6 Erx
 Lc 7: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L7 Erz
 Lc 8: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L8 Erz
 Lc 9: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L9 Ey

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Συνδ: 1 = +1.50Lc1+1.50Lc2 (Αστοχίας)
 Συνδ: 2 = +1.50Lc1+0.50Lc2 (Αστοχίας)
 Συνδ: 3 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 4 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 5 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 6 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 7 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 8 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 9 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 10 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 11 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 12 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 13 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 14 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 15 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 16 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 17 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 18 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 19 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc6+0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 20 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc6+0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 21 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc6-0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 22 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc6-0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)

Συνδ: 67 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 68 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 69 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 70 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 71 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 72 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 73 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 74 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 75 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 76 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 77 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 78 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 79 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 80 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 81 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 82 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 83 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 84 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 85 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 86 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 87 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 88 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 89 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 90 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 91 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 92 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 93 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 94 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 95 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 96 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 97 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 98 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
 Συνδ: 99 = +1.00Lc1+1.00Lc2 (Λειτουργικότητας)
 Συνδ:100 = +1.00Lc1+0.50Lc2 (Λειτουργικότητας)
 Συνδ:101 = +1.00Lc1+0.30Lc2 (Λειτουργικότητας)

Εικόνα 46 Ενδεικτικοί συνδυασμοί διαστασιολόγησης



Εικόνα 47 Κατανομή σεισμού

Παράμετροι Υπολογισμού						
Κλάση Πλαστιμότητας	: DCM					
Τύπος Φάσματος	: Τύπος 1					
Συνεχιστική Επικινδυνότητα	: I					
Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec ²)	: 9.810					
Εισαγωγική Επιτάχυνση εδάφους αgR	: 0.16*9.810=1.5696					
Σύστημα κτιρίου κατά X	: Σύστημα Πλαισίων					
Σύστημα κτιρίου κατά Z	: Σύστημα Πλαισίων					
Κατηγορία Εδάφους	: B					
Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος	: TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec)					
Συντελεστής-Κατηγορία Επουδαιότητας	: γι=1.000 - Σ2					
Συντελεστής Εισαγωγικής Συμπεριφοράς	: ακ=3.120 - αq=3.120 - αγ=1.500					
Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης	: βc=2.50					
Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης	: ξ=5.000%					

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις Lix (m)	Κατόψεις LIiz (m)	Συντ.ψ2 φόρτ.2	Τυχηματικές ετιix (m)	Εκκ/τες ετιiz (m)
0	0.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
1	4.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
2	7.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
3	11.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
4	15.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875

ετιix = 0.05 *Lix , ετιiz = 0.05 *LIiz

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο.

Διεύθυνση Ix : TIix (sec)= 0.6581 Rd(T)= 1.1466
 Διεύθυνση Iiz : TIiz(sec)= 0.6581 Rd(T)= 1.1466
 Διεύθυνση γ : Tv (sec)= 0.0655 Rd(T)= 2.3544

Εικόνα 48 Χαρακτηρηστικά σεισμικής δράσης

Αφού έχει γίνει η ανάλυση παίρνουμε τα εντατικά μεγέθη προχωράμε στη διαστασιολόγηση και έλεγχο των μελών.

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΕΛΩΝ									Σελίδα : 1
Αριθμ Μελ.	Αριθμ Φορτ.	Κουβ. A./T.	Αξονική N (KN)	Τεμνουσα QY (KN)	Τεμνουσα QZ (KN)	Στρεψη MX (KNM)	Καμψη MY (KNM)	Καμψη MZ (KNM)	
31	1	48	187.85	-1.95	-1.36	-0.00	1.93	-2.54	
		63	-176.09	1.95	1.36	0.00	3.52	-5.24	
	2	48	84.41	-1.01	-0.70	-0.00	0.99	-1.33	
		63	-84.41	1.01	0.70	0.00	1.80	-2.70	
	3	48	-69.17	24.84	-0.95	-0.05	2.11	55.40	
		63	69.17	-24.84	0.95	0.05	1.69	43.95	
	4	48	93.62	0.79	-26.22	-0.02	57.81	1.84	
		63	-93.62	-0.79	26.22	0.02	47.07	1.33	
	5	48	-0.96	4.31	-2.20	-0.11	4.82	9.63	
		63	0.96	-4.31	2.20	0.11	3.98	7.63	
	6	48	0.96	-4.31	2.20	0.11	-4.82	-9.63	
		63	-0.96	4.31	-2.20	-0.11	-3.98	-7.63	
	7	48	-0.45	2.05	-1.04	-0.05	2.29	4.57	
		63	0.45	-2.05	1.04	0.05	1.89	3.62	

212	1	152	-0.00	0.00	-52.35	0.00	0.25	0.00
		153	-0.00	-0.00	-52.35	-0.00	-0.26	0.00
	2	152	-0.00	0.00	-32.37	0.00	0.15	0.00
		153	-0.00	-0.00	-32.37	-0.00	-0.16	-0.00
	3	152	0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.05	0.00
		153	0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.04	0.00
	4	152	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
		153	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	5	152	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
		153	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	152	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
		153	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	7	152	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
		153	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	8	152	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
		153	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	9	152	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00
		153	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00

Εικόνα 49 Ενδεικτική εικόνα παρουσίασης εντατικών μεγεθών μελών για τις φορτίσεις

2.5.3 ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΛΩΝ

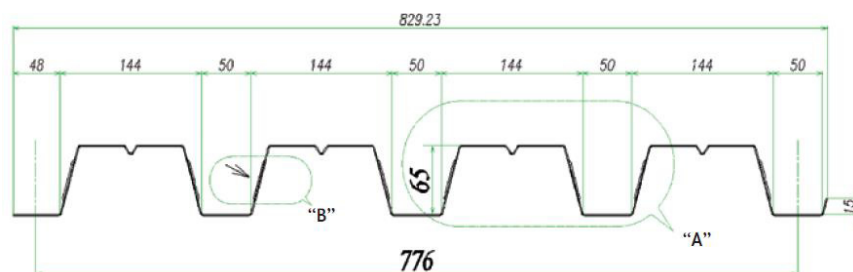
Οι έλεγχοι των μελών θα παρουσιαστούν με βάση την ροή των δυνάμεων δηλαδή από τις πλάκες στις δοκούς και από εκεί στα υποστυλώματα.

2.5.3.1 ΠΛΑΚΕΣ

Οι πλάκες επιλέγεται να είναι σύμμικτες από σκυρόδεμα c25/30 και οπλισμό φ12/12. Το χαλυβδόφυλλο είναι το baudeck 65/1,5 της ISOBAUHELLAS. Πρόκειται για ένα χαλυβδόφυλλο τραπεζοειδούς μορφής με ειδική ενίσχυση για τον τοπικό λυγισμό. Το υλικό κατασκευής του είναι χάλυβας s275. Το χαλυβδόφυλλο είναι τοποθετημένο με τις αυλακώσεις του κάθετα στις διαδοκίδες. Τέλος οι έλεγχοι όλων των πλακών και οι υποστυλώσεις που χρειάζονται, φαίνονται στο επισυναπτόμενο CD.

Γενικά Δεδομένα						
Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	
Όροφος			Χαλυβδόφυλλο			
Αριθμός Ανοιγμάτων	2		Ποιότητα	S275		
Επικάλυψη Οπλισμού	30	mm	Ειδικό Βάρος γ _m	78.50	kN/m ³	
Είδος Σκυροδέτησης	Σταδιακή		Τάση Διαρροής f _{yp,k}	275.00	MPa	
Σκυρόδεμα			Μέτρο Ελαστικότητας E _p	210.00	GPa	
Ποιότητα	C25/30		Οπλισμός			
Ειδικό Βάρος (Ξηρό) γ _{c,d}	25.00	kN/m ³	Ποιότητα	B500C		
Ειδικό Βάρος (Νωπό) γ _{c,w}	26.00	kN/m ³	Ειδικό Βάρος γ _s	78.50	kN/m ³	
Πυκνότητα ρ	2549.00	Kg/m ³	Τάση Διαρροής f _{y,k}	500.00	MPa	
Θλιπτική Αντοχή f _{ck}	25.00	MPa	Μέτρο Ελαστικότητας E _s	200.00	GPa	
Διατμητική Αντοχή f _{ctm}	2.60	MPa				
Μέτρο Ελαστικότητας E _{cm}	31.00	GPa				
Συντελεστές Ασφάλειας						
Φορτίσεις - Φάση Κατασκευής			Φορτίσεις - Φάση Λειτουργίας			
	Αστοχίας	Λειτουργικό		Αστοχίας	Λειτουργικό	
γ _G	1.35	1.00	γ _G	1.35	1.00	
γ _Q	1.50	1.00	γ _Q	1.50	1.00	
			Αντοχές		Υλικά	
			γ _{M0}	1.00	Σκυρόδεμα γ _c	1.50
			γ _{Vs}	1.25	Χαλυβδόφυλλο γ _s	1.00
			γ _{M1}	1.00	Οπλισμός	1.15

Εικόνα 50 Γενικά χαρακτηριστικά



Γεωμετρικές Ιδιότητες (mm - N/mm ²)		Στήριξη Αριστερά		Ανοιγμα		Στήριξη Δεξιά		
Ανοιγμα	1	Πλάκα	1	Τύπος	Σκυρόδεμα	Μήκος (m)	1.8	
Τύπος	Τραπεζοειδούς μορφής	Button1		Είδος	Αρθρωση	Πλάτος (m)	8.299	
Εταιρεία	ISOBAU Hellas A.E			Πλάτος (mm)	22	Πλάτος (mm)	15	
Όνομα	BAUDECK 65 / 1.50			Ενισχύσεις Άνω Πέλμα Κάτω Πέλμα Κορμός				
bs	194	br	107	hc	65	b0	68.5	
tp	1.5			Info				
bb	50	hp	65	bl	144.0			
tu,Rd	0	m	67.5	k	0.043			
				Αριθμός	0	0	0	
				bs	0	0	hsa	0
				bs0	0	0	ssa	0
				hs	0	0	ha	0
				bs1	0	0	hb	0
						hc	0	
				Button1				

Εικόνα 51 Χαλυβδόφυλλο

Ενδεικτικά παρουσιάζονται οι έλεγχοι για την πλάκα Π1.

ΦΟΡΤΙΑ ΠΛΑΚΩΝ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΦΑΣΕΙΣ

ΑΝΟΙΓΜΑ : 1	ΠΛΑΚΑ: 1	Μήκος (m) =	1.80	Πλάτος (m) =	8.30	
Στηρίξεις		Υποστυλώσεις				
	Αριστερά	Δεξιά	Αριθμός		Συνολικό Πάχος h (mm)	130.00
Πλάκες	-	2	Είδος			
Είδος	Αρθωση	Αρθωση	Πλάτος (mm)			
Τύπος	Σκυρόδεμα	Σκυρόδεμα				
Πλάτος (mm)	22.00	15.00				
Φορτία						
Φάση Κατασκευής			Φάση Λειτουργίας			
Μόνιμα						
Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	
Ίδιο βάρος νωπού σκυροδέματος G _{c,w}	2.29	kN/m ²	Ίδιο βάρος ξηρού σκυροδέματος G _{c,d}	2.20	kN/m ²	
Ίδιο βάρος χαλυβδόφυλλου G _p	0.08	kN/m ²	Ίδιο βάρος χαλυβδόφυλλου G _p	0.08	kN/m ²	
Ponding g _p	0.00	kN/m ²	Επικάλυψη G _k	2.00	kN/m ²	
Κινητά						
Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	
Εντός επιφάνειας εργασίας 3x3 m Q _a	0.75	kN/m ²	K: Specific use	4.00	kN/m ²	
Εκτός επιφάνειας εργασίας Q _b	0.75	kN/m ²			kN/m ²	

Εικόνα 52 Φορτία στις δυο φάσεις του χαλυβδόφυλλου

ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΦΑΣΕΙΣ

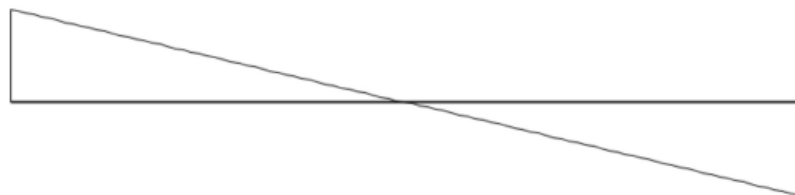
					Σελίδα : 5
ΕΠΙΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ					
Οπλισμός ανά νεύρωση					
	Διάμετρος ράβδου	Πλήθος ράβδων	Στατικό ύψος		
Ανά νεύρωση	12	1	84.00		
Δομικά Πλέγματα					
		Διάμετρος ράβδου	Απόσταση ράβδων	Στατικό ύψος	
Πλέγμα 1η στρώση	Οριζόντιες ράβδοι	12	120.00	34.00	
	Κάθετες ράβδοι	12	120.00		
Πλέγμα 2η στρώση	Οριζόντιες ράβδοι	12	120.00	0.00	
	Κάθετες ράβδοι	12	120.00		
Διατμητικοί ήλοι					
		Τιμή	Μονάδες		
Διάμετρος ράβδου		19.00	mm		
Αριθμός διατμητικών ήλων / νεύρωση		3	-		
Ύψος ήλου		100.00	mm		
Αντοχή χάλυβα		500.00	kN/mm ²		
Σύνδεση με οπές		ΟΧΙ	-		

Εικόνα 53 Παρουσίαση οπλισμού

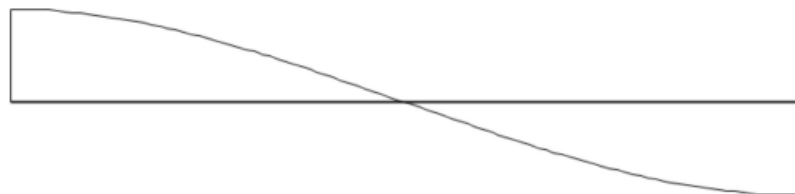
					Σελίδα : 7
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΟΥ - ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (EN 1993-1-3)					
Ανοιγμα	1	Πλάκα	1	Μήκος (m)	1.80
ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ					



ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΕΛΟΥΣ



ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ (§ 6.1.4)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ (§ 6.1.5)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΕΛΟΥΣ (§ 9.6.2, EN1994-1-1)	
	Ροπή (+)	Ροπή (-)		Αρχή	Τέλος		Τιμή
M_{Ed} (kN)	2.21		V_{Ed} (kN)	4.80		δ_s (mm)	0.57
W_{eff} (mm ³ /m)	38245.98		$V_{b,Rd}$ (kN)	15.75		Ponding effect load q_w'	0.00
$M_{c,Rd}$ (kNm/m)	10.52		$V_{\mu,Rd}$ (kN)	15.72		L_{pl} (mm)	1530.00
z_{eff} (mm)	29.70		$V_{w,Rd}$ (kN/m)	161.04		$\delta_{s,max}$ (mm)	8.50
f_{yb} (N/mm ²)	275.00		Πλήθος κορμών n_{web}	10.24		$\delta_s / \delta_{s,max}$	0.07
γ_{M0}	1.00		f_{bw} (N/mm ²)	159.04		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ
$M_{Ed}/M_{c,Rd}$	0.21		$V_{Ed}/V_{w,Rd}$	0.03		Αλλαγή/Προσθήκη υποστύλωσης	
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ			

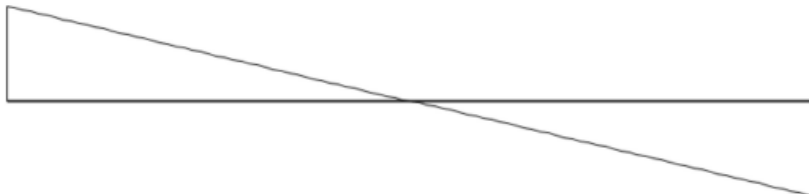
ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (EN 1993-1-3)					
Πλάκα	Π1		Στήριξη	Σ1	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	0.00	4.90	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
$R_{w,Rd}$ (kN)	35.21	35.21	$M_{c,Rd}$ (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	1		F_{Ed} (kN)	0.00	4.90
I_x (mm)	10.00		$R_{w,Rd}$ (kN)	35.21	35.21
β_v	-1.00		$\min F_{Ed}/R_{w,Rd}$	0.14	
$\kappa_{s,s}$	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{c,Rd} + F_{Ed}/R_{w,Rd} < 1.25$)	0.14	0.14
$\min F_{Ed}/R_{w,Rd}$	0.14				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Πλάκα	Π1 - Π2		Στήριξη	Σ2	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	-4.89	4.89	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
$R_{w,Rd}$ (kN)	77.09	77.09	$M_{c,Rd}$ (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	2		F_{Ed} (kN)	-4.89	4.89
I_x (mm)	15.00		$R_{w,Rd}$ (kN)	77.09	77.09
β_v	-0.00		$\min F_{Ed}/R_{w,Rd}$	0.13	
$\kappa_{s,s}$	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{c,Rd} + F_{Ed}/R_{w,Rd} < 1.25$)	0.13	0.13
$\min F_{Ed}/R_{w,Rd}$	0.13				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Πλάκα	Π2 - Π3		Στήριξη	Σ3	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	-4.90	0.00	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
$R_{w,Rd}$ (kN)	35.21	35.21	$M_{c,Rd}$ (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	1		F_{Ed} (kN)	-4.90	0.00
I_x (mm)	10.00		$R_{w,Rd}$ (kN)	35.21	35.21
β_v	1.00		$\min F_{Ed}/R_{w,Rd}$	0.14	
$\kappa_{s,s}$	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{c,Rd} + F_{Ed}/R_{w,Rd} < 1.25$)	0.14	0.14
$\min F_{Ed}/R_{w,Rd}$	0.14				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Εικόνα 54 Διαστασιολόγηση Π1 κατά τη φάση κατασκευής

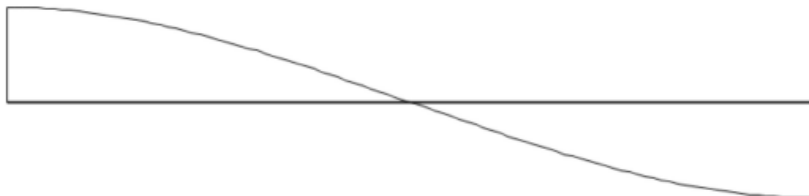
					Σελίδα : 10
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ - ΦΑΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΕΝ 1994-1-1)					
Πλάκα	1	Άνοιγμα	1	Μήκος (m)	1.80
ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ					



ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



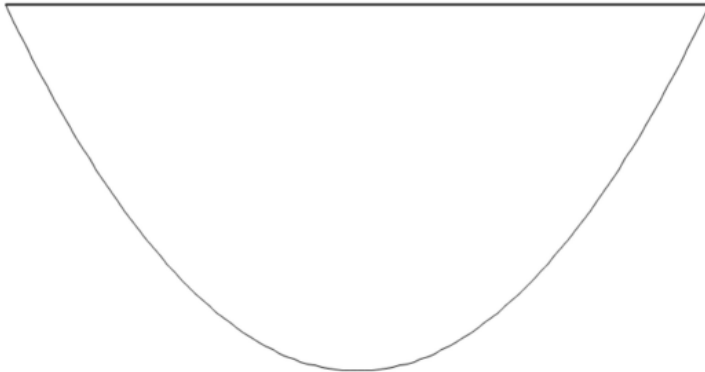
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΕΛΟΥΣ



ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ (§ 6.1.4)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ (§ 6.1.5)		ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΕΛΟΥΣ (§ 9.6.2, ΕΝ1994-1-1)	
	Θετική Ροπή	Αρνητική Ροπή		Τιμή		Τιμή
M_{Ed} (kN)	3.35		V_{Ed} (kN)	7.45	δ_s (mm)	1.63
$M_{c,Rd}$ (kNm)	10.52		$V_{Rd,c}$ (kN)	43.96	$\delta_{s,max}$ (mm)	7.20
$M_{pl,Rd}$ (kNm)	88.83		$V_{Rd,c,min}$ (kN)	15.93	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ
z_{pl} (mm)	47.32		v_{min} (kN)	0.49		
A_{pe} (mm ² /m)	2258.99		ρ_l	0.07		
M_{pr} (mm ² /m/rib)	-6.34		k	2.00		
M_{Ed}/M_{Rd}	0.04		$V_{Ed}/V_{Rd,c}$	0.17		
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		

ΦΑΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (EN 1994-1-1)					
Πλάκα	1	Άνοιγμα	1	Μήκος (m)	1.80
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΜΗΚΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ - Μέθοδος m-k (§ 6.1...)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΜΗΚΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ - Μέθοδος μερικής διατμητικής σύνδεσης (§ 6.1...)		
	Τιμή	Μονάδες		Τιμή	Μονάδες
$V_{I,Ed}$	7.45	kN	$M_{Rd}(L=0)$		kNm/m
$V_{I,Rd}$	27.90	kN	$M_{Rd}(L=L_{eff})$		kNm/m
m	87.50	N/mm ²	L_{cr}		m
k	0.04	N/mm ²	Ακραία Αγκύρωση		-
L_s	450.00	mm	$P_{I,Rd}$		-
A_{pe}	2258.99	mm ² /m	$P_{s,Rd}$		mm ² /m
d_p	91.16	mm	Πλήθος νευρώσεων		mm ² /m/rib
$V_{I,Ed}/V_{I,Rd}$	0.27	-	$V_{I,Rd}$		-
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ		

Διάγραμμα Διαμήκου Διάτμησης - Μερικής Διατμητικής Σύνδεσης



Εικόνα 55 Διαστασιολόγηση Π1 κατά τη φάση λειτουργίας

Ομοίως γίνεται και η διαστασιολόγηση των υπολοίπων πλακών των δύο ορόφων.

2.5.3.2 ΔΟΚΟΙ-ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ

Οι δοκοί και διαδοκίδες έχουν την ίδια διατομή. Οι διαδοκίδες έχουν τοποθετηθεί ώστε το άνω πέλμα τους να βρίσκεται στο ίδιο ύψος προκειμένου να επιτευχθεί η σύμμικτη λειτουργία. Επειδή το πρόγραμμα δεν λαμβάνει υπόψιν την σύμμικτη λειτουργία παρουσιάζονται τόσο οι έλεγχοι του προγράμματος όσο και αυτοί μέσω excel. Οι τελευταίοι γίνονται για την δυσμενέστερη διαδοκίδα που θεωρούμε. Τέλος οι συνολικοί έλεγχοι του προγράμματος φαίνονται στο επισυναπτόμενο CD.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```
=====
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ
=====
Layer : Μεταλλικές Δοκοί
Διατομή : IPE 400
h = 40.00 (cm) d = 33.10 (cm) b = 18.00 (cm)
tw = 0.86 (cm) tf = 1.35 (cm)
A = 84.46 (cm2)
Iy = 23130.00 (cm4) Iz = 1317.82 (cm4)
It = 51.08 (cm4) Iw = 490048.47 (cm6)
Υλικό Διατομής : S275(Fe430) fy=275.00 MPa fu=430.00 MPa
=====
*****ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ*****
=====
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 212 Συνδυασμός : 1
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)
My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 0.58
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.00 (<=1.00)
-----
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 212 Συνδυασμός : 1
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)
My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 0.57
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.00 (<=1.00)
-----
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 207 Συνδυασμός : 35
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
Συνολική τάση=0.8522 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.0310 < 1.0
-----
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 207 Συνδυασμός : 35
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.0310 < 1.0
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)
My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 11.44
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.03 (<=1.00)
Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη)
My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 11.44
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.03 (<=1.00)
Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.4 (Διάτμηση)
Md(kNm) Vd(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 11.44 9.24
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 677.87
Λόγος : 0.01 (<=0.50)
-----
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 207 Συνδυασμός : 41
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
Συνολική τάση=1.2027 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.0437 < 1.0
-----
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 207 Συνδυασμός : 41
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.0437 < 1.0
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)
My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 16.14
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.04 (<=1.00)
Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη)
My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 16.14
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
```


Λόγος : 0.01 (<=0.50)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 193 Συνδυασμός : 1
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 0.57
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 212 Συνδυασμός : 1
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 0.57
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 224 Συνδυασμός : 1
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
Συνολική τάση=3.8419 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.1397 < 1.0

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 224 Συνδυασμός : 1
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}

Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.1397 < 1.0

Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 51.38
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.14 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 225 Συνδυασμός : 1
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}

Συνολική τάση=3.8665 (27.5000 15.8771)
Λόγος = 0.1406 < 1.0

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 225 Συνδυασμός : 1

Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}

Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)

Λόγος = 0.1406 < 1.0

Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 51.71
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.14 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 193 Συνδυασμός : 1
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 246.84
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.69 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 221 Συνδυασμός : 55
Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}

Συνολική τάση=7.7861 (27.5000 15.8771)

Λόγος = 0.2831 < 1.0

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 221 Συνδυασμός : 55

Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}

Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)

Λόγος = 0.2831 < 1.0

Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 104.54
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
Λόγος : 0.29 (<=1.00)

Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη)

My(kNm)
Εντατικό Μέγεθος : 104.54
Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47

Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
 Συνολική τάση=0.4504 (27.5000 15.8771)
 Λόγος = 0.0164 < 1.0

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 215 Συνδυασμός : 9
 Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
 Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)
 Λόγος = 0.0164 < 1.0
 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm)
 Εντατικό Μέγεθος : 5.52
 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
 Λόγος : 0.02 (<=1.00)
 Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη)

My(kNm)
 Εντατικό Μέγεθος : 5.52
 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47
 Λόγος : 0.02 (<=1.00)
 Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.4 (Διάτμηση)
 Md(kNm) Vd(kNm)
 Εντατικό Μέγεθος : 5.52 23.49
 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 677.87
 Λόγος : 0.03 (<=0.50)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 215 Συνδυασμός : 3
 Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
 Συνολική τάση=3.8418 (27.5000 15.8771)
 Λόγος = 0.1397 < 1.0

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 215 Συνδυασμός : 3
 Έλεγχος σε στρέψη {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7}
 Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)
 Λόγος = 0.1397 < 1.0
 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)

My(kNm) 51 51

ν/λοσ : 0.03 (<=0.20)
 ΆλλοΧίλ ΣΧεργασαση : 320.41 0.11.81
 ΕΛεαστρικη Ψελεθεο : 27.24 33.40
 wφ(κμw) λφ(κμw)
 Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(5) Εξίσωση 6.4 (τραχηλιά)
 ν/λοσ : 0.14 (<=1.00)
 ΆλλοΧίλ ΣΧεργασαση : 320.41
 ΕΛεαστρικη Ψελεθεο : 27.24
 wλ(κμw)
 Δοκοί-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(5) Εξίσωση 6.5 (κατήλι)
 ν/λοσ : 0.14 (<=1.00)
 ΆλλοΧίλ ΣΧεργασαση : 320.41

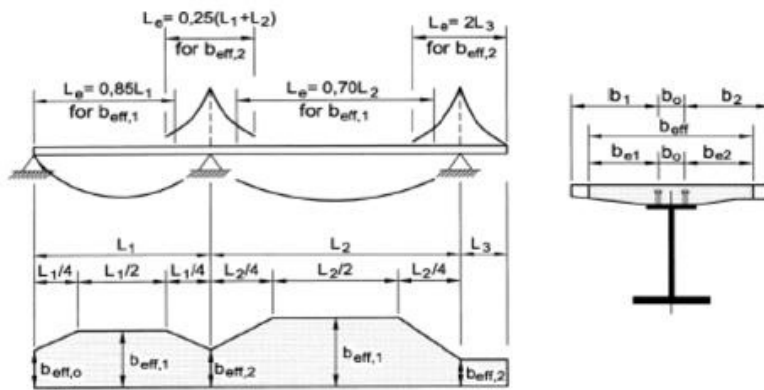
Εικόνα 56 Έλεγχοι προγράμματος

ΕΛΕΓΧΟΙ EXCEL

ΚΑΤΑΤΑΞΗ						
Κατάταξη διατομής για κάμψη						
Κατάταξη κορμού σε κάμψη						
e1 (d/tw) = 38.49						
Κατάταξη κορμού = 1 (d/tw=38.49<=66.56=72ε)						
Κατάταξη εξωτερικού πέλματος σε κάμψη						
e1 (d/tw) = 4.79						
Κατάταξη πελμάτων εξωτερικών = 1 (c/tf=4.79<=8.32=9ε)						
Κατάταξη διατομής = 1						

Εικόνα 57 Κατάταξη διατομής

ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ

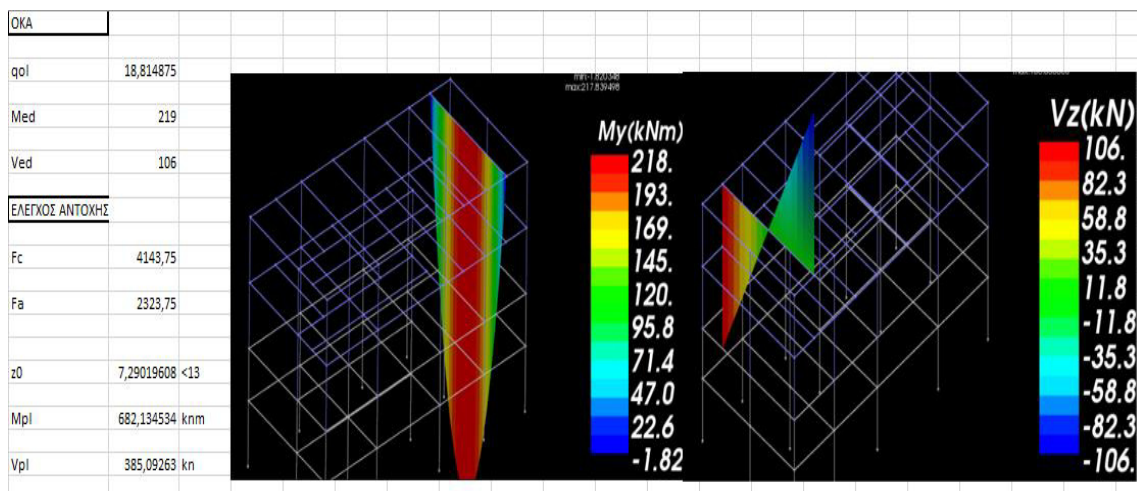


Le	8,3
le/8	1,0375
bi	1,8
beff	2,255

Εικόνα 58 Έυρεση beff

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	
ΦΟΡΤΙΑ	
G	7,605
G'	0,188
ΟΚΑ	
q	7,793
ΒΕΛΟΣ	
WZ	1,734E-03 CM < 3,32 cm
ΟΚΑ	
q	10,52055
Med	90,5950862
Ved	43,6602825
Mpl	359,425 > Med

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
OKΛ	
g	7,3125
g'	2
g''	0,18
q	4
qol	13,4925
E _c	31000 mpa
n	6,77419355
A _{ca}	215,892857 cm ²
z _e	9,7805255
I _e	56750,7349
w _z	< l/250



Εικόνα 59 Έλεγχοι διατομής

Η διατομή επαρκεί κατά πολύ ,συνεπώς είναι σίγουρο ότι η επιλογή των ΙΡΕ400 είναι σωστή.

2.5.3.3 ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Προϋπόθεση για τη λειτουργία δοκού και πλάκας είναι η παραλαβή της διατμητικής ροής για πλήρη σύνδεση. Η παραλαβή γίνεται μέσω των διατμητικών ήλων. Οι έλεγχοι γίνονται τόσο για τους ήλους όσο και για τις αποστάσεις τους και τις τομές .

ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΟ					
V1	2323	κ _η	Δύναμη για πλήρη διατμητική σύνδεση		
I _{cr}	415	c _m	κρίσιμο μήκος αμφιεριστού δοκού		
d	19 mm				
h	100 mm	<h _{01-c} >h _{κα1} <3d			
p _{1,rd}	90,6832		διατμητική αντοχή ηλίου		
p _{2,rd}	73,7303		αντοχή σε συνθλιψη αντυνας		
pr _d	73,7303				
KT	0,52163		Μειωτικός συντελεστής για αυλακώσεις καθeteς στη δοκο		
PRD'	38,4597				
n _z	20,1336		θεωρω 3 ηλίουσ ανα θέση		
e _l	20,6123 >	19,5	Αποσταση Κ.Β.Α κενων χαλυβδόφυλλου		
Αρα 3 ηλίουσ					
Οι κατασκευαστικεσ διατάξεις πληρύνονται					

TOMH A-A					
V _{L,ed}	279,8795	κ _η /m			
v _{l,ced}	139,9398	κ _η /m			
θλιπτήρας					
v _{lc}	799,1803	> v _{lc,ed}			
ελκυστήρας					
v _{lc}	521,7391	> v _{lc,ed}			
TOMH C-C					
V _{L,ED}	279,8795				
θλιπτήρας					
v _{lc}	1229,508	> v _{lc,ed}			
ελκυστήρας					
v _{lc}	400	> v _{lc,ed}			

Εικόνα 60 Διατμητική σύνδεση

2.5.3.4 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ

Τα υποστυλώματα είναι αμιγώς μεταλλικά οπότε δεν προκύπτει ανάγκη για περαιτέρω ανάλυση με το χέρι. Οι έλεγχοι γίνονται σύμφωνα με τον ευρωκώδικα 3.Θα παρουσιαστούν οι έλεγχοι διατομών και οι έλεγχοι μελών μόνο ενός υποστυλώματος, οι υπόλοιποι υπάρχουν στο επισυναπτόμενο CD.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Layer : Μεταλλικά Υπ/τα
 Διατομή : HEA 400
 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ
 ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΥΠΟΥ I
 h = 39.00 (cm)
 d = 29.80 (cm)
 b = 30.00 (cm)
 tw = 1.10 (cm)
 tf = 1.90 (cm)
 A = 158.98 (cm²)
 Iy = 45070.00 (cm⁴)
 Iz = 8563.82 (cm⁴)
 It = 189.04 (cm⁴)
 Iw = 2942076.38 (cm⁶)
 Welx = 2311.25 (cm³)
 Welz = 570.92 (cm³)
 Wply = 2561.80 (cm³)
 Wplz = 872.86 (cm³)
 Υλικό Διατομής : S275(Fe430) fy=275.00 MPa fu=430.00 MPa

 ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΡΟΥΣ

Y_KB (Από το μέσο του κορμού) = 14.45 (cm)
 Z_KB (Από το μέσο του άνω πέλματος) = 18.55 (cm)
 ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
 Y_ΠΛ (Από το μέσο του κορμού) = 14.45 (cm)
 Z_ΠΛ (Από το μέσο του κάτω πέλματος) = 18.55 (cm)
 ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ
 Y_ΚΔ (Από το Κέντρο Βάρους) = 0.00 (cm)
 Z_ΚΔ (Από το Κέντρο Βάρους) = 0.00 (cm)

ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ (11)

- 1 Sy=0.0000000 Sz=0.0000000
- 2 Sy=528.6750000 Sz=213.7500000
- 3 Sy=528.6750000 Sz=213.7500000
- 4 Sy=0.0000000 Sz=0.0000000
- 5 Sy=528.6750000 Sz=0.0000000
- 6 Sy=-528.6750000 Sz=0.0000000
- 7 Sy=0.0000000 Sz=0.0000000
- 8 Sy=-528.6750000 Sz=-213.7500000
- 9 Sy=-528.6750000 Sz=-213.7500000
- 10 Sy=0.0000000 Sz=0.0000000
- 11 Sy=1246.6063750 Sz=0.0000000

 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 111 Συνδυασμός : 1
 Έλεγχος σε κάμψη-διάτμηση-αξονική {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10}
 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)
 Αντοχή VplzRd = 910.2001
 Αντοχή VplyRd = 1809.9931

	N(kN)	My(kNm)	Mz(kNm)	Qy(kN)	Qz(kN)
Εντατικό Μέγεθος :	-661.00	-20.47	18.41	8.09	-9.79
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	696.51	240.04	1809.99	910.20
Λόγος :	0.20 (<=1.00)				

Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται

```

=====
1: N=-661.00 QY=8.09 QZ=-9.79 MX=0.00 MY=-20.47 MZ=18.41
-----
-----ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ-----
-----
Έλεγχος σε κάμψη-διάτμηση-αξονική {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10}
Κατάταξη διατομής για κάμψη
Κατάταξη κορμού σε κάμψη
e1 (d/tw) = 27.09
Κατάταξη κορμού = 1 (d/tw=27.09<=66.56=72ε)
Κατάταξη εξωτερικού πέλματος σε κάμψη
e1 (d/tw) = 6.18
Κατάταξη πελμάτων εξωτερικών = 1 (c/tf=6.18<=8.32=9ε)
Κατάταξη διατομής = 1
MplzRd = 704.4945
MplzRd = 240.0375
McyRd = 704.4945
MczRd = 240.0375
NplRd = 4371.8877
Ο λόγος της αξονικής δύναμης σχεδιασμού προς την πλαστική αντοχή σε αξονική δύναμη
της ολικής διατομής n = 0.1512
Διατομές I , H {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.9.1(5)}
a = 0.2829 <= 0.5
a = 0.2829
Ισχύει ότι N = -661.0013 > 450.7250
Απαιτείται απομείωση της αντοχής κατά ΥΥ λόγω αξονικής
Απομειωμένη αντοχή MlyRd = 696.5068
Σύμφωνα με prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.9.1(5) εξ. (6.36)
Υπολογισμός επιφάνειας διάτμησης {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.6(3)}
Av (Επιφάνεια Διάτμησης) = 57.327736 (cm2)
Αντοχή VplzRd = 910.2001
Ισχύει ότι N = -661.0013 <= 901.4500
Δεν απαιτείται απομείωση της αντοχής κατά ZZ λόγω αξονικής
Υπολογισμός επιφάνειας διάτμησης {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.6(3)}
Av (Επιφάνεια Διάτμησης) = 114.000000 (cm2)
-----
Αντοχή VplzRd = 910.2001
Ισχύει ότι N = -661.0013 <= 901.4500
Δεν απαιτείται απομείωση της αντοχής κατά ZZ λόγω αξονικής
Υπολογισμός επιφάνειας διάτμησης {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.6(3)}
Av (Επιφάνεια Διάτμησης) = 114.000000 (cm2)
Αντοχή VplyRd = 1809.9931
Παράμετρος επιρροής διαξονικής κάμψης α = 2.000000
Παράμετρος επιρροής διαξονικής κάμψης β = 1.000000
Υπολογισμός επιφάνειας διάτμησης {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.6(3)}
Av (Επιφάνεια Διάτμησης) = 114.000000 (cm2)
Υπολογισμός επιφάνειας διάτμησης {prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.6(3)}
Av (Επιφάνεια Διάτμησης) = 57.327736 (cm2)
Ο έλεγχος (διατ. κατηγορίας 1-2) Ικανοποιείται
Λόγος δράσης πρὸς αντοχή = 0.1985 <= 1.0000
Έλεγχος σε διατμητικό λυγισμό {prEN 1993-1-5: Feb 2003}
λόγος αλληλεπίδρασης
η1=N/(fy*Aeff/γM0)+(My+N*ey)/(fy*Weffy/γM0)+(Mz+N*ez)/(fy*Weffz/γM0)
N = -661.0013 (kN)
My = -20.4679 (kNm)
Mz = 18.4090 (kNm)
Aeff = 158.9777 (cm2)
Weffy = 2561.7981 (cm3)
Weffz = 872.8638 (cm3)
Eny = 0.0000 (cm)
Enz = 0.0000 (cm)
Af1 = 57.0000 (cm2)
Af2 = 0.0000 (cm2)
Bf = 30.0000 (cm)
λw=hw/(86.4*tw*ε) = 0.443906
Μειωτικός συντελεστής χw= 1.20
Συμβολή πελμάτων
Υπολογισμός Mfk
Mfk = 48200.63

```

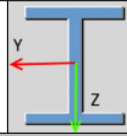

$MfRd (Mfk/\gamma M1) = 48200.63$
 $factor = 0.58, MfRd (MfRd*factor) = 27874.83$
 $C = 2.73$
 Μειωτικός συντελεστής $\chi_f = 1.407206$
 $\eta_3 = V_y/V_{bfRd} = 0.01$
 $\chi_{VbfRd} = 958.489196$
 $h = 39.00$
 $t_w = 1.10$
 $f_y = 27.50$
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. $\eta_3 = 0.01 \leq 1.00$ Ικανοποιείται
 Αλληλεπίδραση διατμητικής δύναμης, καμπτικής ροπής και αξονικής
 $r = \eta_1 + (1 - MfRd/Mp1Rd)*(2*\eta_3 - 1)^2 = 0.26$
 $\eta_1 = 0.26$
 $\eta_3 = 0.01$
 $MfRd = 27874.83$
 $Mp1Rd = 70449.45$
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. $= 0.01 \leq 1.00$ Ικανοποιείται
 Έλεγχος σε διατμητικό λυγισμό {prEN 1993-1-5: Feb 2003}
 λόγος αλληλεπίδρασης
 $\eta_1 = N / ((f_y * A_{eff} / \gamma M0) + (M_y + N * e_y) / (f_y * W_{effy} / \gamma M0) + (M_z + N * e_z) / (f_y * W_{effz} / \gamma M0))$
 $N = -661.0013$ (kN)
 $M_y = -20.4679$ (kNm)
 $M_z = 18.4090$ (kNm)
 $A_{eff} = 158.9777$ (cm²)
 $W_{effy} = 2561.7981$ (cm³)
 $W_{effz} = 872.8638$ (cm³)
 $e_y = 0.0000$ (cm)
 $e_z = 0.0000$ (cm)
 $A_{f1} = 57.0000$ (cm²)
 $A_{f2} = 0.0000$ (cm²)
 $B_f = 30.0000$ (cm)
 $\lambda_w = h_w / (86.4 * t_w * \epsilon) = 0.443906$

Μειωτικός συντελεστής $\chi_w = 1.20$
 Συμβολή πελαμάτων
 Υπολογισμός Mfk
 $Mfk = 0.00$
 $MfRd (Mfk/\gamma M1) = 0.00$
 $factor = 0.58, MfRd (MfRd*factor) = 0.00$
 $C = 2.73$
 Μειωτικός συντελεστής $\chi_f = 0.000000$
 $\eta_3 = V_z / (\chi_n * h * t_w * f_y / (\gamma M1 * \sqrt{3})) = 0.01$
 $\chi_n = 1.200000$
 $h = 39.00$
 $t_w = 1.10$
 $f_y = 27.50$
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. $\eta_3 = 0.01 \leq 1.00$ Ικανοποιείται
 Αλληλεπίδραση διατμητικής δύναμης, καμπτικής ροπής και αξονικής
 $r = \eta_1 + (1 - MfRd/Mp1Rd)*(2*\eta_3 - 1)^2 = 0.26$
 $\eta_1 = 0.26$
 $\eta_3 = 0.01$
 $MfRd = 0.00$
 $Mp1Rd = 70449.45$
 Το κριτήριο του λόγου αλληλ. $= 0.01 \leq 1.00$ Ικανοποιείται

Εικόνα 61 Έλεγχος διατομής 111 μέλος υποστυλώματος

ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΛΩΝ (ΛΥΓΙΣΜΟΣ)

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΛΩΝ ΣΕ ΛΥΓΙΣΜΟ									
Layer :	Μεταλλικά Υπ/τα								
Μέλος	HEA 400								
Κόμβος Αρχής	82	Κόμβος Τέλους		111					
Ενοποίηση y-y				cm					
Ενοποίηση z-z				cm					
ΚΑΜΠΤΙΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΣ (§6.3.1)					ΠΛΕΥΡΙΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ (ΣΤΡΕΠΤΟΚΑΜΠΤΙΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΣ) (§6.3.2)				
Τελική Κατάταξη διατομής σε θλίψη:									
Κορμού	1	Πελμάτων		0	1	Διεύθυνση y-y	Συνδυασμός:	53 / 1	
Συνδυασμός	53 / 1					Ενταπικά Μεγέθη	N (kN) = -445.52		
Ενταπικά Μεγέθη	N (kN) = -445.52		M _y (kNm) = 106.53		M _z (kNm) = 13.91				
M _y (kNm) =	106.53	M _z (kNm) =		13.91	Μέγεθος		Τιμή		
Μέγεθος	Τιμή				L _{cr,y}	400.00		cm	
	y-y	z-z			Συντελεστής K	0.50			
L _{cr}	400.00	400.00	cm		Συντελεστής c ₁ (M _{cr})	3.10			
Καμπύλη	a	b			Συντελεστής c ₂ (M _{cr})	0.00			
Συντ.ατελειών α	0.210	0.340			Συντελεστής c ₃ (M _{cr})	0.66			
λ ₁	86.803				Z _g (M _{cr})	19.50		cm	
λ*	23.757	54.500			M _{cr}	15112		kNm	
λ _T	0.274	0.628			λ _{LT_bar} ***	0.216			
N _{Ed}	445.52		kN		Φ _{LT}	0.525			
N _{cr}	58383	11093	kN		χ _{LT}	0.997			
N _{Ed} /N _{cr} **	0.00763	0.04016			M _{y,Ed}	106.525			
χ	1.000	0.823			M _{y,Ed} /M _{cr} ****	0.007			
N _{b,Rd}	4300.055	3597.340	kN		M _{b,Rd}	702.034		kNm	
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0.104	0.124			M _{y,Ed} /M _{b,Rd}	0.152			
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι		Ναι		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι			



ΛΥΓΙΣΜΟΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ (§6.3.3)									
Τελική Κατάταξη διατομής									
Κορμού	1	Πελμάτων		0	1	Συνδυασμός:	3 / 2		N (kN) = -436.19
						M _y (kNm) =	35.61	M _z (kNm) =	-75.47
Μέγεθος	Τιμή				Υπολογισμός M _{cr}				
	y-y	z-z			Μέγεθος	Τιμή			
L _{cr}	400.00	400.00	cm		Συντελεστής K	0.500			
Καμπύλη λυγισμού	a	b			Συντελεστής c ₁	3.116			
Συντελεστής ατελειών α	0.210	0.340			Συντελεστής c ₂	0.000			
λ ₁	86.803				Συντελεστής c ₃	0.494			
λ	23.757	54.500			Z _g	19.500		cm	
λ _T	0.274	0.628			M _{cr}	15165		kNm	
χ	0.984	0.823			λ _{LT_bar} ***	0.216			
Ratio (1) Εξ.6.61	0.304				Φ _{LT}	0.525			
Ratio (2) Εξ.6.62	0.372				χ _{LT}	0.997			
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι								
*Αν λ <= 0.2 ο έλεγχος αγνοείται					***Αν λ _{LT_bar} <= 0.2 ο έλεγχος αγνοείται				
Αν N _{Ed} /N _{cr} <= 0.04 ο έλεγχος αγνοείται					**Αν M _{y,Ed} /M _{cr} <= 0.04 ο έλεγχος αγνοείται				
ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΜΕΛΩΝ (ΤΟΠΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ)					ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ (ΚΑΘΟΛΙΚΟΙ ΑΞΟΝΕΣ)				
Μέγεθος	Τιμή		Συνδ.		Μέγεθος	Τιμή		Συνδ.	
	y-y	z-z				Χ-Χ	Z-Z		
δ _{max}	0.000	0.057	99		Δu _{max}	0.010	0.000	99	cm
L _{cr}	400.00	400.00			L _{cr}	400.00	400.00		cm
Συντελεστής	200.00	200.00			Συντελεστής	150.00	150.00		
Ratio	0.000	0.029			Ratio	0.004	0.000		
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι		Ναι		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι		Ναι	

Εικόνα 62 Έλεγχος μέλους 111 υποστυλώματος

2.6 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Οι συνδέσεις πρέπει να διαθέτουν υπεραντοχή και επειδή η κατασκευή θα υποβληθεί σε πιο δυσμενείς φορτίσεις προκειμένου να ενισχυθεί το υφιστάμενο τμήμα της, θα παρουσιαστούν συνολικά όλες μετά την ενίσχυση.

2.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω προκύπτει η υπεροχή της μεταλλικής κατασκευής έναντι της σκυροδεματικής καθώς η προσθήκη των δύο ορόφων, παρ όλο που έχουμε μεγαλύτερα φορτία, απαιτεί μέλη μικρότερου όγκου και βάρους από χάλυβα απ' ότι από σκυρόδεμα. Βάση των παραπάνω μπορεί να ήταν δυνατή η χρήση μικρότερης ποιότητας χάλυβα όμως ο συγκεκριμένος προτιμήθηκε γιατί θεωρήθηκε ότι είναι πιο διαδεδομένος στην αγορά. Επίσης, τα υποστυλώματα HEA400, οι δοκοί IPE400 και οι σύμμικτες πλάκες των 13 εκατοστών δείχνουν το ότι ο πολύ καλός λόγος των φορτίων προς όγκο των σύμμικτων είναι ιδανικός για εξοικονόμηση χώρου και σεβασμό στην αρχιτεκτονική των παλαιών οικοδομών. Τέλος, είναι φανερό ότι τα προγράμματα δεν αποτελούν πανάκεια καθώς είναι ελλιπή και έτσι είναι απαραίτητη η επέμβαση του μηχανικού ανά πάσα στιγμή.

3.ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τώρα πλέον πρέπει να αναλυθεί ο φορέας σαν σύνολο της προσθήκης με το υφιστάμενο προκειμένου να φανούν οι αδυναμίες και να τις διορθώσουμε. Για να εκτιμηθεί το κτήριό μας πρέπει να υπολογιστούν τα εντατικά μεγέθη που αναπτύσσει σύμφωνα με κάποια από τις αναλύσεις που ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ . Έτσι εκτιμάται αν η κατασκευή πετυχαίνει το στόχο της αποτίμησης που θέλουμε και ποια πρέπει να είναι η στρατηγική της επέμβασής μας. Οι παραπάνω στόχοι καθώς και η στρατηγική μας καθορίζονται από την επιλεγμένη στάθμη επιτελεστικότητας, δηλαδή την επιθυμητή συμπεριφορά στο σεισμό σχεδιασμού, η οποία καθορίζεται από τις αναπτυσσόμενες βλάβες . Οι στάθμες επιτελεστικότητας του ΚΑΝ.ΕΠΕ είναι:

2.2.2 Στάθμες επιτελεστικότητας

Οι στάθμες επιτελεστικότητας ορίζονται συναρτήσει του βαθμού βλάβης ως εξής, ειδικώς για τις ανάγκες του παρόντος Κανονισμού:

α. «Περιορισμένες βλάβες» (Α) : Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί μόνο ελαφριές βλάβες, με τα δομικά στοιχεία να μην έχουν διαρρεύσει σε σημαντικό βαθμό και να διατηρούν την αντοχή και δυσκαμψία τους. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι αμελητέες.

β. «Σημαντικές βλάβες» (Β): Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί σημαντικές και εκτεταμένες αλλά επισκευάσιμες βλάβες, ενώ τα δομικά στοιχεία διαθέτουν εναπομένονσα αντοχή και δυσκαμψία και είναι σε θέση να

παραλάβουν τα προβλεπόμενα κατακόρυφα φορτία. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι μετρίου μεγέθους. Ο φέρων οργανισμός μπορεί να αντέξει μετασεισμικούς μέτριας έντασης.

γ. «Οιονεί κατάρρευση» (Γ): Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου έχει υποστεί εκτεταμένες και σοβαρές ή βαριές (μη-επισκευάσιμες κατά πλειονότητα) βλάβες. Οι μόνιμες σχετικές μετακινήσεις ορόφων είναι μεγάλες. Ο φέρων οργανισμός έχει ακόμη την ικανότητα να φέρει τα προβλεπόμενα κατακόρυφα φορτία (κατά, και για ένα διάστημα μετά, τον σεισμό), χωρίς πάντως να διαθέτει άλλο ουσιαστικό περιθώριο ασφαλείας έναντι ολικής ή μερικής κατάρρευσης, ακόμη και για μετασεισμικούς μέτριας έντασης.

Εικόνα 63 Στάθμες επιτελεστικότητας ΚΑΝ.ΕΠΕ

3.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΤΑ ΚΑΝ.ΕΠΕ

Πριν από οποιαδήποτε διαδικασία είναι απαραίτητο να επιλέξουμε τα χαρακτηριστικά και τις γενικές παραμέτρους των μετέπειτα αναλύσεων.

3.2.1 ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Για την επιλογή της στάθμης είναι απαραίτητο εκτός από την στάθμη να καθορίσουμε και την πιθανότητα υπέρβασης αυτής με βάση την διάρκεια ζωής των σύγχρονων κατασκευών. Έτσι για το κτήριο επιλέγεται στάθμη επιτελεστικότητας για πιθανότητα υπέρβασης 10%.

Γίνεται γενικώς δεκτή μια ονομαστική τεχνική διάρκεια ζωής ίση με τον συμβατικό χρόνο ζωής των 50 ετών, ανεξαρτήτως της εικαζόμενης κατά περίπτωση «πραγματικής» υπολειπόμενης διάρκειας ζωής του κτίσματος. Εξαιρέση από τον κανόνα αυτόν επιτρέπεται μόνον υπό εντελώς ειδικές συνθήκες πλήρως εγγυημένης υπόλοιπης διάρκειας ζωής, κατά την κρίση και έγκριση της Δημόσιας Αρχής, οπότε τροποποιούνται αντιστοίχως και οι σεισμικές δράσεις κατά το Κεφ. 4.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για νέα δομήματα προβλέπεται στόχος σχεδιασμού B1 κατά τον Πιν. 2.1.

Η υιοθέτηση στόχου αποτίμησης ή ανασχεδιασμού με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 50% οδηγεί εν γένει σε πιο συχνές, πιο εκτεταμένες και πιο έντονες βλάβες έναντι ενός αντίστοιχου στόχου με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής

δράσης 10%.

Η πιθανότητα υπέρβασης 50% (μέγιστη ανεκτή) σε 50 έτη αντιστοιχεί σε μέση περίοδο επαναφοράς περίπου 70 ετών, ενώ η πιθανότητα υπέρβασης 10% σε 50 έτη αντιστοιχεί σε μέση περίοδο επαναφοράς περίπου 475 ετών.

Εικόνα 64 Ορισμός πιθανότητας υπέρβασης

Πίν. 2.1 Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Στάθμη επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού		
	«Περιορισμένες βλάβες»	«Σημαντικές βλάβες»	«Οιονεί Κατάρρευση»
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

Εικόνα 65 Στόχοι αποτίμησης

3.2.2 ΣΤΑΘΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την ανάλυση είναι απαραίτητη η διερεύνηση και τεκμηρίωση του φορέα για να καταστούν όσο πιο αξιόπιστα τα δεδομένα που θα βασιστεί η ανάλυση. Ωστόσο κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα εφικτό και έτσι η έλλειψη καλύπτεται από την έννοια της στάθμης αξιοπιστίας δεδομένων. Στο συγκεκριμένο κτήριο για στάθμη αξιοπιστίας επιλέγεται η μικρότερη <<ανεκτή>> διότι:

δεν υπάρχουν επίσημα σχέδια του κτηρίου αφού σύμφωνα με την πολεοδομία όλα έχουν καταστραφεί, οπότε όλη γεωμετρία τεκμηριώθηκε βάση τοπικών μετρήσεων και αποδεκτών αναλύσεων σύμφωνα με το κεφάλαιο 1

δεν έγιναν τοπικές δοκιμές αλλά τα υλικά επιλέχθηκαν με βάση τις ερήμην τιμές για το σκυρόδεμα και τον χάλυβα

α) Για το σκυρόδεμα

Πίνακας 1. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Θλιπτικής Αντοχής Σκυροδέματος.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	«Ονομαστική» Μέση τιμή f_{cm} (MPa)	«Χαρακτηριστική» Μέση τιμή μείον μία τοπική απόκλιση f_{ck} (MPa)
... < 1954	10	6
1954 < ... < 1985	12	8
1985 < ... < 1995	16	12
1995 < ...	20	16

β) Για το χάλυβα οπλισμού

Πίνακας 2. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Διαρροής Χάλυβα Οπλισμού.

Κατηγορία Χάλυβα Οπλισμού	«Ονομαστική» Μέση τιμή f_{ym} (MPa)	«Χαρακτηριστική» Μέση τιμή μείον μία τοπική απόκλιση f_{yk} (MPa)

ΣΧΟΛΙΑ			ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΠΙΜΕΤΑΣΤΡΩΣΕΩΝ (ΚΑΝ.ΕΠΕ 2012)		
S220 & Stahl I	280	240			
S400 & Stahl III	450	410			
S500 & Stahl IV	520	500			

Εικόνα 66 Ερήμην τιμές ΚΑΝ.ΕΠΕ

Έτσι με βάση τον ΚΑΝ.ΕΠΕ έχουμε στάθμη αξιοπιστίας <<ανεκτή>>.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΣΤΑΘΜΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ												
ΣΧΕΔΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΔΕΔΟΜΕΝΑ						ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΔΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΗΣ		
ΥΠΑΡΧΟΥΝ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ			ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΦΟΡΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ Η ΑΝΩΔΟΜΗΣ			ΠΛΑΧΗ, ΒΑΡΗ Κ.Λ.Π. ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ, ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ, ΕΠΙΕΝΔΥΣΕΩΝ κ.λπ.			ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΔΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΗΣ		
				Ανεκτή	Μεσοσταθική	Υψηλή	Ανεκτή	Μεσοσταθική	Υψηλή	Ανεκτή	Μεσοσταθική	Υψηλή
✓		1	Δεδομένο που προέρχεται από σχέδιο της αρχικής μελέτης η οποία έχει αποδεδειγμένα εφαρμοστεί, χωρίς τροποποιήσεις	(1)			✓			✓		
✓		2	Δεδομένο που προέρχεται από σχέδιο της αρχικής μελέτης η οποία έχει εφαρμοστεί με λίγες τροποποιήσεις	(2)			✓			✓		
✓		3	Δεδομένο που προέρχεται από αναφορά (π.χ. υπόμνημα σε σχέδιο της αρχικής μελέτης)	(3)	✓			✓			✓	
	✓	4	Δεδομένο που έχει διαπιστωθεί ή/και μετρηθεί ή/και αποτυπωθεί αξιόπιστα	(4)			✓					✓
	✓	5	Δεδομένο που έχει προσδιοριστεί με έμμεσον αλλά επαρκώς αξιόπιστον τρόπο	(5)	✓	✓		✓	✓		✓	✓
	✓	6	Δεδομένο που έχει ευλόγως θεωρηθεί κατά την κρίση Μηχανικού	(6)	✓	✓		✓	✓		✓	✓

Εικόνα 67 Προσδιορισμός αξιοπιστίας δεδομένων

3.2.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

Τα φορτία που επελέγησαν για τις αναλύσεις είναι ίδια με αυτά της ανάλυσης της προσθήκης δηλαδή, ίδια βάρη, μόνιμα 2 kn/m^2 , κινητά 4 kn/m^2 . Οι συντελεστές ωστόσο των φορτίων καθορίζονται βάση του ΚΑΝ.ΕΠΕ

4.5.2 Για τις δράσεις

(οριακές καταστάσεις αστοχίας)

- α) Για τις μεταβλητές δράσεις χρησιμοποιούνται γενικώς οι καθιερωμένες τιμές γ_f και ψ_i κατά τους Κανονισμούς.
- β) Ανάλογα με τη στάθμη αξιοπιστίας των γεωμετρικών δεδομένων των υφιστάμενων στοιχείων, οι τιμές γ_E για τις μόνιμες δράσεις θα λαμβάνονται ως εξής:
- Για τους βασικούς συνδυασμούς και για δυσμενείς επιρροές της δράσεως
 - Ικανοποιητική ΣΑΔ $\gamma_E = 1,35$
 - Ανεκτή ή υψηλή ΣΑΔ $\gamma_E = 1,50$ ή $1,20$, αντιστοίχως
 - Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις συνδυασμών και επιρροών της δράσεως
 - Ικανοποιητική ΣΑΔ $\gamma_E = 1,10$
 - Ανεκτή ή υψηλή ΣΑΔ $\gamma_E = 1,20$ ή $1,00$, αντιστοίχως
- Για τα νέα στοιχεία, τις νέες κατασκευές κ.λπ. χρησιμοποιούνται γενικώς οι καθιερωμένες τιμές γ_E .

Εικόνα 68 Συντελεστές φορτίων

3.2.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΟΥΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Ως δείκτη συμπεριφοράς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον γενικό δείκτη q ή την μέθοδο των τοπικών δεικτών m . Για την υπάρχουσα κατασκευή χρησιμοποιούμε τον δείκτη q που δίνει συντηρητικότερα αποτελέσματα για το κτήριό μας.

Η μέθοδος με βάση τον καθολικό δείκτη συμπεριφοράς (q) οδηγεί εν γένει σε αποτελέσματα παρόμοια ή συντηρητικότερα εκείνων που προκύπτουν από τη μεθοδολογία των επιμέρους τοπικών δεικτών (m) και εν γένει συνιστάται η εφαρμογή της σε φορείς που δεν παρουσιάζουν έντονη ανισοκατανομή των απαιτούμενων πλαστικών παραμορφώσεων.

Εικόνα 69 Είδος δείκτη συμπεριφοράς

3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ

Προτού ξεκινήσουμε την ανάλυση είναι απαραίτητο να γίνει μία ελαστική ανάλυση προκειμένου να προσδιορίσουμε αν θα γίνει ελαστική ή ανελαστική ανάλυση. Με βάση αυτήν ελέγχεται η μορφολογική κανονικότητα, η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος, η επάρκεια των τοιχωμάτων, οι σχετικές μετακινήσεις των ορόφων και οι δείκτες ανεπάρκειας.

Προκειμένου να προσδιοριστεί το μέγεθος και η κατανομή των απαιτήσεων ανελαστικής συμπεριφοράς στα πρωτεύοντα φέροντα στοιχεία του φορέα ανάληψης των σεισμικών δράσεων, απαιτείται μια προκαταρκτική ελαστική ανάλυση του κτιρίου, έτσι ώστε για κάθε

στοιχείο του να υπολογισθούν οι λόγοι («δείκτες ανεπάρκειας»)

$$\lambda = S / R_m \quad (5.1)$$

όπου S είναι το εντατικό μέγεθος (ροπή) λόγω των δράσεων του σεισμικού συνδυασμού (§4.4.2), όπου η σεισμική δράση λαμβάνεται χωρίς μείωση (γίνεται χρήση του ελαστικού φάσματος του ΕΚ 8-1), ενώ R_m είναι η αντίστοιχη διαθέσιμη αντίσταση του στοιχείου, υπολογιζόμενη με βάση τις μέσες τιμές των αντοχών των υλικών (βλ. §5.1.4).

Οι λόγοι λ θα υπολογίζονται, τόσο για την αποτίμηση όσο και για τον ανασχεδιασμό, σε κάθε πρωτεύον φέρον στοιχείο. Ο μεγαλύτερος λόγος λ για ένα επιμέρους στοιχείο σε έναν όροφο (το πλέον υπερκαταπονούμενο) θα θεωρείται κρίσιμος λόγος λ για τον όροφο.

Εικόνα 70 Απαίτηση προελέγχου κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ

3.3.1 ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΣ

3.3.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΥ

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή Σεισμικές Περιοχές Ζώνη I a 0.16 %g	Χαρακτηριστικές Περίοδοι Τύπος Φάσματος Τύπος 1 S,avg 1.2 0.9 Εδαφος TB(S) 0.15 0.05 B TC(S) 0.5 0.15 TD(S) 2.5 1	Επίπεδα ΧΖ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης Κάτω 0 - 0.00 Άνω 4 - 1520.00
Σπουδαιότητα Ζώνη II v1 1	Φάσμα Φάσμα Απόκρισης Ελαστικό Κλάση Πλασμιότητας DCM ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3 Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g Είδος Κατασκευής Σκυρόδεμα q ax 1 ay 1 az 1 Τύπος Κατασκευής X Σύστημα Πλασιών Z Σύστημα Πλασιών	Δυναμική Ανάλυση Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης PFx 0 PFy 0 PFz 0 Εικεντρότητες e πx 0.05 *Lx Sd (T) Sd (Tx) 1 e πz 0.05 *Lz Sd (Ty) 1 Sd (Tz) 1
Ιδιοπερίοδοι Κτηρίου Μέθοδος Υπολογισμού EC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3)	Χ Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα	Ανοίγματα X ενα Εσοχές Όλες οι άλλες περιπτώσεις Z ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις
Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005 Χαρακτηρισμός Σεισμοπλήκτων Ταχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel	Είδος Κατομής Τριγωνική ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	

Παράμετροι Ελαστικής

Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων Ανεκτική

Εκταση Βλαβών για τον υπολογισμό του γSd (Σ. 4.2)
 Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις
 Συντελεστής επαύξησης γSd 0.15

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα
 Επαύξηση (m), (α) παρ. 5.7.2 (β) 25 %

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς α'

OK ΦΑΣΜΑΤΑ Cancel

Φάσματα

Ζωή σχεδιασμού (έτη) 50 Εκθέτης k (3.0) 3

Περιορισμένες Βλάβες (A - DL)

Έλεγχος Εδαφική επτάχυνση $ag=AgR_{\gamma I} \cdot (TR/TLR)_{1/k}$ 0.16

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Πιθανότητα υπέρβασης PLR% 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR% 10 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Σημαντικές Βλάβες (B - SD)

Έλεγχος Εδαφική επτάχυνση $ag=AgR_{\gamma I} \cdot (TR/TLR)_{1/k}$ 0.16

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Πιθανότητα υπέρβασης PLR% 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR% 10 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Οιονει Κατάρρευση (Γ - NC)

Έλεγχος Εδαφική επτάχυνση $ag=AgR_{\gamma I} \cdot (TR/TLR)_{1/k}$ 0.16

Υπολογισμός TR Υπολογισμός TLR

Περίοδος επαναφοράς TR (έτη) 475 Πιθανότητα υπέρβασης PLR% 10

Πιθανότητα υπέρβασης PR% 10 Περίοδος επαναφοράς TLR (έτη) 475

Προεπιλογή

KANEPE 10% KANEPE 50% EC8 2% EC8 10% EC8 20%

OK Cancel

Εικόνα 71 Ορισμός προελέγχου στο πρόγραμμα

3.3.1.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΥ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ
ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Ελεγχος Διαφοράς Μαζών και Ακαμψιών Σταθμών Κτιρίου (παρ.4.2.3.3.)

α/α	Συν/κο	Συν.Μάζα	Συνολικές Ακαμψίες	Διαφορές Μαζών - Ακαμψιών
Στάθμης	Υψός (M)	KN/g	$K_i \cdot 10^3$ (KNM)	$(M_{i+1} - M_i) / M_i - (K_{i+1} - K_i) / K_i$
1	4.000	167.736	66.302	0.04 αυξ. 0.25
2	7.200	160.117	82.877	0.08 αυξ. 3.28
3	11.200	145.844	67.440	0.03 αυξ. 0.00
4	15.200	141.265	67.440	

Μάζες : Η Αύξηση πρέπει ≤ 0.35 - Η Ελάττωση πρέπει ≤ 0.50
Ακαμψίες : Η Αύξηση πρέπει ≤ 0.35 - Η Ελάττωση πρέπει ≤ 0.50

0 ελεγχος δεν ικανοποιεί τα κριτήρια κανονικότητας

Σεισμική Τέμνουσα Τοιχωμάτων Παρ. 5.1.2. Στάθμη Αναφοράς: 0 0.000(m)

α/α	Τεμν. Τοιχ./Συνολ.Τεμν.	=	nvx	Τεμν. Τοιχ./Συνολ.Τεμν.	=	nvz
Στάθμης	(Kn)	(Kn)		(Kn)	(Kn)	
1 ***	3-	0.000	1869.924	0.00 ΑΠ.	35-	0.00 ΑΠ.
2	3-	0.000	1646.064	0.00 ΑΠ.	35-	0.00 ΑΠ.
3	3-	0.000	1261.414	0.00 ΑΠ.	35-	0.00 ΑΠ.
4	3-	0.000	716.412	0.00 ΑΠ.	35-	0.00 ΑΠ.

Καθορισμός συστήματος κτιρίου X : Σύστημα Πλαισίων
Καθορισμός συστήματος κτιρίου Z : Σύστημα Πλαισίων
*** = Στάθμη ελέγχου nv απο κανονισμό

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης μεταξύ κόμβων ορόφου(παρ.5.5.2α(iii))

α/α Στάθμ.	Συνδυασμ.		Σχετική Μετ/ση		Λόγοι μετακινήσεων		---Αποτέλεσμα---	
	x	z	x(mm)	z(mm)	x	z	x	z
1	36	9	14.47	-15.82	0.69	0.44	Ικανοπ.	Ικανοπ.
2	36	9	9.60	-10.84	0.69	0.42	Ικανοπ.	Ικανοπ.
3	36	14	12.38	-5.90	0.40	0.63	Ικανοπ.	Ικανοπ.
4	36	14	7.42	-3.81	0.38	0.61	Ικανοπ.	Ικανοπ.

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1.5 --- 0 ελεγχος Ικανοποιείται

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά X μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))

α/α Στάθμ.	---Υπερκείμενος---		---Υποκείμενος---		Λόγος di/di+1	Λόγος di/di-1	Αποτέλεσμα		
	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)					
1	77	9.47	14.38	0	0.00	0.00	1.52	Δεν Ικαν.	
2	86	12.37	9.53	77	14.38	9.47	1.30	1.52	Δεν Ικαν.
3	85	7.11	12.17	86	9.53	12.37	1.71	1.30	Δεν Ικαν.
4	0	0.00	0.00	85	12.17	7.11		1.71	Δεν Ικαν.

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1.5 --- 0 ελεγχος Δεν Ικανοποιείται

Έλεγχος μέσης σχετικής μετακίνησης κατά Z μεταξύ ορόφων(παρ.5.5.2α(iv))

α/α Στάθμ.	---Υπερκείμενος---		---Υποκείμενος---		Λόγος di/di+1	Λόγος di/di-1	Αποτέλεσμα		
	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)	Συνδ. Σχετ. Μετ/ση(mm)					
1	13	-10.42	-15.31	0	0.00	0.00	1.47	Ικανοπ.	
2	24	6.01	10.92	13	-15.31	-10.42	1.82	1.47	Δεν Ικαν.
3	21	-3.81	-5.97	24	10.92	6.01	1.57	1.82	Δεν Ικαν.
4	0	0.00	0.00	21	-5.97	-3.81		1.57	Δεν Ικαν.

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1.5 --- 0 ελεγχος Δεν Ικανοποιείται

Έλεγχος ιδιοπεριόδων κτιρίου (παρ.5.5.2 α(ii))

Διεύθυνση Ix : TIx (sec)= 0.6581 4*Tc(sec)= 2.00 Ικανοποιείται
Διεύθυνση IIz: TIIz(sec)= 0.6581 4*Tc(sec)= 2.00 Ικανοποιείται

Πρέπει: T_x, T_z < min(4T_c, 2s) --- 0 ελεγχος Ικανοποιείται

Κρίσιμοι δείκτες ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (παρ.5.5.2 α(i))

α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός(M)	Δοκοί		Υποστυλώματα		Σύνολο	
		λ<=2.5	λ>2.5	λ<=2.5	λ>2.5	λ<=2.5	λ>2.5

Κρίσιμοι δείκτες ανεπάρκειας λ δομικών στοιχείων (παρ.5.5.2 α(i))

α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός(Μ)	Δοκοί		Υποστυλώματα		Σύνολο	
		λ<=2.5	λ>2.5	λ<=2.5	λ>2.5	λ<=2.5	λ>2.5
0	0.000	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
1	4.000	0 0%	20 50%	0 0%	15 50%	0 0%	35 50%
2	7.200	0 0%	20 50%	0 0%	15 50%	0 0%	35 50%
3	11.200	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
4	15.200	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
Σύνολο		0 0%	40 100%	0 0%	30 100%	0 0%	70 100%

Για όλα τα στοιχεία πρέπει λ<=2.5. Εάν λ>2.5 το κτίριο πρέπει να είναι μορφολογικά κανονικό. ---- 0 έλεγχος Δεν Ικανοποιείται

Μορφολογική Κανονικότητα (παρ.5.5.1.2)

Μέσος δείκτης ανεπάρκειας λκ ορόφου ανά κατεύθυνση (παρ.5.5.1.2(γ))

α/α Στάθμης	Συν/κο Υψός(Μ)	λκκί	λκ,κί / λκ,κί-1		λκκί / λκ,κί+1	
			λκ,κί+1	λκ,κί-1	λκ,κί+1	λκ,κί-1
1	4.000	50.30	2.58		18.11	1.13
2	7.200	19.51		2.58	16.06	1.13
3	11.200	0.00		1.#J	0.00	
4	15.200	0.00			0.00	

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1.5 --- 0 έλεγχος Δεν Ικανοποιείται

Εικόνα 72 Έλεγχος προελέγχου

3.3.1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΥ

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
=====

Παράμετροι Υπολογισμού

Κλάση Πλαστιμότητας : DCM
 Τύπος Φάσματος : Τύπος 1
 Ζώνη Σεισμικής επικινδυνότητας : I
 Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec²) : 9.810
 Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους αgR : 0.16*9.810=1.5696
 Σύστημα κτιρίου κατά X : Σύστημα Πλαισίων
 Σύστημα κτιρίου κατά Z : Σύστημα Πλαισίων
 Κατηγορία Εδάφους : B
 Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος : TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec)
 Συντελεστής-Κατηγορία Επουδαιότητας: γι=1.000 - Σ2
 Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης : βσ=2.50
 Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης : ξ=5.000%

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις LIX (m)	Κατόψεων LIIz (m)	Συντ.ψ2 φόρτ.2	Τυχηματικές ετιx(m)	Εκκ/τες ετιz(m)
0	0.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
1	4.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
2	7.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
3	11.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
4	15.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875

ετιx = 0.05 *LIX , ετιz = 0.05 *LIIz

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο.

Διεύθυνση Ix : TIx (sec)= 0.6581 Rd(T)= 3.5773
 Διεύθυνση IIZ : TIIz (sec)= 0.6581 Rd(T)= 3.5773
 Διεύθυνση γ : Tv (sec)= 0.0655 Rd(T)= 4.2379

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Ετάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή $\gamma\sigma=1.50$
Εκταση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις $\gamma\sigma d=1.00$

Μέλος	Κόμβ.	Mz+	RMz+	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz-	RMz-	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
61	69	302.78	32.60	9.29	Οχι	-236.86	-38.60	6.14	Οχι
	70	354.40	38.60	9.18	Οχι	-208.67	-38.60	5.41	Οχι
62	66	345.90	32.60	10.61	Οχι	-272.43	-38.60	7.06	Οχι
	67	392.34	38.60	10.16	Οχι	-248.63	-38.60	6.44	Οχι
63	63	292.42	32.60	8.97	Οχι	-259.51	-38.60	6.72	Οχι
	64	220.67	38.60	5.72	Οχι	-175.28	-38.60	4.54	Οχι
64	69	185.65	50.80	3.65	Οχι	-143.35	-38.60	3.71	Οχι
	66	183.61	38.60	4.76	Οχι	-131.68	-38.60	3.41	Οχι
65	66	253.92	50.80	5.00	Οχι	-211.60	-38.60	5.48	Οχι
	63	295.30	19.70	14.99	Οχι	-276.59	-38.60	7.17	Οχι
66	72	191.50	50.80	3.77	Οχι	-175.23	-38.60	4.54	Οχι
	69	229.01	38.60	5.93	Οχι	-197.00	-38.60	5.10	Οχι
67	75	313.21	32.60	9.61	Οχι	-305.03	-38.60	7.90	Οχι
	72	243.71	38.60	6.31	Οχι	-225.51	-38.60	5.84	Οχι
68	72	329.96	32.60	10.12	Οχι	-307.76	-38.60	7.97	Οχι
	73	419.52	38.60	10.87	Οχι	-311.95	-38.60	8.08	Οχι
69	75	277.82	32.60	8.52	Οχι	-266.11	-38.60	6.89	Οχι
	76	222.98	38.60	5.78	Οχι	-182.95	-38.60	4.74	Οχι
70	71	179.11	50.80	3.53	Οχι	-138.00	-38.60	3.58	Οχι
	68	176.05	38.60	4.56	Οχι	-127.86	-38.60	3.31	Οχι
71	68	244.59	50.80	4.81	Οχι	-204.05	-38.60	5.29	Οχι
	65	283.89	19.70	14.41	Οχι	-268.21	-38.60	6.95	Οχι
72	74	184.38	50.80	3.63	Οχι	-171.55	-38.60	4.44	Οχι
	71	223.99	38.60	5.80	Οχι	-189.82	-38.60	4.92	Οχι
73	77	302.80	32.60	9.29	Οχι	-293.96	-38.60	7.62	Οχι
	74	233.24	38.60	6.04	Οχι	-217.13	-38.60	5.63	Οχι
74	73	406.78	50.80	8.01	Οχι	-289.15	-38.60	7.49	Οχι
	74	326.29	19.70	16.56	Οχι	-295.50	-38.60	7.66	Οχι
75	76	213.18	50.80	4.20	Οχι	-170.03	-38.60	4.40	Οχι
	77	268.58	19.70	13.63	Οχι	-254.01	-38.60	6.58	Οχι
76	70	441.91	50.80	8.70	Οχι	-362.47	-38.60	9.39	Οχι
	71	321.02	19.70	16.30	Οχι	-318.24	-38.60	8.24	Οχι
77	67	491.39	50.80	9.67	Οχι	-423.63	-38.60	10.97	Οχι
	68	368.14	19.70	18.69	Οχι	-362.06	-38.60	9.38	Οχι
78	64	273.99	50.80	5.39	Οχι	-246.66	-38.60	6.39	Οχι
	65	344.46	19.70	17.49	Οχι	-339.15	-38.60	8.79	Οχι
79	70	676.08	50.20	13.47	Οχι	-601.09	-47.40	12.68	Οχι
	67	597.09	47.40	12.60	Οχι	-443.39	-47.40	9.35	Οχι
80	67	486.57	72.70	6.69	Οχι	-357.44	-47.40	7.54	Οχι
	64	391.94	40.00	9.80	Οχι	-370.57	-47.40	7.82	Οχι
81	84	279.03	32.60	8.56	Οχι	-202.73	-38.60	5.25	Οχι
	85	285.24	38.60	7.39	Οχι	-146.12	-38.60	3.79	Οχι
82	81	311.14	32.60	9.54	Οχι	-224.75	-38.60	5.82	Οχι
	82	306.25	38.60	7.93	Οχι	-173.20	-38.60	4.49	Οχι
83	78	264.22	32.60	8.10	Οχι	-225.89	-38.60	5.85	Οχι
	79	210.92	38.60	5.46	Οχι	-168.62	-38.60	4.37	Οχι
84	84	191.86	50.80	3.78	Οχι	-144.79	-38.60	3.75	Οχι
	81	195.56	38.60	5.07	Οχι	-144.28	-38.60	3.74	Οχι
85	81	225.67	50.80	4.44	Οχι	-198.40	-50.80	3.91	Οχι
	78	246.60	19.70	12.52	Οχι	-207.64	-38.60	5.38	Οχι
86	87	226.08	50.80	4.45	Οχι	-206.20	-38.60	5.34	Οχι
	84	235.67	38.60	6.11	Οχι	-213.44	-38.60	5.53	Οχι

87	90	273.88	32.60	8.40	Οχι	-250.08	-38.60	6.48	Οχι
	87	241.74	38.60	6.26	Οχι	-231.13	-38.60	5.99	Οχι
88	87	295.69	32.60	9.07	Οχι	-270.57	-38.60	7.01	Οχι
	88	320.30	38.60	8.30	Οχι	-212.50	-38.60	5.51	Οχι
89	90	255.61	32.60	7.84	Οχι	-241.86	-38.60	6.27	Οχι
	91	218.49	38.60	5.66	Οχι	-179.73	-38.60	4.66	Οχι
90	86	184.68	50.80	3.64	Οχι	-140.19	-50.80	2.76	Οχι
	83	187.82	38.60	4.87	Οχι	-140.33	-38.60	3.64	Οχι

90	86	184.68	50.80	3.64	Οχι	-140.19	-50.80	2.76	Οχι
	83	187.82	38.60	4.87	Οχι	-140.33	-38.60	3.64	Οχι
91	83	219.55	50.80	4.32	Οχι	-189.25	-50.80	3.73	Οχι
	80	234.16	19.70	11.89	Οχι	-203.75	-38.60	5.29	Οχι
92	89	217.39	50.80	4.28	Οχι	-206.22	-38.60	5.34	Οχι
	86	235.49	38.60	6.10	Οχι	-204.23	-38.60	5.29	Οχι
93	92	265.81	32.60	8.15	Οχι	-239.96	-38.60	6.22	Οχι
	89	231.66	38.60	6.00	Οχι	-224.21	-38.60	5.81	Οχι
94	88	313.82	50.80	6.18	Οχι	-197.91	-50.80	3.90	Οχι
	89	293.43	19.70	14.89	Οχι	-257.21	-38.60	6.66	Οχι
95	91	209.92	50.80	4.13	Οχι	-168.33	-38.60	4.36	Οχι
	92	246.62	19.70	12.52	Οχι	-228.67	-38.60	5.92	Οχι
96	85	327.43	50.80	6.45	Οχι	-249.80	-50.80	4.92	Οχι
	86	297.20	19.70	15.09	Οχι	-289.30	-38.60	7.49	Οχι
97	82	352.39	50.80	6.94	Οχι	-290.04	-50.80	5.71	Οχι
	83	334.10	19.70	16.96	Οχι	-317.66	-38.60	8.23	Οχι
98	79	257.78	50.80	5.07	Οχι	-239.90	-38.60	6.22	Οχι
	80	315.69	19.70	16.03	Οχι	-303.13	-38.60	7.85	Οχι
99	85	455.46	50.20	9.07	Οχι	-349.49	-47.40	7.37	Οχι
	82	420.18	47.40	8.86	Οχι	-283.04	-47.40	5.97	Οχι
100	82	404.93	72.70	5.57	Οχι	-304.07	-72.70	4.18	Οχι
	79	400.64	24.10	16.62	Οχι	-334.78	-47.40	7.06	Οχι

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ										Σελίδα : 10
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ										
Στάθμη Αξιολογιστικής Δεδομένων : Ανεκτή γσ=1.50										
Εκτίση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.00										
Μέλος	Κόμβ.	Μy	RMy	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	
31	48	33.04	0.85	39.03	Οχι	239.01	6.12	39.03	Οχι	
		-94.71	-13.54	7.00	Οχι	-99.01	-8.94	11.08	Οχι	
63		77.30	11.79	6.56	Οχι	79.59	6.12	13.00	Οχι	
		-22.77	-0.79	28.87	Οχι	-176.98	-6.13	28.87	Οχι	
32	49	232.98	2.06	112.87	Οχι	96.81	0.86	112.51	Οχι	
		-240.70	-13.58	17.72	Οχι	-92.49	-5.22	17.71	Οχι	
64		224.28	13.65	16.43	Οχι	84.24	5.12	16.44	Οχι	
		-209.65	-2.07	101.26	Οχι	-92.55	-0.91	101.61	Οχι	
33	50	60.38	1.86	32.49	Οχι	51.61	3.44	15.02	Οχι	
		-40.93	-3.99	10.25	Οχι	-60.78	-1.87	32.49	Οχι	
65		34.62	4.84	7.15	Οχι	41.36	1.76	23.56	Οχι	
		-150.84	-6.11	24.68	Οχι	-24.49	-0.99	24.70	Οχι	
34	51	99.88	7.52	13.29	Οχι	223.94	27.35	8.19	Οχι	
		-40.93	-4.38	9.34	Οχι	-241.02	-18.13	13.29	Οχι	
66		37.53	4.55	8.24	Οχι	211.69	18.09	11.70	Οχι	
		-88.88	-7.60	11.70	Οχι	-176.89	-27.18	6.51	Οχι	
35	52	169.38	10.48	16.17	Οχι	204.61	28.78	7.11	Οχι	
		-200.64	-15.31	13.10	Οχι	-610.75	-37.77	16.17	Οχι	
67		179.14	16.84	10.64	Οχι	480.67	45.18	10.64	Οχι	
		-147.22	-14.19	10.37	Οχι	-175.53	-28.25	6.21	Οχι	
36	53	93.31	1.53	60.80	Οχι	247.25	4.07	60.70	Οχι	
		-43.49	-1.64	26.59	Οχι	-77.42	-4.30	18.01	Οχι	
68		39.79	1.63	24.40	Οχι	69.17	4.25	16.27	Οχι	
		-83.31	-1.51	55.32	Οχι	-226.79	-4.09	55.43	Οχι	
37	54	62.17	8.58	7.25	Οχι	195.32	34.49	5.66	Οχι	
		-82.02	-8.96	9.15	Οχι	-210.97	-23.04	9.16	Οχι	
69		70.86	8.82	8.03	Οχι	185.71	23.13	8.03	Οχι	
		-56.19	-8.75	6.42	Οχι	-154.08	-27.25	5.65	Οχι	
38	55	563.42	47.47	11.87	Οχι	170.37	16.90	10.08	Οχι	
		-545.37	-54.09	10.08	Οχι	-156.21	-13.16	11.87	Οχι	
70		106.82	12.91	8.28	Οχι	422.21	55.05	7.67	Οχι	
		-145.95	-19.03	7.67	Οχι	-450.75	-54.46	8.28	Οχι	
39	56	235.77	13.57	17.37	Οχι	217.44	8.53	25.49	Οχι	
		-77.88	-3.06	25.49	Οχι	-63.84	-3.67	17.37	Οχι	

40	57	85.93	0.81	106.44	Οχι	220.42	2.07	106.43	Οχι
		-58.98	-1.64	36.06	Οχι	-226.96	-23.09	9.83	Οχι
	72	54.78	1.75	31.23	Οχι	203.53	22.94	8.87	Οχι
		-74.57	-0.83	89.58	Οχι	-185.50	-2.07	89.59	Οχι
41	58	120.09	20.98	5.72	Οχι	868.41	102.28	5.56	Οχι
		-126.58	-21.77	5.82	Οχι	-570.37	-98.08	5.82	Οχι
	73	37.86	7.89	4.80	Οχι	459.53	95.74	4.80	Οχι
		-36.35	-7.65	4.75	Οχι	-455.74	-104.58	4.36	Οχι
42	59	81.39	2.27	35.88	Οχι	223.46	23.26	9.61	Οχι
		-59.37	-3.70	16.03	Οχι	-215.11	-6.00	35.88	Οχι
	74	55.91	4.11	13.61	Οχι	182.30	5.98	30.50	Οχι
		-75.18	-2.47	30.50	Οχι	-199.23	-23.09	8.63	Οχι
43	60	78.86	4.85	16.25	Οχι	219.50	13.50	16.26	Οχι
		-210.93	-2.07	101.77	Οχι	-57.46	-0.56	101.99	Οχι
	75	183.00	2.06	88.64	Οχι	74.17	0.84	88.37	Οχι
		-65.64	-5.05	13.01	Οχι	-175.43	-13.50	13.00	Οχι

										Σελίδα : 11
44	61	44.09	8.83	4.99	Οχι	246.77	52.91	4.66	Οχι	
		-46.36	-8.00	5.80	Οχι	-247.49	-42.69	5.80	Οχι	
	76	13.72	2.57	5.34	Οχι	231.65	43.36	5.34	Οχι	
		-13.39	-2.94	4.55	Οχι	-216.44	-50.01	4.33	Οχι	
45	62	75.49	7.26	10.40	Οχι	75.48	0.71	106.28	Οχι	
		-220.16	-2.07	106.27	Οχι	-68.09	-5.75	11.84	Οχι	
	77	177.17	2.07	85.54	Οχι	28.47	3.00	9.49	Οχι	
		-63.27	-7.73	8.18	Οχι	-63.51	-0.74	85.53	Οχι	
46	63	119.49	6.19	19.31	Οχι	6.38	0.34	18.54	Οχι	
		-57.78	-20.45	2.83	Οχι	-3.01	-0.16	19.31	Οχι	
	78	61.27	15.77	3.89	Οχι	3.91	0.17	22.37	Οχι	
		
47	64	183.43	5.94	30.87	Οχι	85.00	2.76	30.82	Οχι	
		-67.02	-11.29	5.94	Οχι	-35.07	-3.96	8.85	Οχι	
	79	64.22	9.24	6.95	Οχι	55.12	6.32	8.72	Οχι	
		-180.56	-5.95	30.34	Οχι	-83.69	-2.75	30.38	Οχι	
48	65	116.93	1.79	65.17	Οχι	52.80	9.09	5.81	Οχι	
		-53.45	-0.72	74.22	Οχι	-153.74	-2.07	74.22	Οχι	
	80	42.17	0.81	51.89	Οχι	107.45	2.07	51.88	Οχι	
		-133.47	-4.97	26.85	Οχι	-15.44	-1.70	9.06	Οχι	
49	66	73.55	17.15	4.29	Οχι	16.64	3.61	4.61	Οχι	
		-159.61	-43.27	4.61	Οχι	-168.53	-35.30	4.29	Οχι	
	81	194.91	43.23	4.51	Οχι	166.80	35.52	4.22	Οχι	
		-71.08	-16.84	4.22	Οχι	-18.28	-4.05	4.51	Οχι	
50	67	469.36	92.89	5.05	Οχι	164.27	30.89	5.32	Οχι	
		-488.11	-91.77	5.32	Οχι	-103.79	-20.54	5.05	Οχι	
	82	507.56	85.24	5.95	Οχι	121.26	23.97	5.06	Οχι	
		-149.15	-28.49	5.24	Οχι	-184.89	-31.05	5.95	Οχι	
51	68	32.90	0.37	89.82	Οχι	191.20	37.12	5.15	Οχι	
		-48.01	-0.67	71.24	Οχι	-186.26	-2.07	89.82	Οχι	
	83	50.44	2.11	23.94	Οχι	178.30	2.07	85.98	Οχι	
		-33.56	-0.39	85.98	Οχι	-182.90	-37.08	4.93	Οχι	
52	69	188.38	43.46	4.33	Οχι	5.69	1.31	4.33	Οχι	
		-180.38	-44.66	4.04	Οχι	-62.58	-15.49	4.04	Οχι	
	84	183.25	45.08	4.07	Οχι	60.57	14.90	4.07	Οχι	
		-189.23	-43.45	4.35	Οχι	-6.22	-1.43	4.35	Οχι	
53	70	112.97	25.37	4.45	Οχι	352.21	70.08	5.03	Οχι	
		-53.93	-10.73	5.03	Οχι	-259.49	-89.14	3.36	Οχι	
	85	321.29	53.29	6.03	Οχι	83.79	21.07	3.98	Οχι	
		-128.48	-25.45	5.05	Οχι	-136.40	-22.62	6.03	Οχι	
54	71	38.68	0.51	75.22	Οχι	166.62	37.68	4.42	Οχι	
		-41.94	-1.55	27.01	Οχι	-155.91	-2.07	75.22	Οχι	
	86	43.31	0.58	75.25	Οχι	155.94	2.07	75.24	Οχι	
		-60.03	-2.35	25.51	Οχι	-53.07	-13.52	3.93	Οχι	
55	72	71.11	10.24	6.94	Οχι	141.39	20.34	6.95	Οχι	
		-52.18	-7.64	6.83	Οχι	-65.78	-15.49	4.25	Οχι	
	87	50.15	7.60	6.60	Οχι	63.99	16.16	3.96	Οχι	
		-68.71	-6.72	10.23	Οχι	-136.89	-13.40	10.22	Οχι	
56	73	34.47	8.52	4.05	Οχι	332.02	84.02	3.95	Οχι	
		-33.24	-8.31	4.00	Οχι	-340.33	-84.09	4.05	Οχι	
	88	30.69	6.60	4.65	Οχι	393.03	84.46	4.65	Οχι	
		-27.70	-6.03	4.59	Οχι	-384.38	-84.54	4.55	Οχι	
57	74	65.97	10.35	6.37	Οχι	47.67	11.73	4.07	Οχι	
		-53.76	-8.34	6.44	Οχι	-131.79	-20.48	6.44	Οχι	
	89	51.63	8.23	6.27	Οχι	129.45	20.46	6.28	Οχι	
		-63.39	-10.23	6.20	Οχι	-45.46	-11.67	3.90	Οχι	
58	75	50.00	9.17	5.45	Οχι	106.95	2.07	51.61	Οχι	

										Σελίδα : 12
59	76	11.49	1.98	5.81	Οχι	200.67	43.37	4.63	Οχι	
		-10.91	-2.33	4.69	Οχι	-207.53	-35.69	5.81	Οχι	
	91	14.20	2.49	5.71	Οχι	203.93	35.68	5.71	Οχι	
		-13.47	-2.90	4.65	Οχι	-201.42	-43.34	4.65	Οχι	
60	77	48.73	13.13	3.71	Οχι	45.53	4.63	9.84	Οχι	
		-135.20	-2.08	65.14	Οχι	-7.97	-0.12	65.18	Οχι	
	92	35.20	1.96	17.95	Οχι	108.11	6.02	17.95	Οχι	
		-50.72	-9.66	5.25	Οχι	-47.28	-4.38	10.78	Οχι	

Εικόνα 73 Δείκτες ανεπάρκειας

3.3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ- ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΝ.ΕΠΕ

3.3.2.1 ΕΛΑΣΤΙΚΗ

α. Η εφαρμογή της στατικής ελαστικής μεθόδου επιτρέπεται (για στάθμες επιτελεστικότητας Β ή Γ, βλ. § 5.5) όταν ικανοποιείται το σύνολο των παρακάτω συνθηκών:

- (i) Για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει $\lambda \leq 2.5$, ή για ένα ή περισσότερα από αυτά προκύπτει $\lambda > 2.5$ και το κτίριο είναι μορφολογικά κανονικό.
- (ii) Η θεμελιώδης ιδιοπερίοδος του κτιρίου T_0 είναι μικρότερη του $4 T_c$ ή $2s$, (βλ. ΕΚ 8-1).
- (iii) Ο λόγος της οριζόντιας διάστασης σε έναν όροφο προς την αντίστοιχη διάσταση σε έναν γειτονικό όροφο δεν υπερβαίνει το 1.5 (εξαιρούνται ο τελευταίος όροφος και τα προσαρτήματα).
- (iv) Το κτίριο δεν παρουσιάζει έντονα ασύμμετρη κατανομή της δυσκαμψίας σε κάτοψη, σε οποιονδήποτε όροφο.
- (v) Το κτίριο σε καθ' ύψος τομή δεν παρουσιάζει ασύμμετρη κατανομή της μάζας ή της δυσκαμψίας.
- (vi) Το κτίριο διαθέτει σύστημα ανάληψης σεισμικών δράσεων σε δύο περίπου κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

Εικόνα 74 Κριτήρια ελαστικής μεθόδου

3.3.2.2 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

Συνιστάται όταν εφαρμόζεται η ανελαστική στατική μέθοδος, να διασφαλίζεται τουλάχιστον «ικανοποιητική» ΣΑΔ.

α. Η στατική ανελαστική μέθοδος εφαρμόζεται σε κτίρια στα οποία η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών δεν είναι σημαντική.

β. Όταν η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών είναι σημαντική, επιτρέπεται να εφαρμόζεται η στατική ανελαστική ανάλυση, υπό τον όρο ότι θα εφαρμόζεται σε συνδυασμό με μια συμπληρωματική δυναμική ελαστική ανάλυση (σύμφωνα με την §5.6, ανεξαρτήτως δε των λοιπών προϋποθέσεων εφαρμογής της δυναμικής ελαστικής μεθόδου). Στην περίπτωση αυτή, διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι και με τις δύο μεθόδους, ενώ επιτρέπεται μια αύξηση κατά 25 % των τιμών των παραμέτρων που υπεισέρχονται στα κριτήρια ελέγχου και των δύο μεθόδων.

Εικόνα 75 Κριτήρια ανελαστικής μεθόδου

3.3.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΕΛΕΓΧΟΥ

Από τα αποτελέσματα του προελέγχου καταλαβαίνουμε ότι το κτίριο δεν πληρεί τις προϋποθέσεις για την εφαρμογή των ελαστικών μεθόδων καθώς δεν ικανοποιεί τους ελέγχους. Ωστόσο σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ είναι δυνατή η χρήση των μεθόδων αυτών για την αποτίμηση με την προσαύξηση των φορτικών συντελεστών κατά 0.15.

. Ανεξαρτήτως της ισχύος των συνθηκών i, iii, iv και v της

προηγούμενης παραγράφου, αλλά υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν ουσιώδεις βλάβες, επιτρέπεται για τους σκοπούς (μόνον) της αποτίμησης η εφαρμογή της στατικής ελαστικής μεθόδου. Στην περίπτωση αυτή οι συντελεστές ασφαλείας προσομοιώματος γ_{sa} που προβλέπονται στην §4.5.1 αυξάνονται κατά 0,15.

Εικόνα 76 Δυνατότητα χρήσης ελαστικών μεθόδων κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ

Αυτό γίνεται γιατί σπάνια τα παλιά κτίρια ικανοποιούν τους ελέγχους των ελαστικών μεθόδων αλλά οι μέθοδοι είναι πολύ χρήσιμες και εύκολες στην εφαρμογή.

Κύριοι στόχοι της παραγράφου αυτής είναι αφενός η αποτροπή του

αποκλεισμού της μεθόδου (που παρουσιάζει τα γνωστά πλεονεκτήματα της απλότητας και εποπτικότητας), λόγω του ότι σπάνια πληρούνται το σύνολο των προϋποθέσεων εφαρμογής της §5.5.2α, ιδιαίτερα στα παλαιότερα κτίρια, και αφετέρου η δυνατότητα χρήσης της ίδιας μεθόδου ανάλυσης τόσο κατά την αποτίμηση όσο και κατά τον ανασχεδιασμό (οπότε, λόγω των επεμβάσεων, είναι πιθανότερο να πληρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής).

Εικόνα 77 Επεξήγηση κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ για χρήση ελαστικών μεθόδων

Όσον αφορά την ανελαστική στατική ανάλυση τα πράγματα δεν είναι τελείως ξεκάθαρα καθώς ο ΚΑΝ.ΕΠΕ συστήνει για την εφαρμογή της στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων ικανοποιητική κάτι που δεν έχουμε. Παρ' όλα αυτά πληρείται το κριτήριο της επιρροής των ανωτέρων ιδιομορφών.

Για τον έλεγχο της προϋπόθεσης αυτής απαιτείται μια αρχική δυναμική ελαστική ανάλυση όπου θα συνεκτιμώνται οι ιδιομορφές οι οποίες συνεισφέρουν τουλάχιστον το 90% της συνολικής μάζας. Κατόπιν θα γίνεται δεύτερη δυναμική ελαστική ανάλυση με βάση μόνο την πρώτη ιδιομορφή (σε κάθε διεύθυνση). Η επιρροή των ανώτερων ιδιομορφών μπορεί να θεωρείται ότι είναι σημαντική όταν η τέμνουσα έστω και σε έναν όροφο που προκύπτει από την πρώτη ανάλυση υπερβαίνει το 130% εκείνης από τη δεύτερη ανάλυση.

α/α	Συνολικό Στάθμης Ύψος (m)	X Διεύθυνση			Z Διεύθυνση		
		Vall (kN)	Vl (kN)	Λόγος	Vall (kN)	Vl (kN)	Λόγος
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4.00	365.19	325.50	1.12	403.88	398.46	1.01
3	7.20	310.87	285.28	1.09	346.99	338.65	1.02
4	11.20	242.69	221.78	1.09	266.74	250.62	1.06
5	15.20	147.13	116.82	1.26	149.71	135.00	1.11

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3

Εικόνα 78 Επαλήθευση κριτηρίου επιρροής ανωτέρων ιδιομορφών

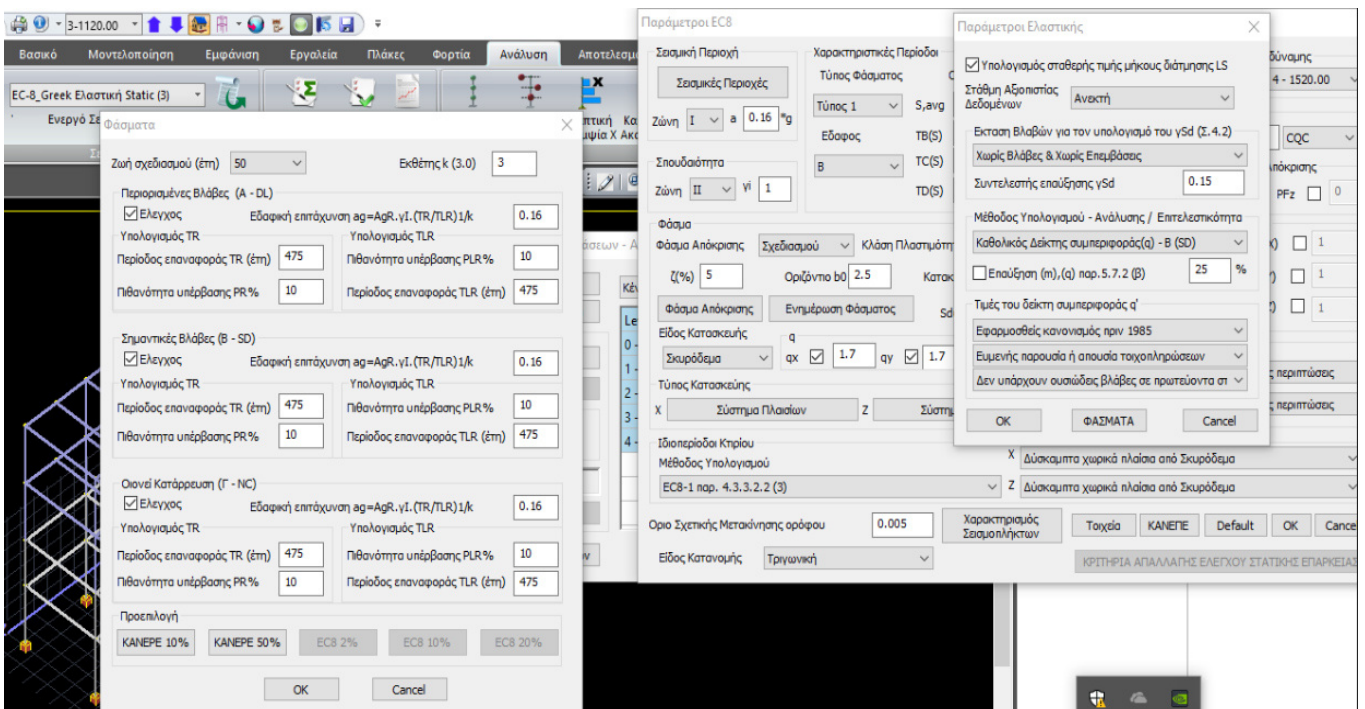
Από τα παραπάνω αποφασίστηκε η ανελαστική ανάλυση να μην χρησιμοποιηθεί για την διαστασιολόγηση των ενισχύσεων, καθώς και ο ΚΑΝ.ΕΠΕ δεν ενθαρρύνει τη χρήση της αν δεν πληρείται η σύσταση για την αξιοπιστία των δεδομένων.

(Κεφ. 9). Συνιστάται ωστόσο, όταν εφαρμόζεται η ανελαστική στατική μέθοδος, να διασφαλίζεται τουλάχιστον «Ικανοποιητική» ΣΑΔ, δεδομένου ότι είναι ευρύτατα διαδεδομένη στους Μηχανικούς η αίσθηση ότι μια υψηλής στάθμης ανάλυση οφείλει να βασίζεται σε αντίστοιχης στάθμης δεδομένα.

Εικόνα 79 Σύσταση ΚΑΝ.ΕΠΕ για χρήση ανελαστικής ανάλυσης

Εν κατακλείδι, συμπεραίνουμε ότι είναι ασφαλέστερο να γίνουν όλες οι αναλύσεις. Οι ελαστικές (δυναμική και στατική) γίνονται γιατί είναι οι μόνες που εγκρίνονται και δίνουν αξιόπιστα αποτελέσματα κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ, οπότε και με βάση αυτές θα γίνει η διαστασιολόγηση των ενισχύσεων. Η ανελαστική γιατί αν και δεν προκρίνεται είναι κοινός τόπος ότι μόνο η ανελαστική δίνει πλήρη εικόνα της συμπεριφοράς της κατασκευής και της διαθέσιμης πλαστιμότητας.

3.3.3 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



Εικόνα 80 Ορισμός ελαστικής ανάλυσης στο πρόγραμμα

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Lc 1: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L1 G
Lc 2: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L2 Q Κατηγορία Α:Κατοικίες (0.70 , 0.50 , 0.30)
Lc 3: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L3 Ex
Lc 4: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L4 Ez
Lc 5: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L5 Erx
Lc 6: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L6 Erx
Lc 7: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L7 Erz
Lc 8: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L8 Erz
Lc 9: EC-8_Greek Ελαστική Static (3) L9 Ey

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Συνδ: 1 = +1.50Lc1+1.50Lc2 (Αστοχίας)
Συνδ: 2 = +1.50Lc1+0.50Lc2 (Αστοχίας)
Συνδ: 3 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 4 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 5 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 6 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 7 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 8 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 9 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 10 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 11 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 12 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 13 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 14 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 15 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 16 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 17 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 18 = +1.20Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 19 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc6+0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 20 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc6+0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 21 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc6-0.30Lc7+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 22 = +1.20Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc6-0.30Lc7-0.30Lc9 (Αστοχίας)

Συνδ: 59 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+1.00Lc4+0.30Lc6+1.00Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 60 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+1.00Lc4+0.30Lc6+1.00Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 61 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+1.00Lc4-0.30Lc6+1.00Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 62 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+1.00Lc4-0.30Lc6+1.00Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 63 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-1.00Lc4+0.30Lc6-1.00Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 64 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-1.00Lc4+0.30Lc6-1.00Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 65 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-1.00Lc4-0.30Lc6-1.00Lc8+0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 66 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-1.00Lc4-0.30Lc6-1.00Lc8-0.30Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 67 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 68 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 69 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 70 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 71 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 72 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 73 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 74 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 75 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 76 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc5+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 77 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 78 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc5-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 79 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 80 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc5+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 81 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 82 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc5-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 83 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 84 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 85 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 86 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 87 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 88 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 89 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc7+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 90 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc7-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 91 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)

Συνδ: 92 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3+0.30Lc4+0.30Lc6+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 93 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 94 = +1.20Lc1+0.30Lc2+0.30Lc3-0.30Lc4+0.30Lc6-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 95 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 96 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3+0.30Lc4-0.30Lc6+0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 97 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc8+1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 98 = +1.20Lc1+0.30Lc2-0.30Lc3-0.30Lc4-0.30Lc6-0.30Lc8-1.00Lc9 (Αστοχίας)
Συνδ: 99 = +1.00Lc1+1.00Lc2 (Λειτουργικότητας)
Συνδ:100 = +1.00Lc1+0.50Lc2 (Λειτουργικότητας)
Συνδ:101 = +1.00Lc1+0.30Lc2 (Λειτουργικότητας)

Εικόνα 81Ενδεικτικοί συνδυασμοί φορτίσεων για ελαστική στατική

3.3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

ΣΕΝΑΡΙΟ : 3 - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ		Σελίδα : 3																																										
<p>ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</p> <p>Φόρτιση 1 (Μόνιμα-G) Φόρτιση 2 (Κινητά-Q) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΖΩΝ ΑΠΟ : G+Ψ2*Q</p> <p>ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ - ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ</p> <p>Φόρτιση 1 (Μόνιμα-SG) Φόρτιση 2 (Κινητά-SQ) Φόρτιση 3 (Οριζόντια Σεισμική Δράση x) Φόρτιση 4 (Οριζόντια Σεισμική Δράση z) Φόρτιση 5 (Εκκεντρότητα Σεισμικής Δράσης x απο maxez) Φόρτιση 6 (Εκκεντρότητα Σεισμικής Δράσης x απο minex) Φόρτιση 7 (Εκκεντρότητα Σεισμικής Δράσης z απο maxex) Φόρτιση 8 (Εκκεντρότητα Σεισμικής Δράσης z απο minex) Φόρτιση 9 (Κατακόρυφη Σεισμική Δράση y)</p> <p>ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ</p> <p>Παράμετροι Υπολογισμού</p> <p>Κλάση Πλαστιμότητας : DCM Τύπος φάσματος : Τύπος 1 Ζώνη Σεισμικής επικινδυνότητας : I Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec²) : 9.810 Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους agR : 0.16*9.810=1.5696 Σύστημα κτιρίου κατά X : Σύστημα Πλαισίων Σύστημα κτιρίου κατά Z : Σύστημα Πλαισίων Κατηγορία Εδάφους : B Χαρακτηριστικές Περίοδοι φάσματος : TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec) Ευτελεστής-Κατηγορία Επιδεικνόμενος : γι=1.000 - Σ2 Ευτελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς : γκ=3.120 - γz=3.120 - γy=1.500 Ευτελεστής Φασματικής Ενίσχυσης : βo=2.50 Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης : ζ=5.000%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α/α</th> <th>Υψόμετρο (m)</th> <th>Διαστάσεις LIx (m)</th> <th>Κατόψεις LIIz (m)</th> <th>Συντ.Ψ2 φόρτ.2</th> <th>Τυχηματικές etix (m)</th> <th>Εκκ/τες etiz (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.000</td><td>8.300</td><td>17.500</td><td>0.300</td><td>0.415</td><td>0.875</td></tr> <tr><td>1</td><td>4.000</td><td>8.300</td><td>17.500</td><td>0.300</td><td>0.415</td><td>0.875</td></tr> <tr><td>2</td><td>7.200</td><td>8.300</td><td>17.500</td><td>0.300</td><td>0.415</td><td>0.875</td></tr> <tr><td>3</td><td>11.200</td><td>8.300</td><td>17.500</td><td>0.300</td><td>0.415</td><td>0.875</td></tr> <tr><td>4</td><td>15.200</td><td>8.300</td><td>17.500</td><td>0.300</td><td>0.415</td><td>0.875</td></tr> </tbody> </table> <p>etix = 0.05 *LIx , etiz = 0.05 *LIIz</p> <p>Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο.</p> <p>Διεύθυνση Ix : TIx (sec)= 0.6581 Rd(T)= 1.1466 Διεύθυνση IIZ : TIIz(sec)= 0.6581 Rd(T)= 1.1466 Διεύθυνση y : Ty (sec)= 0.0625 Rd(T)= 2.3544</p>			α/α	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις LIx (m)	Κατόψεις LIIz (m)	Συντ.Ψ2 φόρτ.2	Τυχηματικές etix (m)	Εκκ/τες etiz (m)	0	0.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875	1	4.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875	2	7.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875	3	11.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875	4	15.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
α/α	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις LIx (m)	Κατόψεις LIIz (m)	Συντ.Ψ2 φόρτ.2	Τυχηματικές etix (m)	Εκκ/τες etiz (m)																																						
0	0.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875																																						
1	4.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875																																						
2	7.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875																																						
3	11.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875																																						
4	15.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875																																						

Καθ' ύψος Κατανομή Σεισμικής Δύναμης (Τέμνουσα-Ροπή)		Σελίδα : 4					
-----ΤΕΜΝΟΥΣΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ (Kn)-----		-----ΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ (Knm)-----					
α/α	Υψομ. (m)	ΦΟΡΤ.3-I (Kn)	ΦΟΡΤ.4-II (Kn)	ΦΟΡΤ.5-I (Kn)	ΦΟΡΤ.6-I (Kn)	ΦΟΡΤ.7-II (Kn)	ΦΟΡΤ.8-II (Kn)
Σταθ.	(m)	(Kn)	(Kn)	Απο maxez	Απο minex	Απο maxex	Απο minex
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	4.000	71.750	71.750	62.782	-62.782	29.776	-29.776
2	7.200	123.285	123.285	107.874	-107.874	51.163	-51.163
3	11.200	174.681	174.681	152.846	-152.846	72.493	-72.493
4	15.200	229.623	229.623	200.920	-200.920	95.294	-95.294

Εικόνα 82 Σεισμική δράση ελαστικής στατικής ανάλυσης

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕΛΩΝ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΔΟΚΩΝ						
Μέλος	Κόμβ.	μl/r	μd	as	VR/VMu	ΕΙΔΟΣ
61	69	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	70	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
62	66	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	67	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
63	63	9.94	6.63	4.85	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	64	9.94	6.63	4.85	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
64	69	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
	66	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
65	66	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
	63	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
66	72	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
	69	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
67	75	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
	72	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
68	72	10.22	6.81	3.60	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
	73	10.22	6.81	3.60	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
69	75	10.19	6.79	3.65	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
	76	10.19	6.79	3.65	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
70	71	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
	68	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
71	68	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
	65	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
72	74	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
	71	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
73	77	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
	74	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
74	73	10.04	6.69	3.90	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	74	10.04	6.69	3.90	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
75	76	10.02	6.68	3.95	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	77	10.02	6.68	3.95	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
76	70	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
	71	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
77	67	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
	68	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
78	64	11.14	7.43	2.75	0.84	ΥΑΘΥΡΟ
	65	11.14	7.43	2.75	0.84	ΥΑΘΥΡΟ
79	70	9.75	6.50	4.21	1.02	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	67	9.75	6.50	4.21	1.02	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
80	67	10.17	6.78	3.42	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	64	10.17	6.78	3.42	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
81	84	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	85	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
82	81	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	82	9.93	6.62	4.80	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
83	78	9.94	6.63	4.85	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	79	9.94	6.63	4.85	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
84	84	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
	81	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
85	81	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
	78	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
86	87	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
	84	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
87	90	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
	87	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
88	87	10.22	6.81	3.60	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
	88	10.22	6.81	3.60	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
89	90	10.19	6.79	3.65	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
	91	10.19	6.79	3.65	0.94	ΥΑΘΥΡΟ
90	86	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
	83	9.68	6.45	5.15	0.98	ΥΑΘΥΡΟ
91	83	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
	80	9.94	6.63	4.15	0.97	ΥΑΘΥΡΟ
92	89	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
	86	10.26	6.84	3.55	0.93	ΥΑΘΥΡΟ
93	92	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
	89	10.53	7.02	3.25	0.90	ΥΑΘΥΡΟ
94	88	10.04	6.69	3.90	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	89	10.04	6.69	3.90	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
95	91	10.02	6.68	3.95	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	92	10.02	6.68	3.95	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
96	85	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
	86	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
97	82	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
	83	11.22	7.48	2.70	0.83	ΥΑΘΥΡΟ
98	79	11.14	7.43	2.75	0.84	ΥΑΘΥΡΟ
	80	11.14	7.43	2.75	0.84	ΥΑΘΥΡΟ
99	85	9.75	6.50	4.21	1.02	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	82	9.75	6.50	4.21	1.02	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
100	82	10.17	6.78	3.42	0.96	ΥΑΘΥΡΟ
	79	10.17	6.78	3.42	0.96	ΥΑΘΥΡΟ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΥΠΟΤΥΛΩΜΑΤΩΝ						
Μέλος	Κόμβ.	u1/r	ud	as	VR/VMu	ΕΙΔΟΣ
31	48	3.88	2.59	5.71	0.82	ΥΑΘΥΠΟ
63	3.92	2.61	5.71	0.83	ΥΑΘΥΠΟ	
32	49	2.89	1.93	5.71	0.69	ΥΑΘΥΠΟ
64	2.93	1.96	5.71	0.69	ΥΑΘΥΠΟ	
33	50	3.35	2.23	5.71	0.74	ΥΑΘΥΠΟ
65	3.39	2.26	5.71	0.74	ΥΑΘΥΠΟ	
34	51	3.07	2.05	5.71	0.71	ΥΑΘΥΠΟ
66	3.12	2.08	5.71	0.71	ΥΑΘΥΠΟ	
35	52	3.57	2.38	4.44	0.62	ΥΑΘΥΠΟ
67	3.62	2.42	4.44	0.63	ΥΑΘΥΠΟ	
36	53	2.60	1.74	5.71	0.66	ΥΑΘΥΠΟ
68	2.64	1.76	5.71	0.66	ΥΑΘΥΠΟ	
37	54	3.19	2.13	5.71	0.72	ΥΑΘΥΠΟ
69	3.23	2.15	5.71	0.72	ΥΑΘΥΠΟ	
38	55	4.10	2.73	4.44	0.69	ΥΑΘΥΠΟ
70	4.14	2.76	4.44	0.70	ΥΑΘΥΠΟ	
39	56	2.81	1.87	5.71	0.68	ΥΑΘΥΠΟ
71	2.84	1.90	5.71	0.68	ΥΑΘΥΠΟ	
40	57	3.20	2.13	5.71	0.72	ΥΑΘΥΠΟ
72	3.24	2.16	5.71	0.73	ΥΑΘΥΠΟ	
41	58	4.76	3.17	4.44	0.84	ΥΑΘΥΠΟ
73	4.79	3.19	4.44	0.86	ΥΑΘΥΠΟ	
42	59	3.27	2.18	5.71	0.73	ΥΑΘΥΠΟ
74	3.31	2.21	5.71	0.73	ΥΑΘΥΠΟ	
43	60	3.60	2.40	5.71	0.78	ΥΑΘΥΠΟ
75	3.64	2.43	5.71	0.78	ΥΑΘΥΠΟ	
44	61	4.90	3.26	5.71	0.93	ΥΑΘΥΠΟ
76	5.02	3.35	5.71	0.93	ΥΑΘΥΠΟ	
45	62	3.59	2.39	5.71	0.77	ΥΑΘΥΠΟ
77	3.63	2.42	5.71	0.78	ΥΑΘΥΠΟ	
46	63	4.63	3.09	4.57	0.82	ΥΑΘΥΠΟ
78	4.66	3.10	4.57	0.86	ΥΑΘΥΠΟ	
47	64	4.12	2.74	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ
79	4.15	2.77	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ	
48	65	4.39	2.93	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ
49	66	4.17	2.78	4.57	0.81	ΥΑΘΥΠΟ
81	4.21	2.80	4.57	0.82	ΥΑΘΥΠΟ	
50	67	4.45	2.97	3.56	0.75	ΥΑΘΥΠΟ
82	4.49	2.99	3.56	0.76	ΥΑΘΥΠΟ	
51	68	3.99	2.66	4.57	0.78	ΥΑΘΥΠΟ
83	4.03	2.69	4.57	0.78	ΥΑΘΥΠΟ	
52	69	4.18	2.78	4.57	0.81	ΥΑΘΥΠΟ
84	4.21	2.81	4.57	0.82	ΥΑΘΥΠΟ	
53	70	4.82	3.22	3.56	0.87	ΥΑΘΥΠΟ
85	4.85	3.23	3.56	0.88	ΥΑΘΥΠΟ	
54	71	4.06	2.71	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ
86	4.10	2.73	4.57	0.80	ΥΑΘΥΠΟ	
55	72	4.29	2.86	4.57	0.80	ΥΑΘΥΠΟ
87	4.32	2.88	4.57	0.81	ΥΑΘΥΠΟ	
56	73	5.56	3.71	3.56	0.90	ΥΑΘΥΠΟ
88	5.71	3.81	3.56	0.90	ΥΑΘΥΠΟ	
57	74	4.30	2.87	4.57	0.80	ΥΑΘΥΠΟ
89	4.33	2.89	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ	
58	75	4.47	2.98	4.57	0.82	ΥΑΘΥΠΟ
90	4.50	3.00	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ	

							Σελίδα : 10
59	76	6.46	4.31	4.57	0.89	ΥΑΘΥΠΟ	
91	6.63	4.42	4.57	0.89	ΥΑΘΥΠΟ		
60	77	4.47	2.98	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ	
92	4.50	3.00	4.57	0.79	ΥΑΘΥΠΟ		

Εικόνα 83 Κριτήρια συμπεριφοράς μελών

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΕΡΙΦΟΡΑΣ (q)

Στάθμη Επιτελεστικότητα: B - SD
 Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων: Άνεκτη γ_φ=1.50
 Εκταση Βλαβών: Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γ_{sd}=1.15

Μέλος	Κόμβ.	Mz+	RMz+	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz-	RMz-	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
61	69	348.20	32.60	10.68	Οχι	-272.39	-38.60	7.06	Οχι
	70	407.55	38.60	10.56	Οχι	-239.97	-38.60	6.22	Οχι
62	66	397.78	32.60	12.20	Οχι	-313.29	-38.60	8.12	Οχι
	67	451.19	38.60	11.69	Οχι	-285.92	-38.60	7.41	Οχι
63	63	336.28	32.60	10.32	Οχι	-298.43	-38.60	7.73	Οχι
	64	253.77	38.60	6.57	Οχι	-201.57	-38.60	5.22	Οχι
64	69	213.49	50.80	4.20	Οχι	-164.85	-38.60	4.27	Οχι
	66	211.16	38.60	5.47	Οχι	-151.43	-38.60	3.92	Οχι
65	66	292.01	50.80	5.75	Οχι	-243.35	-38.60	6.30	Οχι
	63	339.60	19.70	17.24	Οχι	-318.08	-38.60	8.24	Οχι
66	72	220.23	50.80	4.34	Οχι	-201.51	-38.60	5.22	Οχι
	69	263.36	38.60	6.82	Οχι	-226.55	-38.60	5.87	Οχι
67	75	360.19	32.60	11.05	Οχι	-350.78	-38.60	9.09	Οχι
	72	280.27	38.60	7.26	Οχι	-259.34	-38.60	6.72	Οχι
68	72	379.45	32.60	11.64	Οχι	-353.92	-38.60	9.17	Οχι
	73	482.45	38.60	12.50	Οχι	-358.74	-38.60	9.29	Οχι
69	75	319.49	32.60	9.80	Οχι	-306.02	-38.60	7.93	Οχι
	76	256.42	38.60	6.64	Οχι	-210.40	-38.60	5.45	Οχι
70	71	205.98	50.80	4.05	Οχι	-158.71	-38.60	4.11	Οχι
	68	202.46	38.60	5.25	Οχι	-147.04	-38.60	3.81	Οχι
71	68	281.28	50.80	5.54	Οχι	-234.65	-38.60	6.08	Οχι
	65	326.47	19.70	16.57	Οχι	-308.44	-38.60	7.99	Οχι
72	74	212.04	50.80	4.17	Οχι	-197.29	-38.60	5.11	Οχι
	71	257.59	38.60	6.67	Οχι	-218.29	-38.60	5.66	Οχι
73	77	348.23	32.60	10.68	Οχι	-338.05	-38.60	8.76	Οχι
	74	268.23	38.60	6.95	Οχι	-249.70	-38.60	6.47	Οχι
74	73	467.80	50.80	9.21	Οχι	-332.52	-38.60	8.61	Οχι
	74	375.23	19.70	19.05	Οχι	-339.82	-38.60	8.80	Οχι
75	76	245.16	50.80	4.83	Οχι	-195.54	-38.60	5.07	Οχι
	77	308.87	19.70	15.68	Οχι	-292.11	-38.60	7.57	Οχι
76	70	508.20	50.80	10.00	Οχι	-416.84	-38.60	10.80	Οχι
	71	369.17	19.70	18.74	Οχι	-365.98	-38.60	9.48	Οχι

77	67	565.10	50.80	11.12	Οχι	-487.18	-38.60	12.62	Οχι
	68	423.36	19.70	21.49	Οχι	-416.37	-38.60	10.79	Οχι
78	64	315.09	50.80	6.20	Οχι	-283.66	-38.60	7.35	Οχι
	65	396.13	19.70	20.11	Οχι	-390.03	-38.60	10.10	Οχι
79	70	777.49	50.20	15.49	Οχι	-691.26	-47.40	14.58	Οχι
	67	686.65	47.40	14.49	Οχι	-509.90	-47.40	10.76	Οχι
80	67	559.55	72.70	7.70	Οχι	-411.06	-47.40	8.67	Οχι
	64	450.73	40.00	11.27	Οχι	-426.16	-47.40	8.99	Οχι
81	84	320.89	32.60	9.84	Οχι	-233.14	-38.60	6.04	Οχι
	85	328.03	38.60	8.50	Οχι	-168.03	-38.60	4.35	Οχι
82	81	357.81	32.60	10.98	Οχι	-258.46	-38.60	6.70	Οχι
	82	352.19	38.60	9.12	Οχι	-199.18	-38.60	5.16	Οχι
83	78	303.85	32.60	9.32	Οχι	-259.77	-38.60	6.73	Οχι
	79	242.56	38.60	6.28	Οχι	-193.92	-38.60	5.02	Οχι
84	84	220.64	50.80	4.34	Οχι	-166.51	-38.60	4.31	Οχι
	81	224.89	38.60	5.83	Οχι	-165.92	-38.60	4.30	Οχι
85	81	259.52	50.80	5.11	Οχι	-228.16	-50.80	4.49	Οχι
	78	283.59	19.70	14.40	Οχι	-238.79	-38.60	6.19	Οχι
86	87	259.99	50.80	5.12	Οχι	-237.13	-38.60	6.14	Οχι

Σελίδα : 12

87	84	271.02	38.60	7.02	Οχι	-245.45	-38.60	6.36	Οχι
	90	314.96	32.60	9.66	Οχι	-287.59	-38.60	7.45	Οχι
	87	278.00	38.60	7.20	Οχι	-265.80	-38.60	6.89	Οχι
88	87	340.05	32.60	10.43	Οχι	-311.16	-38.60	8.06	Οχι
	88	368.34	38.60	9.54	Οχι	-244.37	-38.60	6.33	Οχι
89	90	293.95	32.60	9.02	Οχι	-278.14	-38.60	7.21	Οχι
	91	251.26	38.60	6.51	Οχι	-206.69	-38.60	5.35	Οχι

90	86	212.38	50.80	4.18	Οχι	-161.22	-50.80	3.17	Οχι
	83	215.99	38.60	5.60	Οχι	-161.38	-38.60	4.18	Οχι
91	83	252.49	50.80	4.97	Οχι	-217.64	-50.80	4.28	Οχι
	80	269.28	19.70	13.67	Οχι	-234.31	-38.60	6.07	Οχι
92	89	250.00	50.80	4.92	Οχι	-237.16	-38.60	6.14	Οχι
	86	270.81	38.60	7.02	Οχι	-234.86	-38.60	6.08	Οχι
93	92	305.69	32.60	9.38	Οχι	-275.96	-38.60	7.15	Οχι
	89	266.41	38.60	6.90	Οχι	-257.84	-38.60	6.68	Οχι
94	88	360.89	50.80	7.10	Οχι	-227.60	-50.80	4.48	Οχι
	89	337.44	19.70	17.13	Οχι	-295.80	-38.60	7.66	Οχι
95	91	241.41	50.80	4.75	Οχι	-193.58	-38.60	5.02	Οχι
	92	283.61	19.70	14.40	Οχι	-262.98	-38.60	6.81	Οχι
96	85	376.54	50.80	7.41	Οχι	-287.27	-50.80	5.65	Οχι
	86	341.78	19.70	17.35	Οχι	-332.70	-38.60	8.62	Οχι
97	82	405.25	50.80	7.98	Οχι	-333.54	-50.80	6.57	Οχι
	83	384.21	19.70	19.50	Οχι	-365.31	-38.60	9.46	Οχι
98	79	296.45	50.80	5.84	Οχι	-275.89	-38.60	7.15	Οχι
	80	363.05	19.70	18.43	Οχι	-348.60	-38.60	9.03	Οχι
99	85	523.77	50.20	10.43	Οχι	-401.92	-47.40	8.48	Οχι
	82	483.20	47.40	10.19	Οχι	-325.50	-47.40	6.87	Οχι
100	82	465.67	72.70	6.41	Οχι	-349.68	-72.70	4.81	Οχι
	79	460.73	24.10	19.12	Οχι	-385.00	-47.40	8.12	Οχι

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (q)

Επίπεδη Επιτελεσιμότητα : B - SD
Επίπεδη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γγ=1.50
Εκτίμηση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.15

Μέλος	Κόμβ.	My	RM _y	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz	RM _z	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	223.05	2.06	108.04	Οχι	89.96	0.84	107.71	Οχι
		-108.92	-13.54	8.05	Οχι	-113.87	-8.94	12.74	Οχι
63		88.89	14.83	5.99	Οχι	91.53	6.12	14.95	Οχι
		-26.19	-0.27	98.11	Οχι	-203.52	-2.07	98.11	Οχι
32	49	265.83	2.07	128.60	Οχι	82.82	0.65	128.29	Οχι
		-274.70	-4.30	63.93	Οχι	-77.85	-1.22	63.75	Οχι
64		256.02	4.33	59.06	Οχι	70.11	1.18	59.25	Οχι
		-70.48	-0.48	148.30	Οχι	-307.45	-2.07	148.31	Οχι
33	50	224.30	6.12	36.68	Οχι	33.25	0.91	36.66	Οχι
		-47.07	-2.33	20.17	Οχι	-57.52	-1.60	36.00	Οχι
65		39.81	2.35	16.96	Οχι	79.18	13.35	5.93	Οχι
		-173.46	-6.11	28.38	Οχι	-28.16	-0.99	28.40	Οχι
34	51	114.87	1.65	69.62	Οχι	257.53	27.35	9.42	Οχι
		-47.07	-2.56	18.38	Οχι	-277.18	-3.98	69.62	Οχι
66		43.16	2.66	16.22	Οχι	243.43	8.25	29.52	Οχι
		-102.21	-3.46	29.52	Οχι	-203.43	-27.18	7.48	Οχι
35	52	194.78	4.89	39.80	Οχι	235.30	24.16	9.74	Οχι
		-230.74	-5.69	40.58	Οχι	-695.08	-17.13	40.58	Οχι
67		206.01	6.25	32.96	Οχι	552.76	16.76	32.98	Οχι
		-169.31	-5.27	32.11	Οχι	-201.86	-23.71	8.52	Οχι
36	53	63.85	1.20	53.26	Οχι	287.37	4.59	62.58	Οχι
		-49.95	-0.80	62.58	Οχι	-89.03	-4.30	20.72	Οχι
68		45.66	0.80	57.39	Οχι	79.55	1.89	42.00	Οχι
		-61.19	-1.21	50.54	Οχι	-263.62	-4.59	57.39	Οχι
37	54	71.49	5.67	12.61	Οχι	57.27	8.10	7.07	Οχι
		-94.33	-3.26	28.92	Οχι	-242.61	-8.39	28.91	Οχι
69		81.48	3.21	25.35	Οχι	213.57	8.42	25.36	Οχι
		-64.61	-5.79	11.17	Οχι	-38.26	-6.34	6.03	Οχι
38	55	647.93	27.94	23.19	Οχι	195.92	16.90	11.60	Οχι
		-627.18	-54.09	11.60	Οχι	-179.64	-7.75	23.19	Οχι
70		450.78	53.69	8.40	Οχι	134.64	7.61	17.69	Οχι
		-495.79	-28.02	17.69	Οχι	-161.86	-18.11	8.94	Οχι
39	56	70.72	1.22	58.12	Οχι	250.08	4.12	60.67	Οχι
		-89.50	-1.48	60.67	Οχι	-73.41	-3.67	19.98	Οχι
71		77.31	1.41	54.94	Οχι	64.40	3.63	17.74	Οχι
		-64.12	-1.20	53.38	Οχι	-228.99	-4.17	54.94	Οχι
40	57	98.93	5.26	18.80	Οχι	250.97	6.05	41.46	Οχι
		-67.83	-1.64	41.46	Οχι	-261.00	-8.41	31.02	Οχι
72		63.00	1.75	35.91	Οχι	234.06	13.48	17.36	Οχι
		-92.07	-2.51	36.69	Οχι	-219.15	-5.97	36.68	Οχι
41	58	138.10	20.98	6.58	Οχι	653.61	102.11	6.40	Οχι
		-145.56	-21.77	6.69	Οχι	-655.93	-88.08	6.69	Οχι
73		43.54	8.62	5.05	Οχι	528.46	104.62	5.05	Οχι
		-41.80	-8.36	5.00	Οχι	-524.08	-109.90	4.77	Οχι
42	59	93.60	2.27	41.26	Οχι	256.98	13.68	18.78	Οχι
		-95.03	-5.06	18.78	Οχι	-247.38	-6.00	41.26	Οχι
74		64.29	1.83	35.14	Οχι	209.64	2.07	101.24	Οχι
		-86.45	-0.85	101.24	Οχι	-229.12	-13.57	16.88	Οχι
43	60	90.69	4.85	18.69	Οχι	252.43	13.50	18.70	Οχι
		-262.39	-2.07	126.69	Οχι	-101.97	-0.80	127.07	Οχι
75		210.25	5.97	35.20	Οχι	85.27	2.43	35.15	Οχι

Σελίδα : 14

44	61	-75.48	-5.05	14.96	Οχι	-31.04	-0.95	32.83	Οχι
		50.70	8.83	5.74	Οχι	278.75	53.02	5.26	Οχι
		-53.31	-9.11	5.86	Οχι	-284.62	-48.60	5.86	Οχι
	76	15.78	2.96	5.33	Οχι	266.40	50.02	5.33	Οχι
		-15.39	-2.94	5.23	Οχι	-260.25	-55.44	4.69	Οχι

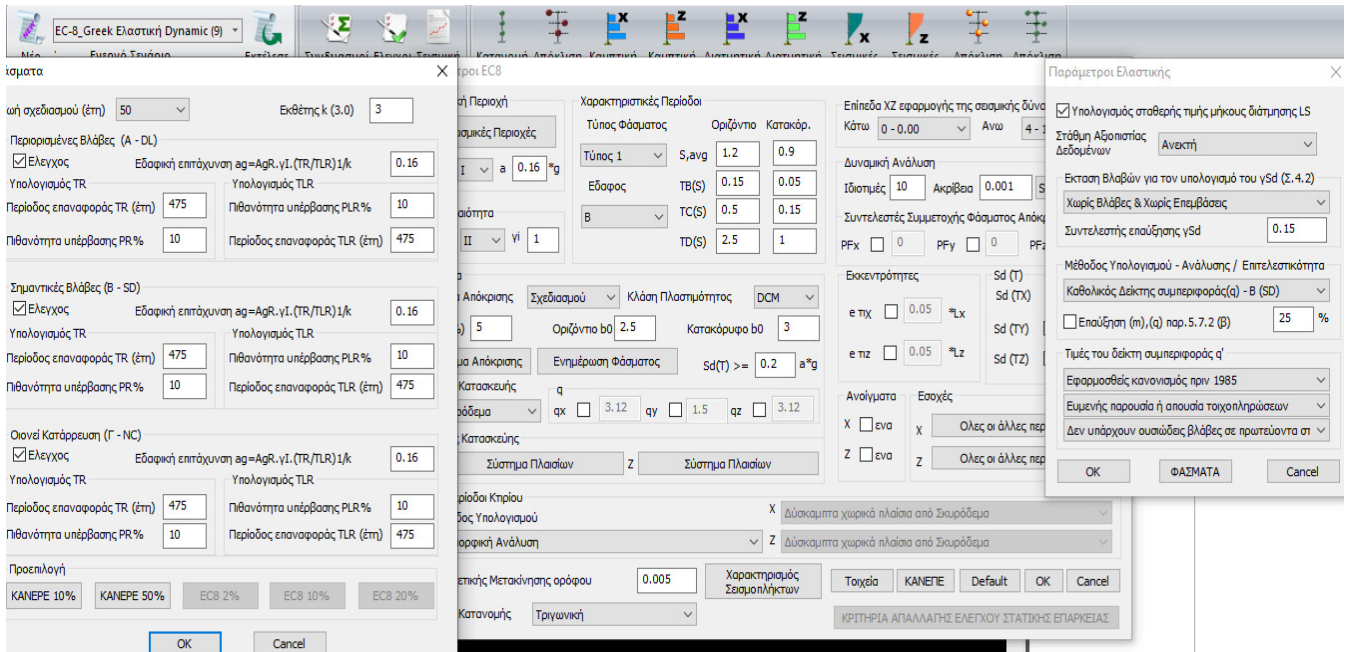
45	62	86.81	7.26	11.96	Οχι	86.79	2.06	42.09	Οχι
		-253.10	-6.01	42.08	Οχι	-45.17	-3.25	13.88	Οχι
	77	203.54	6.01	33.89	Οχι	32.74	3.00	10.91	Οχι
		-72.76	-7.73	9.41	Οχι	-73.01	-2.15	33.89	Οχι
46	63	137.41	6.19	22.21	Οχι	7.34	0.34	21.32	Οχι
		-66.45	-20.45	3.25	Οχι	-3.46	-0.16	22.21	Οχι
	78	70.46	15.77	4.47	Οχι	4.50	0.17	25.72	Οχι
		-159.10	-6.19	25.72	Οχι	-8.69	-0.35	24.81	Οχι
47	64	210.95	5.94	35.50	Οχι	97.76	2.76	35.45	Οχι
		-237.98	-33.02	7.21	Οχι	-40.33	-3.96	10.17	Οχι
	79	230.49	32.91	7.00	Οχι	63.39	6.32	10.02	Οχι
		-207.65	-5.95	34.89	Οχι	-96.24	-2.75	34.94	Οχι
48	65	134.47	1.79	74.95	Οχι	60.72	9.09	6.68	Οχι
		-45.18	-2.20	20.56	Οχι	-123.38	-6.00	20.55	Οχι
	80	48.67	0.82	59.52	Οχι	123.25	2.07	59.51	Οχι
		-153.49	-4.97	30.88	Οχι	-17.75	-1.70	10.42	Οχι
49	66	84.58	13.72	6.16	Οχι	19.14	4.15	4.61	Οχι
		-42.28	-8.77	4.82	Οχι	-193.81	-31.45	6.16	Οχι
	81	42.84	8.97	4.78	Οχι	191.82	31.61	6.07	Οχι
		-81.75	-13.47	6.07	Οχι	-21.02	-4.66	4.51	Οχι
50	67	539.77	86.01	6.28	Οχι	188.91	30.89	6.12	Οχι
		-561.32	-91.77	6.12	Οχι	-119.35	-19.02	6.28	Οχι
	82	192.46	29.64	6.49	Οχι	139.45	21.01	6.64	Οχι
		-562.76	-84.77	6.64	Οχι	-212.63	-32.91	6.46	Οχι
51	68	37.84	0.37	103.29	Οχι	219.88	28.12	7.82	Οχι
		-59.16	-2.04	29.03	Οχι	-214.20	-2.07	103.29	Οχι
	83	58.01	0.73	79.89	Οχι	165.47	2.07	79.88	Οχι
		-66.05	-0.83	79.29	Οχι	-210.33	-28.10	7.48	Οχι
52	69	216.64	43.46	4.98	Οχι	6.55	1.31	4.98	Οχι
		-66.72	-12.69	5.26	Οχι	-168.98	-32.12	5.26	Οχι
	84	210.74	41.66	5.06	Οχι	69.65	13.77	5.06	Οχι
		-217.61	-43.45	5.01	Οχι	-7.15	-1.43	5.01	Οχι
53	70	129.91	27.87	4.66	Οχι	405.04	70.08	5.78	Οχι
		-62.02	-10.73	5.78	Οχι	-344.41	-84.32	4.08	Οχι
	85	91.06	13.82	6.59	Οχι	396.10	84.56	4.68	Οχι
		-147.75	-25.45	5.80	Οχι	-458.68	-69.63	6.59	Οχι
54	71	69.55	2.26	30.83	Οχι	191.62	33.23	5.77	Οχι
		-48.23	-0.53	90.83	Οχι	-188.27	-2.07	90.84	Οχι
	86	73.44	2.52	29.12	Οχι	175.68	2.07	84.83	Οχι
		-69.03	-0.81	84.83	Οχι	-181.98	-32.85	5.54	Οχι
55	72	81.78	6.74	12.14	Οχι	162.60	13.39	12.15	Οχι
		-60.00	-7.64	7.85	Οχι	-189.83	-35.52	5.34	Οχι
	87	57.67	7.60	7.59	Οχι	183.35	35.62	5.15	Οχι

56	73	39.64	8.52	4.65	Οχι	381.82	95.29	4.01	Οχι
		-38.23	-8.31	4.60	Οχι	-391.38	-84.09	4.65	Οχι
	88	35.32	6.61	5.35	Οχι	451.85	84.45	5.35	Οχι
		-31.83	-6.03	5.28	Οχι	-442.04	-95.88	4.61	Οχι
57	74	75.86	10.35	7.33	Οχι	182.91	35.69	5.12	Οχι
		-61.83	-8.34	7.41	Οχι	-151.56	-20.48	7.40	Οχι
	89	89.37	8.23	7.21	Οχι	147.72	20.46	7.22	Οχι
		-72.90	-10.23	7.13	Οχι	-177.02	-35.83	4.94	Οχι
58	75	57.50	9.17	6.27	Οχι	128.14	20.41	6.28	Οχι
		-158.28	-13.46	11.76	Οχι	-63.97	-5.44	11.75	Οχι
	90	174.80	5.99	29.21	Οχι	67.79	2.32	29.18	Οχι

Σελίδα : 15									
59	76	-61.09	-9.28	6.58	Οχι	-13.48	-1.48	9.11	Οχι
		13.22	2.40	5.50	Οχι	235.74	50.05	4.71	Οχι
		-12.55	-2.33	5.39	Οχι	-238.69	-43.37	5.50	Οχι
	91	16.33	2.49	6.57	Οχι	234.52	35.68	6.57	Οχι
		-14.85	-2.80	5.29	Οχι	-226.54	-43.32	5.23	Οχι
60	77	55.79	13.08	4.26	Οχι	52.35	4.63	11.32	Οχι
		-34.95	-1.80	19.42	Οχι	-117.29	-6.04	19.42	Οχι
	92	40.48	0.67	60.01	Οχι	124.33	2.07	60.01	Οχι
		-58.33	-9.66	6.04	Οχι	-54.37	-1.95	27.85	Οχι

Εικόνα 84 Δείκτες ανεπάρκειας μελών

3.3.5 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



Εικόνα 85 Ορισμός ανάλυσης στο πρόγραμμα

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Οι συνδυασμοί φορτίσεων είναι ίδιοι με αυτούς της ελαστικής στατικής ανάλυσης.

3.3.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Παράμετροι Υπολογισμού

Κλάση Πλαστιμότητας : DCM
 Τύπος φάσματος : Τύπος 1
 Ζώνη Σεισμικής επικινδυνότητας : I
 Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec²) : 9.810
 Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους agR : 0.16*9.810=1.5696
 Σύστημα κτιρίου κατά X : Σύστημα Πλαίσιων
 Σύστημα κτιρίου κατά Z : Σύστημα Πλαίσιων
 Κατηγορία Εδάφους : B
 Χαρακτηριστικές Περίοδοι φάσματος : TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec)
 Συντελεστής-Κατηγορία Επιδεικνυσιμότητας: γι=1.000 - E2
 Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς : φx=3.120 - φz=3.120 - φy=1.500
 Συντελεστής φασματικής Ενίσχυσης : β=2.50
 Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης : ξ=5.000%

α/α	Υψόμετρο	Διαστάσεις	Κατόψεις	Συντ.ψ2	Τυχηματικές	Εκκ/τες
Στάθμης	(m)	Lix (m)	LIIz (m)	φόρτ.2	etix (m)	etiz (m)
0	0.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
1	4.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
2	7.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
3	11.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
4	15.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875

etix = 0.05 *Lix , etiz = 0.05 *LIIz

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου από Δυναμική Ανάλυση

α/α	Κυκλική Συχνότητα	Συχνότητα	Περίοδος
Ιδιομορφής	w (Rad/sec)	v (Cycles/sec)	T (sec)
1	5.4616E+000	8.6924E-001	1.1504E+000
2	5.8018E+000	9.2338E-001	1.0830E+000

3	6.4223E+000	1.0221E+000	9.7835E-001
4	1.6262E+001	2.5882E+000	3.8636E-001
5	2.0868E+001	3.3212E+000	3.0110E-001
6	2.2335E+001	3.5548E+000	2.8131E-001
7	2.6775E+001	4.2614E+000	2.3466E-001
8	3.5895E+001	5.7128E+000	1.7504E-001
9	3.8215E+001	6.0820E+000	1.6442E-001
10	3.8627E+001	6.1477E+000	1.6266E-001

Εντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών

α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κύριο Σύστημα Συντεταγμένων		
	Κατά X	Κατά Y	Κατά Z
1	-2.2254E+001	-2.9634E-002	-3.3254E+000
2	4.6994E+000	2.4175E-003	-2.3897E+001
3	-7.5852E+000	7.8211E-004	-5.0528E+000
4	7.6236E+000	-7.3171E-002	1.0589E-002
5	-5.5412E-001	-2.8941E-002	9.6110E-001
6	8.1501E-002	-1.8509E-002	5.6076E+000
7	2.4346E+000	4.2879E-002	-6.5927E-003
8	-5.2307E-001	1.7270E-002	3.0895E-001
9	1.9709E+000	-3.8666E-002	3.0722E-001
10	-2.6476E-001	8.7725E-002	1.7415E+000

Εντελεστές Συμμετοχής Μάζων / Διεύθυνση

Κατά X = 1 Κατά Y = 1 Κατά Z = 1

Δράσεις Ιδιομορφικών Μάζες (Συνολική Μάζα = 643.382 kN/g)

α/α Ιδιομορφής	M E T A φ O P I K E Σ		M A Z E Σ	
	κατά X / %	κατά Y / %	κατά Z / %	
1	495.24 / 76.97	0.00 / 0.00	11.06 / 1.72	
2	22.08 / 3.43	0.00 / 0.00	571.07 / 88.76	
3	57.53 / 8.94	0.00 / 0.00	25.53 / 3.97	
4	58.12 / 9.03	0.01 / 0.00	0.00 / 0.00	
5	0.31 / 0.05	0.00 / 0.00	0.92 / 0.14	
6	0.01 / 0.00	0.00 / 0.00	31.44 / 4.89	

7	5.93 / 0.92	0.00 / 0.00	0.00 / 0.00
8	0.27 / 0.04	0.00 / 0.00	0.10 / 0.01
9	3.88 / 0.60	0.00 / 0.00	0.09 / 0.01
10	0.07 / 0.01	0.01 / 0.00	3.03 / 0.47

ΣΥΝΟΛΑ | 643.45 / 100.01 | 0.02 / 0.00 | 643.25 / 99.98

Πίνακας Τιμών Φάσματος Απόκρισης Επιταχύνσεων (Αριθμός Σημείων = 39)

α/α Σημείου Εισαγωγής	Περίοδος	Τιμή x	Α Σ Μ Α Τιμή y	Τιμή z
1	0.00	1.26	0.94	1.26
2	0.05	1.34	2.35	1.34
3	0.10	1.42	2.35	1.42
4	0.15	1.51	2.35	1.51

5	0.20	1.51	1.77	1.51
6	0.25	1.51	1.41	1.51
7	0.30	1.51	1.18	1.51
8	0.35	1.51	1.01	1.51
9	0.40	1.51	0.88	1.51
10	0.45	1.51	0.78	1.51
11	0.50	1.51	0.71	1.51
12	0.55	1.37	0.64	1.37
13	0.60	1.26	0.59	1.26
14	0.65	1.16	0.54	1.16
15	0.70	1.08	0.50	1.08
16	0.75	1.01	0.47	1.01
17	0.80	0.94	0.44	0.94
18	0.85	0.89	0.42	0.89
19	0.90	0.84	0.39	0.84
20	0.95	0.79	0.37	0.79
21	1.00	0.75	0.35	0.75
22	1.10	0.69	0.32	0.69
23	1.20	0.63	0.28	0.63
24	1.30	0.58	0.28	0.58
25	1.40	0.54	0.28	0.54
26	1.50	0.50	0.28	0.50
27	1.60	0.47	0.28	0.47
28	1.70	0.44	0.28	0.44
29	1.80	0.42	0.28	0.42
30	1.90	0.40	0.28	0.40
31	2.00	0.38	0.28	0.38
32	2.25	0.34	0.28	0.34
33	2.50	0.31	0.28	0.31
34	2.75	0.31	0.28	0.31
35	3.00	0.31	0.28	0.31
36	3.25	0.31	0.28	0.31
37	3.50	0.31	0.28	0.31
38	3.75	0.31	0.28	0.31
39	4.00	0.31	0.28	0.31

Ιδιότητες: Κτιρίου με τον προσγγιστικό τύπο.

Διεύθυνση Ix : Tix (sec)= 1.1804 Rd(T)= 0.6559
 Διεύθυνση Ii: Iii (sec)= 1.0830 Rd(T)= 0.6968
 Διεύθυνση y : Ty (sec)= 0.1627 Rd(T)= 2.1711

Καθ' ύψος Κατανομή Σεισμικής Δύναμης (Τέρμουςα-Ροπή)

α/α	Υψομ. (m)	ΤΕΡΜΟΥΣΕΣ ΦΟΡΤΙΣΜΑ (Kn)				ΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ (Knm)			
		ΦOPT.3-I	ΦOPT.4-II	ΦOPT.5-I	ΦOPT.6-I	ΦOPT.7-II	ΦOPT.8-II	Απο μακres	Απο μίνres
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	4.000	44.782	47.839	39.188	-39.188	19.729	-19.729		
2	7.200	76.746	81.826	67.182	-67.182	33.833	-33.833		
3	11.200	129.544	137.614	113.351	-113.351	57.110	-57.110		
4	15.200	170.978	181.628	149.606	-149.606	75.376	-75.376		

Έλεγχος Επιρροής Ανώτερων Ισχυορμών (KAN.ΕΠΕ. παρ.5.7.2)

								Σελίδα: 6
α/α	Ευνοακικό	X Διεύθυνση			Σ Διεύθυνση			Λόγος
		Υψος (m)	Vall (kN)	Vl (kN)	Vall (kN)	Vl (kN)	Λόγος	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	4.00	265.19	325.80	1.12	402.88	398.46	1.01	
3	7.20	310.87	285.28	1.09	346.99	338.65	1.02	
4	11.20	242.69	221.78	1.09	266.74	250.62	1.06	
5	15.20	147.13	116.82	1.26	149.71	135.00	1.11	

Οι λόγοι δεν πρέπει να υπερβαίνουν την τιμή 1.3

Εικόνα 86 Αποτελέσματα σεισμού

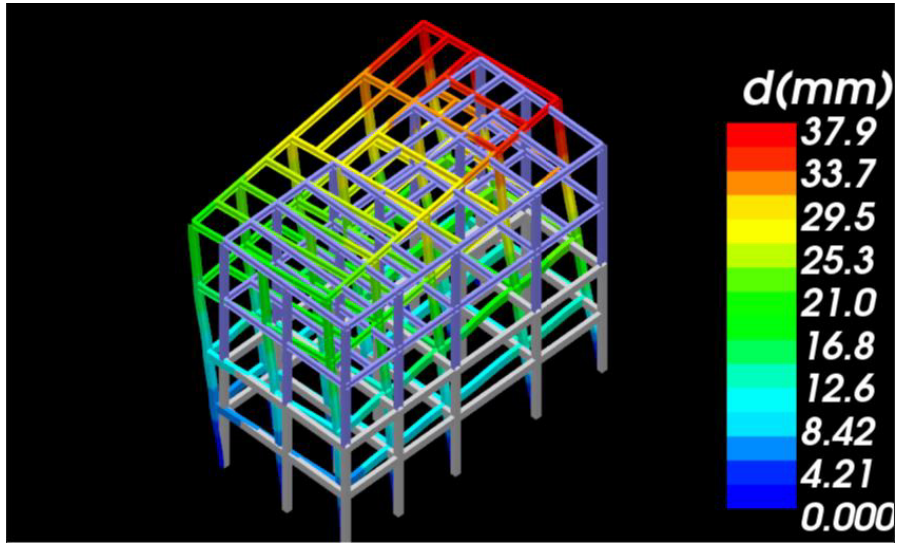
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕΛΩΝ

Τα αποτελέσματα των κριτηρίων συμπεριφοράς είναι παρόμοια με αυτά της ελαστικής στατικής. Δηλαδή όλα τα μέλη πλην 2 με τρία είναι ψαθυρά.

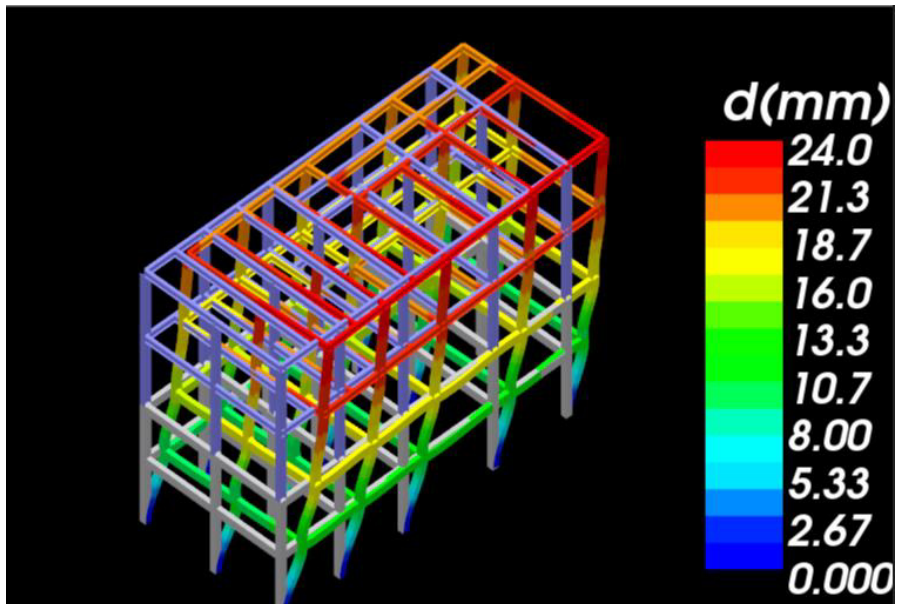
ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Οι δείκτες ανεπάρκειας είναι παρόμοιοι με αυτούς της ελαστικής ανάλυσης απλώς λίγο πιο μικροί. Δηλαδή όλοι ξεπερνούν το δύο και σε ορισμένα μέλη είναι κοντά στο 90 αντί για το 100 της ελαστικής ανάλυσης.

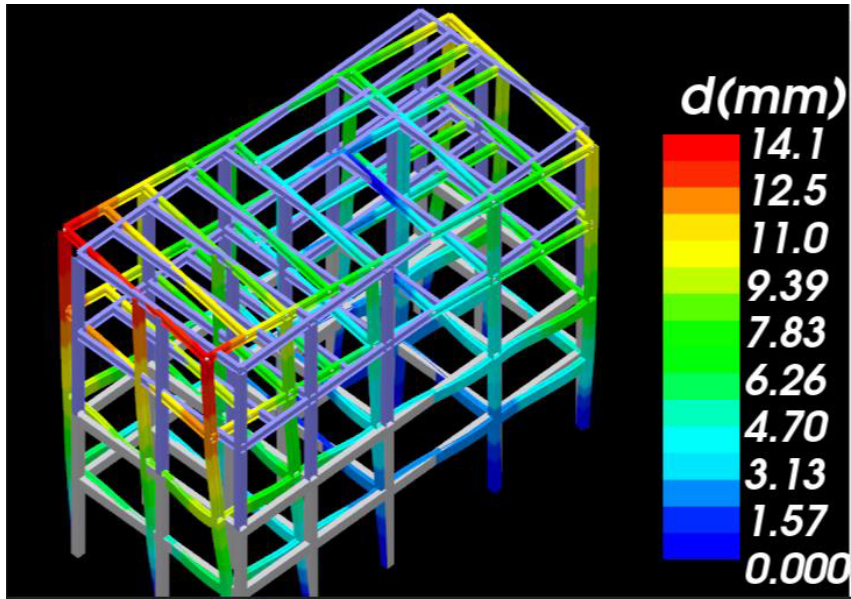
3.3.7 ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ



Εικόνα 87 Ιδιομορφή 1^η

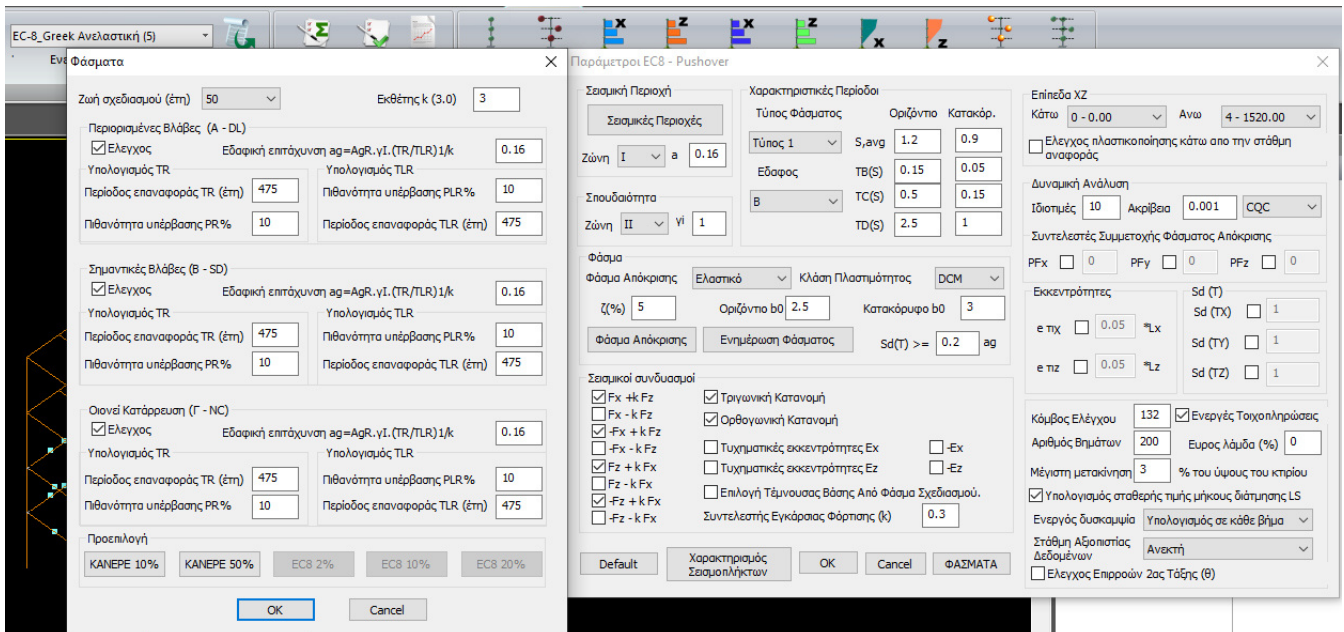


Εικόνα 88 Ιδιομορφή 2^η



Εικόνα 89 Ιδιομορφή 3^η

3.3.8 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



Εικόνα 90 Ορισμός ανελαστικής ανάλυσης

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

Οι συντελεστές των κατακόρυφων φορτίων επιλέγονται 1 για τα μόνιμα και 0,3 για τα κινητά. Ενώ για τα οριζόντια επιλέγονται δυο είδη κατανομών (ορθογωνική-τριγωνική) σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.

5.7.3.3 Κατανομή σεισμικών φορτίων καθ' ύψος

Τα οριζόντια στατικά φορτία θα εφαρμόζονται στη στάθμη κάθε διαφράγματος (πλάκα ορόφου), σύμφωνα με την κατανομή των αδρανειακών φορτίων του σεισμού. Για όλες τις αναλύσεις απαιτείται η εφαρμογή δύο τουλάχιστον διαφορετικών καθ' ύψος κατανομών φορτίων, ώστε να λαμβάνεται (κατά το δυνατό) υπόψη η μεταβολή του τρόπου κατανομής των φορτίων λόγω μεταλαστικής συμπεριφοράς ορισμένων περιοχών του φορέα, αλλά και λόγω της επιρροής των ανώτερων ιδιομορφών..

Εικόνα 91 Επιλογή κατανομών οριζόντιων φορτίων κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ

3.3.9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΣΕΝΑΡΙΟ : 5 - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ

ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Φόρτιση 1 (Μόνιμα-G)
Φόρτιση 2 (Κινητά-Q)
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΖΩΝ ΑΠΟ : $G+Ψ2*Q$

Παράμετροι Υπολογισμού

Κλάση Πλαστιμότητας : DCM
Τύπος Φάσματος : Τύπος 1
Ζώνη Σεισμικής επικινδυνότητας : I
Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec²) : 9.810
Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους agR : $0.16*9.810=1.5696$
Σύστημα κτιρίου κατά X : Σύστημα Πλαισίων
Σύστημα κτιρίου κατά Z : Σύστημα Πλαισίων
Κατηγορία Εδάφους : B
Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος : $TB=0.15$ $TC=0.50$ $TD=2.50(sec)$
Συντελεστής-Κατηγορία Σπουδαιότητας: $\gamma_i=1.000 - \Sigma 2$
Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης : $\beta_0=2.50$
Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης : $\xi=5.000\%$

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις Lix (m)	Κατόψεις LIIz (m)	Συντ.Ψ2 φόρτ.2	Τυχηματικές etix(m)	Εκκ/τες etiz (m)
0	0.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
1	4.000	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
2	7.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
3	11.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875
4	15.200	8.300	17.500	0.300	0.415	0.875

$etix = 0.05 * Lix$, $etiz = 0.05 * LIIz$

 Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου απο Δυναμικη Ανάλυση

α/α Ιδιομορφής	Κυκλική Συχνότητα w (Rad/sec)	Συχνότητα v (Cycles/sec)	Περίοδος T (sec)
1	5.7866E+000	9.2097E-001	1.0858E+000
2	6.0327E+000	9.6013E-001	1.0415E+000
3	6.6159E+000	1.0530E+000	9.4971E-001
4	1.5411E+001	2.4528E+000	4.0770E-001
5	1.9172E+001	3.0513E+000	3.2773E-001
6	1.9917E+001	3.1698E+000	3.1548E-001
7	2.7415E+001	4.3632E+000	2.2919E-001
8	3.4469E+001	5.4859E+000	1.8228E-001
9	3.5167E+001	5.5969E+000	1.7867E-001
10	3.7746E+001	6.0075E+000	1.6646E-001

 Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών

α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κατά X	Κύριο Σύστημα Κατά Y	Συντεταγμένων Κατά Z
1	-2.2443E+001	-3.6745E-002	-1.9388E+000
2	-2.5006E+000	-6.7342E-003	2.3689E+001
3	-5.3054E+000	9.5140E-003	-2.9509E+000
4	8.1496E+000	-9.1384E-002	1.7978E-002
5	-4.4573E-001	-4.7191E-002	8.7504E-001
6	-5.4488E-002	-3.7759E-002	-5.8844E+000
7	-2.5447E+000	-7.4369E-002	-8.9301E-004
8	-2.7063E-001	1.1893E-002	9.1961E-001
9	1.2103E-001	-6.0162E-002	2.2260E+000
10	1.9349E+000	-7.1270E-002	-1.6953E-002

 Συντελεστές Συμμετοχής Μάζων / Διεύθυνση

Κατά X = 1 Κατά Y = 1 Κατά Z = 1

 Δράσεις Ιδιομορφικές Μάζες (Συνολική Μάζα = 614.962 kN/g)

α/α Ιδιομορφής	Μ Ε Τ Α Φ Ο Ρ Ι Κ Ε Σ				Μ Α Ζ Ε Σ				
	κατά X	/	%	κατά Y	/	%	κατά Z	/	%
1	503.71	/	81.91	0.00	/	0.00	3.76	/	0.61
2	6.25	/	1.02	0.00	/	0.00	561.18	/	91.25
3	28.15	/	4.58	0.00	/	0.00	8.71	/	1.42
4	66.42	/	10.80	0.01	/	0.00	0.00	/	0.00
5	0.20	/	0.03	0.00	/	0.00	0.77	/	0.12
6	0.00	/	0.00	0.00	/	0.00	34.63	/	5.63
7	6.48	/	1.05	0.01	/	0.00	0.00	/	0.00
8	0.07	/	0.01	0.00	/	0.00	0.85	/	0.14
9	0.01	/	0.00	0.00	/	0.00	4.96	/	0.81
10	3.74	/	0.61	0.01	/	0.00	0.00	/	0.00
ΣΥΝΟΛΑ	615.03	/	100.01	0.03	/	0.00	614.84	/	99.98

α/α Σημείου Εισαγωγής	Περίοδος	Τιμή x	Τιμή y	Τιμή z
1	0.00	1.88	1.41	1.88
2	0.05	2.83	4.24	2.83
3	0.10	3.77	4.24	3.77
4	0.15	4.71	4.24	4.71
5	0.20	4.71	3.18	4.71
6	0.25	4.71	2.54	4.71
7	0.30	4.71	2.12	4.71
8	0.35	4.71	1.82	4.71
9	0.40	4.71	1.59	4.71
10	0.45	4.71	1.41	4.71
11	0.50	4.71	1.27	4.71
12	0.55	4.28	1.16	4.28
13	0.60	3.92	1.06	3.92
14	0.65	3.62	0.98	3.62
15	0.70	3.36	0.91	3.36
16	0.75	3.14	0.85	3.14
17	0.80	2.94	0.79	2.94
18	0.85	2.77	0.75	2.77
19	0.90	2.62	0.71	2.62
20	0.95	2.48	0.67	2.48
21	1.00	2.35	0.64	2.35
22	1.10	2.14	0.53	2.14
23	1.20	1.96	0.44	1.96
24	1.30	1.81	0.38	1.81
25	1.40	1.68	0.32	1.68
26	1.50	1.57	0.28	1.57
27	1.60	1.47	0.25	1.47
28	1.70	1.38	0.22	1.38
29	1.80	1.31	0.20	1.31
30	1.90	1.24	0.18	1.24
31	2.00	1.18	0.16	1.18
32	2.25	1.05	0.13	1.05
33	2.50	0.94	0.10	0.94
34	2.75	0.78	0.08	0.78
35	3.00	0.65	0.07	0.65
36	3.25	0.56	0.06	0.56
--	--	--	--	--
37	3.50	0.48	0.05	0.48
38	3.75	0.42	0.05	0.42
39	4.00	0.37	0.04	0.37

Στάθμες Επιτελεστικότητας - Ελαστικά φάσματα

Ζωή σχεδιασμού (έτη) = 50
Εκθέτης κ = 3.00

Περίοδοι Επαναφοράς Πιθαν.Υπέρβασης αg
--TR (έτη) TLR (έτη) ---PR () --PLR ()

Περιορισμένες Βλάβες (A-DL)	475	475	10	10	0.16000
Σημαντικές Βλάβες (B-SD)	475	475	10	10	0.16000
Οιονεί Κατάρρευση (Γ-NC)	475	475	10	10	0.16000

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γg=1.50
Εκταση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.00

Κόμβος Ελέγχου : 132 (15.20m)

A/A Ανάλυση	Είδος Ανάλυσης-Κατανομής	Τέμνουσα Βάσης (kN)	Μέγιστη Μετακ. (m)	Λόγος Υπεραντοχής
1	Τριγωνική Fx+0.30*Fz	417.588	0.304	14.826
9	Τριγωνική -Fx+0.30*Fz	395.766	0.326	185.865
17	Τριγωνική Fz+0.30*Fx	415.909	0.292	19.974
25	Τριγωνική -Fz+0.30*Fx	412.337	0.444	45.100
101	Ορθογωνική Fx+0.30*Fz	421.147	0.206	13.669
109	Ορθογωνική -Fx+0.30*Fz	401.522	0.231	174.334
117	Ορθογωνική Fz+0.30*Fx	417.268	0.150	15.142
125	Ορθογωνική -Fz+0.30*Fx	417.254	0.161	34.452
Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής X =		13.669	(5)	
Ελάχιστος Λόγος Υπεραντοχής Z =		15.142	(7)	

Εικόνα 92 Αποτελέσματα ανελαστικής ανάλυσης

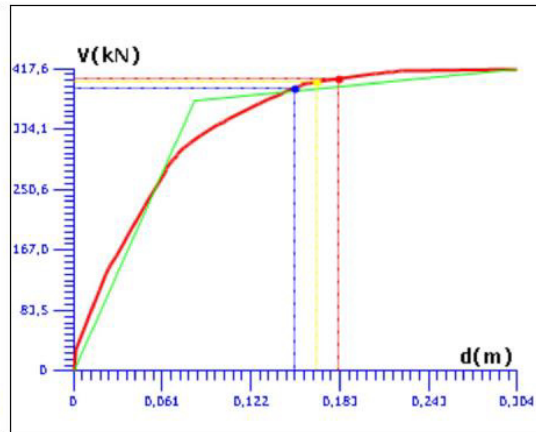
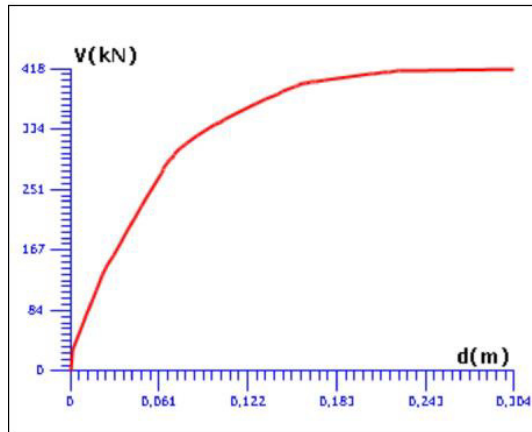
3.3.10 ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Σελίδα : 7

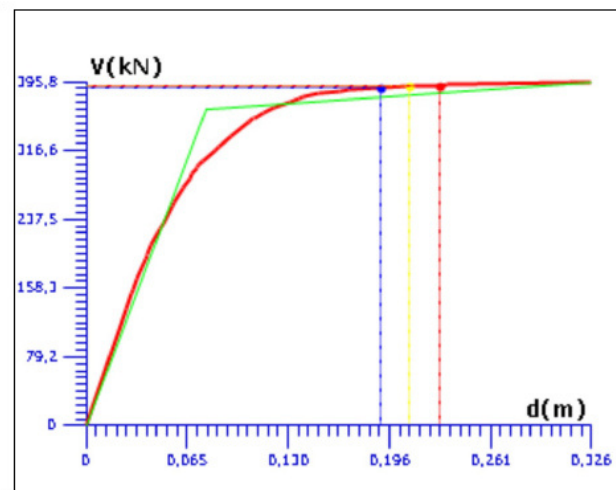
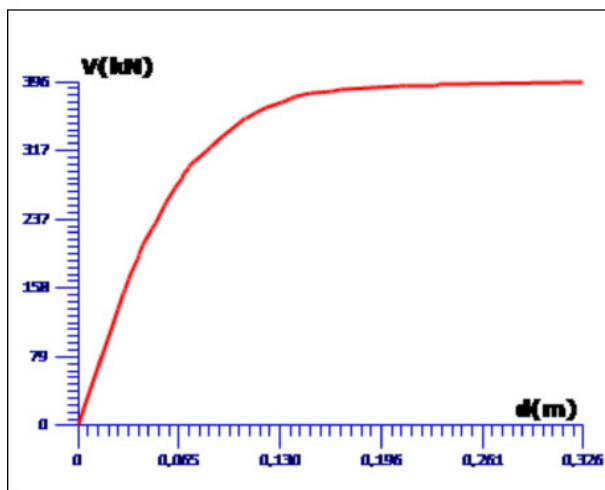
Καμπύλη Αντίστασης Κατασκευής - Ελαστικό Φάσμα Ικανότητας
του Μονοβάθμιου Συστήματος

Κόμβος Ελέγχου
132 (15.20m)

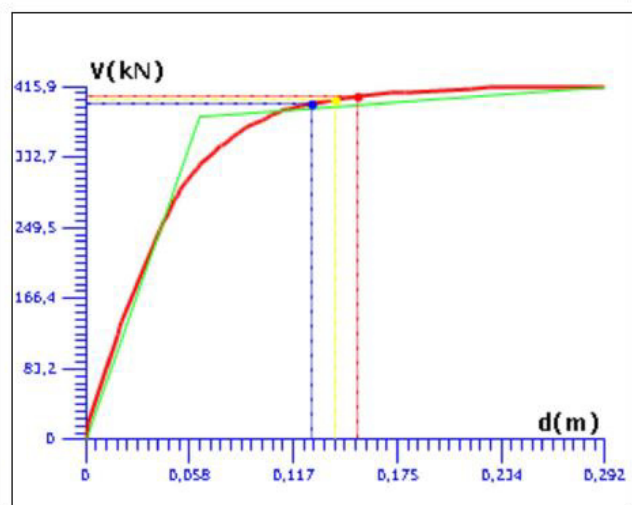
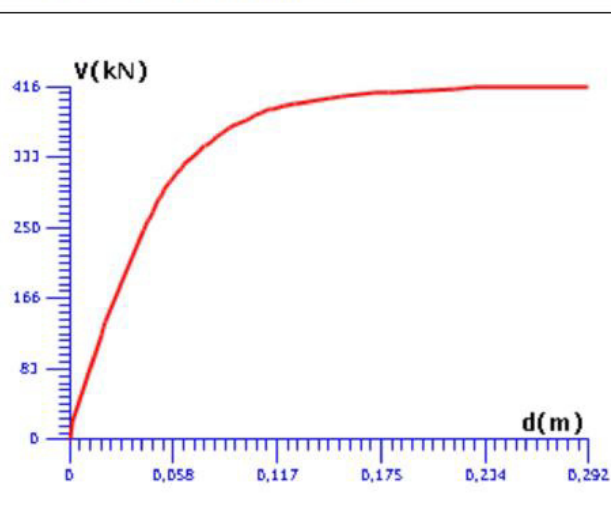
$F_x + 0.30 \cdot F_z$ - Τριγωνική (1)



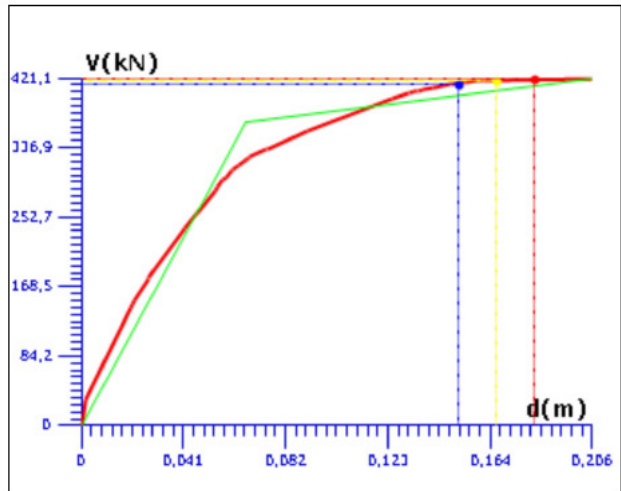
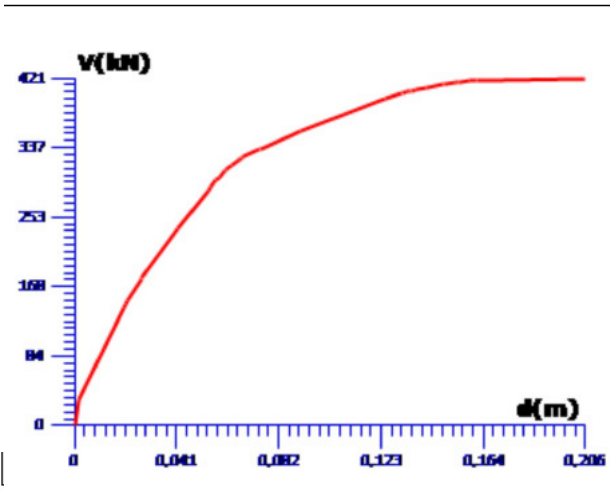
$-F_x + 0.30 \cdot F_z$ - Τριγωνική (9)



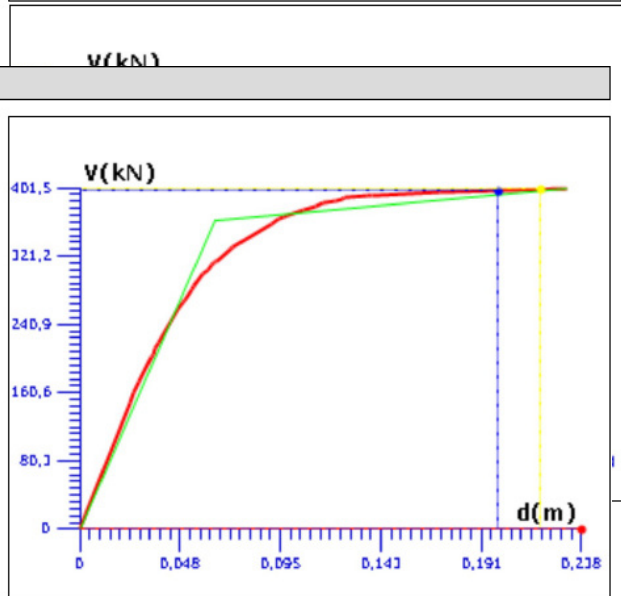
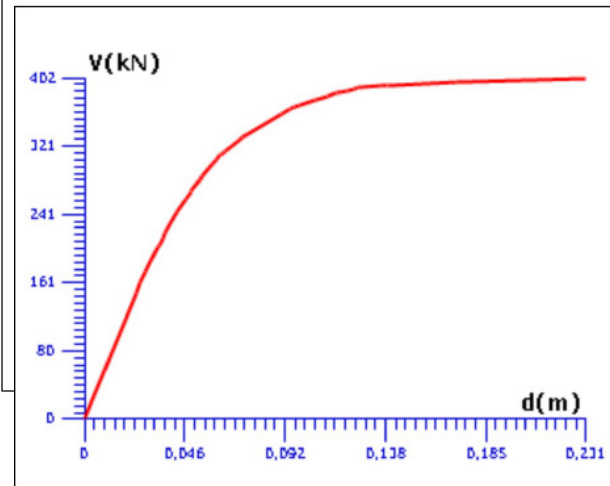
$F_z + 0.30 \cdot F_x$ - Τριγωνική (17)



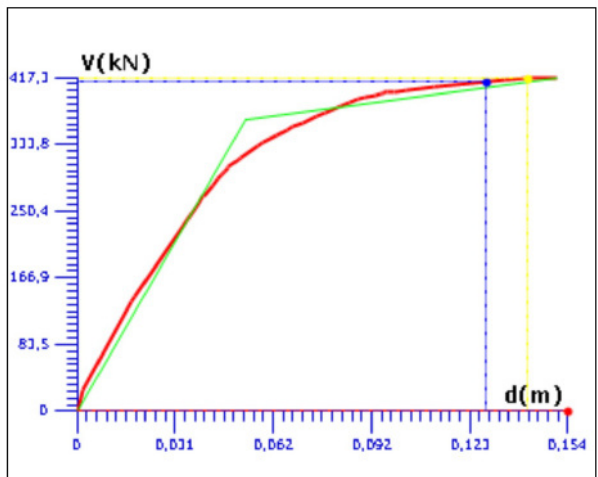
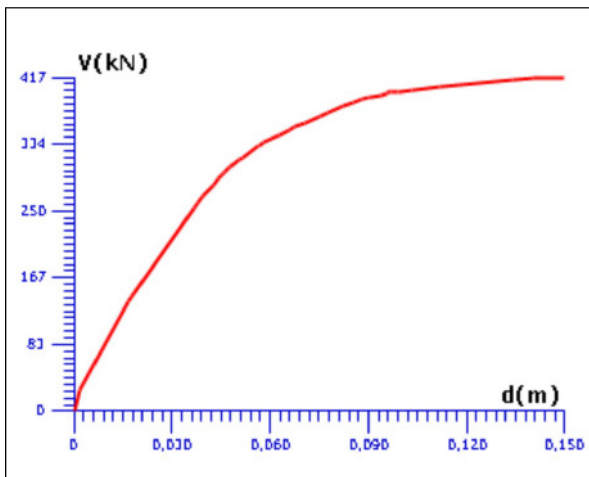
$F_x + 0.30 \cdot F_z$ - Ορθογωνική (101)

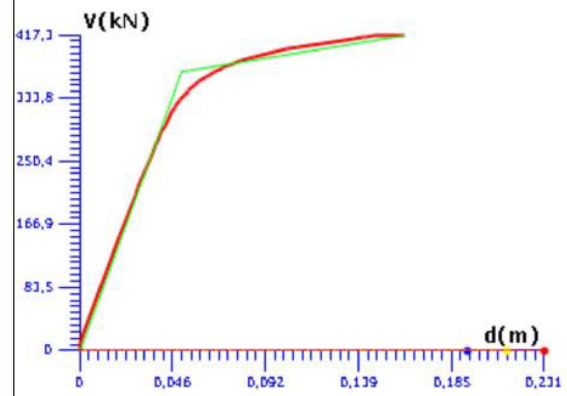
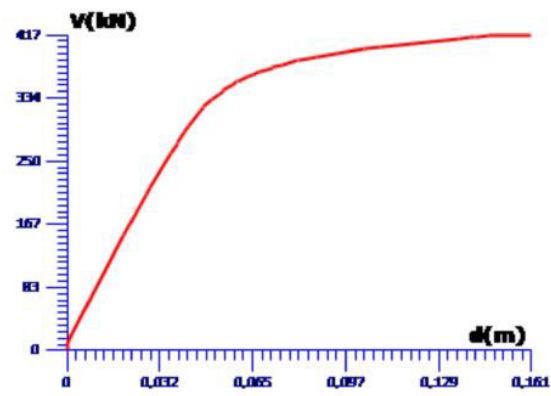


$-F_x + 0.30 \cdot F_z$ - Ορθογωνική (109)



$F_z + 0.30 \cdot F_x$ - Ορθογωνική (117)





4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων του προηγούμενου κεφαλαίου διαμορφώνεται η επιλογή της στρατηγικής ενίσχυσης που θα ακολουθήσουμε. Γενικά οι στρατηγικές επεμβάσεων καθορίζονται από πολλούς παράγοντες τόσο σε επίπεδο διαχείρισης όσο και σε τεχνικό επίπεδο.

Έτσι, σε επίπεδο διαχείρισης επιλέγεται πέρα από την προφανή μη αντικατάσταση του κτιρίου από καινούριο, να υλοποιηθούν επεμβάσεις χωρίς το κτίριο να λειτουργεί κανονικά ενώ λόγω της σημαντικότητας των επεμβάσεων επειδή το κτίριο είναι πολύ παλιό, δίνεται ο απαραίτητος χρόνος για την υλοποίησή τους.

Στον αντίποδα, σε ότι αφορά το τεχνικό επίπεδο επιλέγεται μια ολιστική αντιμετώπιση ενίσχυσης του συνόλου του φορέα μέσω χιαστί συνδέσμων και στην συνέχεια ακολουθούν οι επιμέρους ενισχύσεις των μελών.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζεται η διαδικασία και η επιλογή των ενισχύσεων καθώς και οι λόγοι επιλογής τους.

4.2 ΑΡΧΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ

Μετά την διεκπεραίωση των ελαστικών αναλύσεων βλέπουμε ότι προκύπτουν πολύ μεγάλοι δείκτες ανεπάρκειας κοντά στο 100 σε πολλά από τα στοιχεία του κτιρίου. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι δεν είναι δυνατό να προχωρήσουμε σε ενισχύσεις μελών καθ' ότι είναι αδύνατο να καλύψουμε αυτούς τους δείκτες.

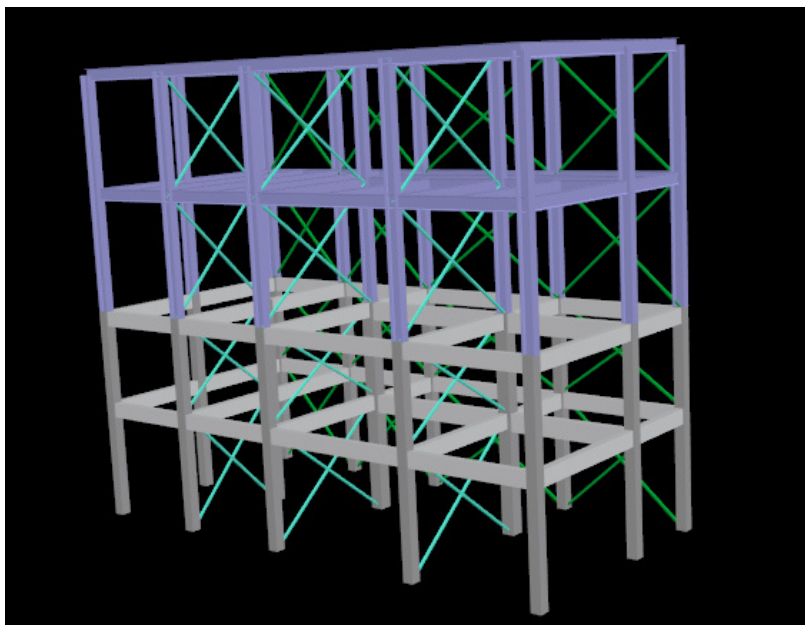
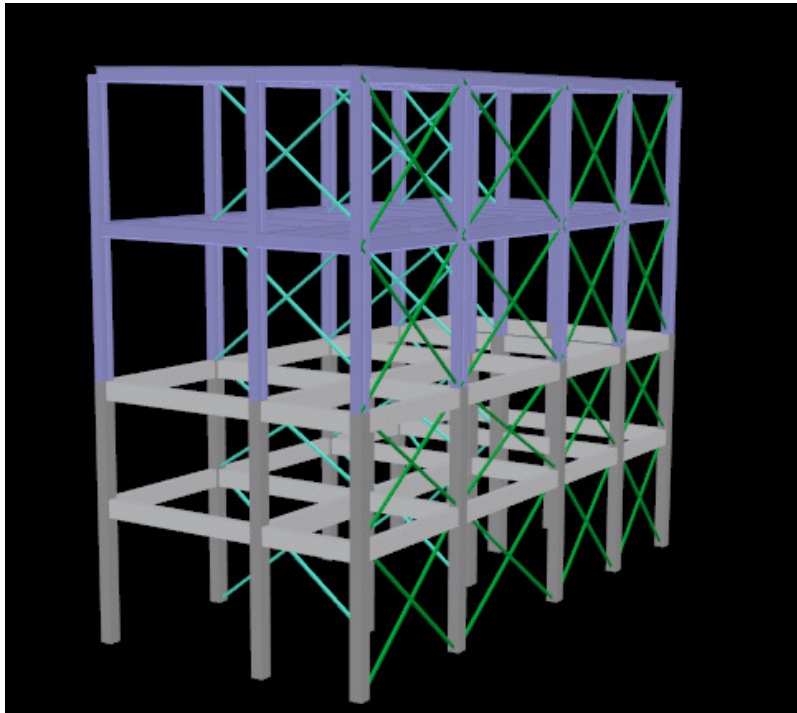
ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ									Σελίδα : 13
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΕΡΙΦΟΡΑΣ (α)									
Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD									
Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γg=1.50									
Εκταση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.15									
Μέλος	Κόμβ.	My	RMy	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	223.05	2.06	108.04	Οχι	89.96	0.84	107.71	Οχι
		-108.92	-13.54	8.05	Οχι	-113.87	-8.94	12.74	Οχι
	63	88.89	14.83	5.99	Οχι	91.53	6.12	14.95	Οχι
		-26.19	-0.27	98.11	Οχι	-203.52	-2.07	98.11	Οχι
32	49	265.83	2.07	128.60	Οχι	82.82	0.65	128.29	Οχι
		-274.70	-4.30	63.93	Οχι	-77.85	-1.22	63.75	Οχι
	64	256.02	4.33	59.06	Οχι	70.11	1.18	59.25	Οχι
		-70.48	-0.48	148.30	Οχι	-307.45	-2.07	148.31	Οχι
33	50	224.30	6.12	36.68	Οχι	33.25	0.91	36.66	Οχι
		-47.07	-2.33	20.17	Οχι	-57.52	-1.60	36.00	Οχι
	65	39.81	2.35	16.96	Οχι	79.18	13.35	5.93	Οχι
		-173.46	-6.11	28.38	Οχι	-28.16	-0.99	28.40	Οχι
34	51	114.87	1.65	69.62	Οχι	257.53	27.35	9.42	Οχι
		-47.07	-2.56	18.38	Οχι	-277.18	-3.98	69.62	Οχι

Εικόνα 93 Δείκτες ανεπάρκειας

Έτσι, αρχικά ενισχύουμε το σύνολο του κτιρίου μέσω χιαστί συνδέσμων. Οι χιαστί σύνδεσμοι όχι μόνο αυξάνουν την συνολική δυσκαμψία του κτηρίου αλλά και αναλαμβάνουν μεγάλο μέρος των σεισμικών φορτίων σύμφωνα με το νόμο της υπερστατικότητας. Αυτό δημιουργεί ελάττωση των δεικτών ανεπάρκειας των μελών

του υφιστάμενου αφού αναλαμβάνουν μικρότερα φορτία. Τέλος ανάλογα με το είδος τους μπορούν να αυξήσουν την πλαστιμότητα της κατασκευής και της αντοχής της.

Από πλευράς τοποθέτησης οι σύνδεσμοι τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο που να σέβονται το χώρο και να δημιουργούν την μικρότερη όχληση. Για αυτό και η μια πλευρά της διεύθυνσης Z είναι γεμάτη επειδή είναι <<τυφλή>> αρχιτεκτονικά λόγω γειτονικού κτιρίου ενώ αντίθετα κατά την χ διεύθυνση τοποθετούνται χιαστί όπου χρειάζεται χωρίς να κλείνονται οι χώροι και με τέτοιο τρόπο που η ανελαστική ανάλυση να δίνει τα λιγότερα μέλη με αστοχία.



Εικόνα 94 Τοποθέτηση χιαστί συνδέσμων

4.2.1 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΙΑΣΤΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ

Στη συνέχεια για την επιλογή των διατομών ακολουθείται η πρόταση του ΚΑΝ.ΕΠΕ για την λυγηρότητα των μελών των χιαστί.

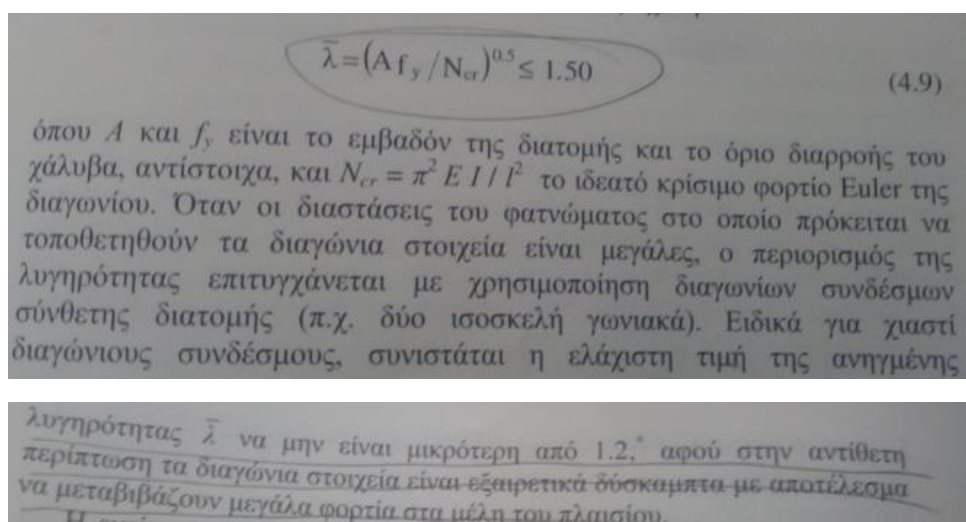
Σε λοξά στοιχεία τύπου Χ, η ανηγμένη λυγηρότητα, όπως αυτή ορίζεται στην § 6.7.3(1) του ΕΚ 8-1, συνιστάται να μη υπερβαίνει την τιμή 2,0 ούτε να υπολείπεται της τιμής 1,3.

β) Τα λοξά στοιχεία των δικτυώσεων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της § 6.7.3 του ΕΚ 8-1, ως προς τη λυγηρότητα.

Εικόνα 95 Λυγηρότητα χιαστί κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ

Η πρόταση αυτή υπάρχει γιατί όσον αφορά τα χιαστί δεν ισχύει ότι το πιο ισχυρό είναι και το καλύτερο επειδή ένα πολύ δύσκαμπτο μέλος τραβάει πολλά φορτία πάνω του τα όποια πρέπει να αναλάβουν τα μέλη των πλαισίων. Στον αντίποδα ένα που είναι ανίσχυρο μέλος αστοχεί σε λυγισμό και δεν μπορεί να φέρει τα φορτία που αναλαμβάνει.

Η διαστασιολόγηση γίνεται με βάση το βιβλίο του Κωνσταντίνου Σπυράκου.



Εικόνα 96 Επιλογή λυγηρότητας σύμφωνα με βιβλίο Κωνσταντίνου Σπυράκου

Από τα παραπάνω επιλέγεται για τα χιαστί διατομή SHS80x6 τόσο στη διεύθυνση z όσο και στη διεύθυνση χ. Περαιτέρω έλεγχοι δεν απαιτούνται για τους συνδέσμους πέρα από την επάρκειά τους η οποία και ικανοποιείται.

Διαστασιολόγηση Σιδηρών - Στοιχεία Layer

Layer: **Μεταλ.Τεγίδες** **ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ** Προσαύξηση λόγω Ικανοτικού Ελέγχου

Διαφορετικές Διατομές: SHS 80x6,3

ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΛΕΓΧΩΝ

Περιγραφή	Μέλος	Συνδ.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	OXI	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	M-V-N
MaxN (kN)	251	23	13.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinN (kN)	240	1	-49.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxQY (kN)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinQY (kN)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxQZ (kN)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinQZ (kN)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxMX (kNm)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinMX (kNm)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxMY (kNm)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinMY (kNm)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxMZ (kNm)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinMZ (kNm)	234	1	7.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρήστης			0	0	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Για όλα τα μέλη που ανήκουν σε αυτό το GROUP										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Διαστασιολόγηση Σιδηρών - Στοιχεία Layer

Layer: **Μεταλ.Κεφαλοδοκοί** **ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ** Προσαύξηση λόγω Ικανοτικού Ελέγχου

Διαφορετικές Διατομές: SHS 80x6,3

ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΛΕΓΧΩΝ

Περιγραφή	Μέλος	Συνδ.	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz	OXI	Auto	N	M	V	Mx	M-N	M-V	M-V-N
MaxN (kN)	282	59	25.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinN (kN)	281	27	-41.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxQY (kN)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinQY (kN)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxQZ (kN)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinQZ (kN)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxMX (kNm)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinMX (kNm)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxMY (kNm)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinMY (kNm)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MaxMZ (kNm)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MinMZ (kNm)	258	1	-27.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρήστης			0	0	0	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Για όλα τα μέλη που ανήκουν σε αυτό το GROUP										<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Εικόνα 97 Επάρκεια χιαστοί συνδέσμων

4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΜΕ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΧΙΑΣΤΙ

Με την χρήση των χιαστί συνδέσμων όλοι οι δείκτες των μελών έχουν φυσιολογικότερες τιμές τουλάχιστον 2 τάξεις μεγέθους από τις αρχικές. Αυτό μας δίνει την δυνατότητα να ενισχύσουμε τα μέλη με οικονομικότερο τρόπο αλλά και το σύνολο του φορέα αφού η τοποθέτηση χιαστί είναι και ευκολότερη και γρηγορότερη μέθοδος ενώ τέλος απαιτεί λιγότερα εργατικά και εξειδίκευση από τις υπόλοιπες που θα χρησιμοποιηθούν.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ λ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ										Σελίδα : 1
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΡΙΦΟΡΑΣ (q)										
Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γg=1.50 Εκταση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.15										
Μέλος	Κόμβ.	Mz+	RMz+	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz-	RMz-	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	
61	69	147.28	32.60	4.52	Οχι	-70.95	-38.60	1.84	Οχι	
	70	197.27	38.60	5.11	Οχι	-30.41	-38.60	0.79	Ναι	
62	66	167.77	32.60	5.15	Οχι	-83.28	-38.60	2.16	Οχι	
	67	212.83	38.60	5.51	Οχι	-47.69	-38.60	1.24	Οχι	
63	63	131.23	32.60	4.03	Οχι	-92.95	-38.60	2.41	Οχι	
	64	106.50	38.60	2.76	Οχι	-54.57	-38.60	1.41	Οχι	
64	69	90.83	50.80	1.79	Οχι	-41.82	-38.60	1.08	Οχι	
	66	93.20	38.60	2.41	Οχι	-34.13	-38.60	0.88	Ναι	
65	66	118.47	50.80	2.33	Οχι	-70.56	-38.60	1.83	Οχι	
	63	126.99	19.70	6.45	Οχι	-104.88	-38.60	2.72	Οχι	
66	72	84.48	50.80	1.66	Οχι	-65.12	-38.60	1.69	Οχι	
	69	105.02	38.60	2.72	Οχι	-68.59	-38.60	1.78	Οχι	
67	75	129.74	32.60	3.98	Οχι	-120.49	-38.60	3.12	Οχι	
	72	105.48	38.60	2.73	Οχι	-84.10	-38.60	2.18	Οχι	
68	72	142.87	32.60	4.38	Οχι	-116.52	-38.60	3.02	Οχι	
	73	210.30	38.60	5.45	Οχι	-87.98	-38.60	2.28	Οχι	
69	75	116.45	32.60	3.57	Οχι	-102.88	-38.60	2.67	Οχι	
	76	105.01	38.60	2.72	Οχι	-58.83	-38.60	1.52	Οχι	
70	71	86.92	50.80	1.71	Οχι	-40.83	-38.60	1.06	Οχι	
	68	89.14	38.60	2.31	Οχι	-32.68	-38.60	0.85	Ναι	
71	68	115.75	50.80	2.28	Οχι	-67.71	-38.60	1.75	Οχι	
	65	120.95	19.70	6.14	Οχι	-103.95	-38.60	2.69	Οχι	
72	74	80.02	50.80	1.58	Οχι	-62.72	-38.60	1.62	Οχι	
	71	102.39	38.60	2.65	Οχι	-64.92	-38.60	1.68	Οχι	
73	77	125.80	32.60	3.86	Οχι	-117.74	-38.60	3.05	Οχι	
	74	103.27	38.60	2.68	Οχι	-81.58	-38.60	2.11	Οχι	
74	73	206.65	50.80	4.07	Οχι	-73.12	-38.60	1.89	Οχι	
	74	143.44	19.70	7.28	Οχι	-106.82	-38.60	2.77	Οχι	
75	76	102.70	50.80	2.02	Οχι	-52.23	-38.60	1.35	Οχι	
	77	113.44	19.70	5.76	Οχι	-97.48	-38.60	2.53	Οχι	
76	70	208.23	50.80	4.10	Οχι	-117.91	-38.60	3.05	Οχι	
76	70	208.23	50.80	4.10	Οχι	-117.91	-38.60	3.05	Οχι	
	71	131.39	19.70	6.67	Οχι	-127.63	-38.60	3.31	Οχι	
77	67	224.14	50.80	4.41	Οχι	-147.71	-38.60	3.83	Οχι	
	68	152.27	19.70	7.73	Οχι	-144.28	-38.60	3.74	Οχι	
78	64	121.85	50.80	2.40	Οχι	-89.86	-38.60	2.33	Οχι	
	65	141.54	19.70	7.18	Οχι	-136.11	-38.60	3.53	Οχι	
79	70	302.19	50.20	6.02	Οχι	-215.87	-47.40	4.55	Οχι	
	67	299.71	47.40	6.32	Οχι	-122.77	-47.40	2.59	Οχι	
80	67	245.39	72.70	3.38	Οχι	-96.53	-47.40	2.04	Οχι	
	64	166.65	40.00	4.17	Οχι	-142.24	-47.40	3.00	Οχι	
81	84	144.30	32.60	4.43	Οχι	-56.25	-38.60	1.46	Οχι	
	85	168.80	38.60	4.37	Οχι	-9.80	-38.60	0.25	Ναι	
82	81	161.46	32.60	4.95	Οχι	-62.70	-38.60	1.62	Οχι	
	82	176.51	38.60	4.57	Οχι	-23.59	-38.60	0.61	Ναι	
83	78	124.99	32.60	3.83	Οχι	-80.35	-38.60	2.08	Οχι	
	79	103.65	38.60	2.69	Οχι	-55.48	-38.60	1.44	Οχι	
84	84	97.65	50.80	1.92	Οχι	-42.47	-38.60	1.10	Οχι	
	81	99.60	38.60	2.58	Οχι	-41.98	-38.60	1.09	Οχι	
85	81	104.28	50.80	2.05	Οχι	-74.52	-50.80	1.47	Οχι	
	78	118.70	19.70	6.03	Οχι	-72.63	-38.60	1.88	Οχι	
86	87	104.06	50.80	2.05	Οχι	-79.46	-38.60	2.06	Οχι	

Σελίδα : 2									
87	84	107.40	38.60	2.78	Οχι	-83.26	-38.60	2.16	Οχι
	90	123.15	32.60	3.78	Οχι	-96.54	-38.60	2.50	Οχι
	87	105.43	38.60	2.73	Οχι	-92.62	-38.60	2.40	Οχι

87	84	107.40	38.60	2.78	Οχι	-83.26	-38.60	2.16	Οχι
	90	123.15	32.60	3.78	Οχι	-96.54	-38.60	2.50	Οχι
	87	105.43	38.60	2.73	Οχι	-92.62	-38.60	2.40	Οχι
88	87	134.62	32.60	4.13	Οχι	-104.38	-38.60	2.70	Οχι
	88	173.60	38.60	4.50	Οχι	-51.80	-38.60	1.34	Οχι
89	90	111.71	32.60	3.43	Οχι	-95.69	-38.60	2.48	Οχι
	91	105.44	38.60	2.73	Οχι	-60.63	-38.60	1.57	Οχι
90	86	92.10	50.80	1.81	Οχι	-42.12	-50.80	0.83	Ναι
	83	95.48	38.60	2.47	Οχι	-39.68	-38.60	1.03	Οχι
91	83	106.67	50.80	2.10	Οχι	-68.72	-50.80	1.35	Οχι
	80	109.61	19.70	5.56	Οχι	-77.74	-38.60	2.01	Οχι
92	89	96.23	50.80	1.89	Οχι	-79.09	-38.60	2.05	Οχι
	86	107.59	38.60	2.79	Οχι	-75.41	-38.60	1.95	Οχι
93	92	120.54	32.60	3.70	Οχι	-97.48	-38.60	2.53	Οχι
	89	106.43	38.60	2.76	Οχι	-90.96	-38.60	2.36	Οχι
94	88	169.99	50.80	3.35	Οχι	-39.36	-50.80	0.77	Ναι
	89	135.43	19.70	6.87	Οχι	-92.03	-38.60	2.38	Οχι
95	91	103.30	50.80	2.03	Οχι	-53.77	-38.60	1.39	Οχι
	92	108.20	19.70	5.49	Οχι	-89.30	-38.60	2.31	Οχι
96	85	163.97	50.80	3.23	Οχι	-76.02	-50.80	1.50	Οχι
	86	127.66	19.70	6.48	Οχι	-117.55	-38.60	3.05	Οχι
97	82	168.68	50.80	3.32	Οχι	-99.11	-50.80	1.95	Οχι
	83	146.72	19.70	7.45	Οχι	-126.03	-38.60	3.26	Οχι
98	79	115.21	50.80	2.27	Οχι	-93.51	-38.60	2.42	Οχι
	80	136.26	19.70	6.92	Οχι	-123.02	-38.60	3.19	Οχι
99	85	228.17	50.20	4.55	Οχι	-107.93	-47.40	2.28	Οχι
	82	226.08	47.40	4.77	Οχι	-67.61	-47.40	1.43	Οχι
100	82	206.49	72.70	2.84	Οχι	-88.76	-72.70	1.22	Οχι
	79	190.64	24.10	7.91	Οχι	-116.82	-47.40	2.46	Οχι

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ λ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ									
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΡΙΦΟΡΑΣ (α)									
Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD									
Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γγ=1.50									
Εκταση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.15									
Μέλος	Κόμβ.	Μy	RMy	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	75.80	34.80	2.18	Οχι	95.24	43.34	2.20	Οχι
		-40.42	-18.39	2.20	Οχι	-42.75	-20.16	2.12	Οχι
	63	35.14	21.49	1.64	Οχι	0.20	0.11	1.81	Οχι
		-64.58	-35.73	1.81	Οχι	-6.26	-3.65	1.71	Οχι
32	49	21.98	9.43	2.33	Οχι	47.43	18.61	2.55	Οχι
		-99.65	-32.75	3.04	Οχι	-35.68	-11.72	3.04	Οχι
	64	35.86	13.16	2.73	Οχι	101.38	37.20	2.73	Οχι
		-15.88	-7.62	2.08	Οχι	-46.87	-19.01	2.47	Οχι
33	50	12.78	1.66	7.68	Οχι	106.97	52.44	2.04	Οχι
		-37.25	-9.93	3.75	Οχι	-105.12	-13.69	7.68	Οχι
	65	32.17	7.74	4.16	Οχι	87.07	13.73	6.34	Οχι
		-7.23	-1.14	6.34	Οχι	-90.38	-54.44	1.66	Οχι
34	51	39.37	10.58	3.72	Οχι	7.91	3.45	2.29	Οχι
		-17.26	-6.06	2.85	Οχι	-103.51	-27.80	3.72	Οχι
	66	16.48	6.09	2.71	Οχι	98.17	28.23	3.48	Οχι
		-34.30	-9.86	3.48	Οχι	-7.34	-4.31	1.70	Οχι
35	52	65.76	13.04	5.04	Οχι	88.58	22.81	3.88	Οχι
		-83.04	-16.00	5.19	Οχι	-237.26	-45.70	5.19	Οχι
	67	75.78	18.47	4.10	Οχι	180.92	44.11	4.10	Οχι
		-55.33	-14.17	3.90	Οχι	-33.15	-8.48	3.91	Οχι
36	53	15.86	4.46	3.56	Οχι	100.71	40.80	2.47	Οχι
		-39.18	-11.01	3.56	Οχι	-97.68	-27.44	3.56	Οχι
	68	36.05	11.29	3.19	Οχι	87.62	27.44	3.19	Οχι
		-13.46	-4.22	3.19	Οχι	-93.49	-44.62	2.10	Οχι
37	54	41.60	16.52	2.52	Οχι	14.04	6.54	2.15	Οχι
		-31.88	-11.55	2.76	Οχι	-90.73	-32.86	2.76	Οχι
	69	26.03	10.14	2.57	Οχι	86.51	33.71	2.57	Οχι
		-38.80	-16.18	2.40	Οχι	-1.34	-0.84	1.60	Οχι
38	55	233.17	67.59	3.45	Οχι	70.26	22.37	3.14	Οχι
		-53.88	-19.66	2.74	Οχι	-57.57	-16.69	3.45	Οχι
	70	28.14	15.62	1.80	Οχι	36.31	15.29	2.37	Οχι

Σελίδα : 3

		-10.75	-70.94	2.37	Οχι	-07.40	-20.77	2.30	Οχι
39	56	32.44	13.13	2.47	Οχι	88.24	41.30	2.14	Οχι
		-30.51	-14.28	2.14	Οχι	-86.01	-34.82	2.47	Οχι
	71	17.59	8.03	2.19	Οχι	77.19	34.74	2.22	Οχι
		-30.07	-13.54	2.22	Οχι	-79.58	-42.14	1.89	Οχι
40	57	22.99	11.68	1.97	Οχι	27.92	14.37	1.94	Οχι
		-102.99	-47.49	2.17	Οχι	-35.62	-16.42	2.17	Οχι
	72	95.81	46.81	2.05	Οχι	35.59	17.39	2.05	Οχι
		-21.20	-11.62	1.83	Οχι	-20.28	-11.67	1.74	Οχι
41	58	49.91	22.48	2.22	Οχι	227.21	102.35	2.22	Οχι
		-51.12	-22.71	2.25	Οχι	-229.56	-101.99	2.25	Οχι
	73	14.69	8.74	1.68	Οχι	185.31	110.17	1.68	Οχι
		-15.23	-9.27	1.64	Οχι	-181.17	-110.25	1.64	Οχι
42	59	23.01	11.59	1.98	Οχι	92.82	44.26	2.10	Οχι
		-33.68	-16.06	2.10	Οχι	-83.06	-44.35	1.87	Οχι
	74	93.17	50.28	1.85	Οχι	14.74	9.11	1.62	Οχι
		-92.85	-53.09	1.75	Οχι	-34.66	-18.71	1.85	Οχι
43	60	32.41	15.29	2.12	Οχι	6.76	2.03	3.34	Οχι
		-92.97	-27.87	3.34	Οχι	-36.80	-14.02	2.63	Οχι
	75	73.14	20.89	3.50	Οχι	32.06	15.40	2.08	Οχι

										Σελίδα : 4
		-28.47	-16.90	1.68	Οχι	-3.00	-0.86	3.50	Οχι	
44	61	17.59	9.56	1.84	Οχι	98.55	55.31	1.78	Οχι	
		-18.69	-9.93	1.88	Οχι	-99.52	-52.87	1.88	Οχι	
	76	5.26	3.12	1.68	Οχι	93.33	55.46	1.68	Οχι	
		-5.68	-3.43	1.66	Οχι	-91.74	-55.39	1.66	Οχι	
		-1.11	-1.11	-1.11	Οχι	-1.11	-1.11	-1.11	Οχι	
45	62	31.02	16.55	1.87	Οχι	31.50	16.18	1.95	Οχι	
		-85.93	-35.46	2.42	Οχι	-19.53	-8.06	2.42	Οχι	
	77	71.17	35.67	1.99	Οχι	6.18	3.10	1.99	Οχι	
		-27.18	-17.05	1.59	Οχι	-28.11	-17.70	1.59	Οχι	
46	63	44.03	33.35	1.32	Οχι	0.79	0.76	1.04	Οχι	
		-55.85	-44.42	1.26	Οχι	-33.39	-25.29	1.32	Οχι	
	78	59.95	45.14	1.33	Οχι	35.04	23.50	1.49	Οχι	
		-52.20	-35.01	1.49	Οχι	-0.29	-0.23	1.28	Οχι	
47	64	11.40	5.39	2.12	Οχι	107.19	48.29	2.22	Οχι	
		-36.01	-16.22	2.22	Οχι	-89.12	-47.04	1.89	Οχι	
	79	33.49	15.52	2.16	Οχι	87.56	47.78	1.83	Οχι	
		-12.60	-6.04	2.08	Οχι	-105.40	-48.84	2.16	Οχι	
48	65	2.63	0.87	3.03	Οχι	68.89	54.52	1.26	Οχι	
		-26.87	-11.99	2.24	Οχι	-63.40	-20.89	3.03	Οχι	
	80	26.94	11.88	2.27	Οχι	64.36	20.83	3.09	Οχι	
		-5.85	-1.89	3.09	Οχι	-31.02	-22.94	1.35	Οχι	
49	66	76.13	35.57	2.14	Οχι	19.78	24.94	0.79	Να	
		-82.51	-41.48	1.99	Οχι	-56.28	-26.29	2.14	Οχι	
	81	72.16	37.81	1.91	Οχι	54.99	27.79	1.98	Οχι	
		-74.34	-37.57	1.98	Οχι	-20.22	-26.21	0.77	Να	
50	67	187.80	83.50	2.25	Οχι	90.15	37.76	2.39	Οχι	
		-206.97	-86.68	2.39	Οχι	-13.35	-6.40	2.09	Οχι	
	82	214.09	85.10	2.52	Οχι	17.92	8.71	2.06	Οχι	
		-196.57	-84.72	2.32	Οχι	-99.81	-39.68	2.52	Οχι	
51	68	11.41	5.55	2.05	Οχι	81.95	51.98	1.58	Οχι	
		-32.45	-15.43	2.10	Οχι	-72.22	-34.33	2.10	Οχι	
	83	30.86	15.45	2.00	Οχι	68.57	34.34	2.00	Οχι	
		-11.76	-6.03	1.95	Οχι	-28.04	-18.20	1.54	Οχι	
52	69	81.83	42.94	1.91	Οχι	15.67	23.93	0.65	Να	
		-70.39	-39.07	1.80	Οχι	-47.45	-24.90	1.91	Οχι	
	84	71.84	39.96	1.80	Οχι	45.62	24.48	1.86	Οχι	
		-80.75	-43.32	1.86	Οχι	-15.69	-24.32	0.65	Να	
53	70	69.92	38.43	1.82	Οχι	165.52	90.98	1.82	Οχι	
		-79.13	-67.70	1.17	Οχι	-9.50	-6.69	1.42	Οχι	
	85	11.93	6.82	1.75	Οχι	13.57	8.65	1.57	Οχι	
		-72.66	-34.92	2.08	Οχι	-184.84	-88.84	2.08	Οχι	
54	71	26.99	17.05	1.58	Οχι	24.46	16.14	1.52	Οχι	
		-24.86	-16.20	1.53	Οχι	-63.61	-40.19	1.58	Οχι	
	86	25.18	17.17	1.47	Οχι	14.41	9.34	1.54	Οχι	
		-76.23	-49.17	1.55	Οχι	-23.38	-15.08	1.55	Οχι	

55	72	88.87	51.93	1.71	Οχι	8.44	5.32	1.59	Οχι
		-88.76	-49.10	1.81	Οχι	-36.34	-20.10	1.81	Οχι
	87	84.74	49.50	1.71	Οχι	35.19	20.55	1.71	Οχι
		-85.45	-52.15	1.64	Οχι	-8.45	-5.53	1.53	Οχι
56	73	12.59	9.10	1.38	Οχι	133.55	95.31	1.40	Οχι
		-13.95	-9.96	1.40	Οχι	-143.10	-104.35	1.37	Οχι
	88	12.93	7.57	1.71	Οχι	163.63	95.81	1.71	Οχι
		-10.34	-6.14	1.68	Οχι	-154.14	-95.98	1.61	Οχι
57	74	85.07	49.73	1.71	Οχι	36.29	20.03	1.81	Οχι
		-86.89	-47.96	1.81	Οχι	-0.61	-0.41	1.49	Οχι
	89	82.59	47.86	1.73	Οχι	4.08	2.66	1.53	Οχι
		-81.41	-49.83	1.63	Οχι	-34.79	-20.16	1.73	Οχι
58	75	62.22	51.93	1.20	Οχι	0.40	0.21	1.88	Οχι
		-54.84	-27.87	1.97	Οχι	-4.03	-2.05	1.97	Οχι
	90	60.86	27.86	2.18	Οχι	4.80	2.20	2.18	Οχι

									Σελίδα : 5
59	76	-23.60	-18.50	1.28	Οχι	-0.14	-0.06	2.09	Οχι
		4.46	2.60	1.71	Οχι	82.30	50.06	1.64	Οχι
		-4.30	-2.57	1.67	Οχι	-85.81	-50.08	1.71	Οχι
	91	5.95	3.07	1.94	Οχι	84.03	43.31	1.94	Οχι
		-4.86	-2.96	1.64	Οχι	-80.56	-49.99	1.61	Οχι
60	77	56.43	47.40	1.19	Οχι	1.26	1.02	1.24	Οχι
		-53.87	-43.49	1.24	Οχι	-2.91	-2.43	1.20	Οχι
	92	59.27	35.72	1.66	Οχι	3.61	2.24	1.61	Οχι
		-59.14	-47.65	1.24	Οχι	-1.10	-0.67	1.66	Οχι

Εικόνα 98 Δείκτες ανεπάρκειας ελαστικής στατικής ανάλυσης

Τα υπόλοιπα αποτελέσματα των άλλων αναλύσεων αν και έχουν γίνει για την πληρότητα της μελέτης δεν παρουσιάζονται γιατί δεν μας αφορούν μέχρι να τελειώσει η ενίσχυση πλήρως.

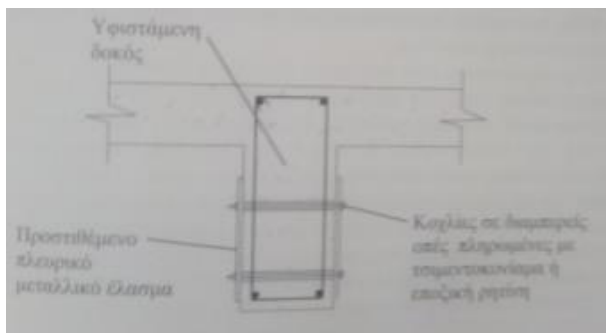
4.4 ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Παρ' όλη την βελτίωση της συμπεριφοράς του κτιρίου οι δείκτες ανεπάρκειας δεν έχουν μειωθεί αρκετά ώστε να είναι κάτω του ένα. Συνεπώς η ενίσχυση συνεχίζεται σε επίπεδο μελών. Παρακάτω λοιπόν παρουσιάζονται οι ενισχύσεις των χαρακτηριστικών στοιχείων του φορέα.

4.4.1 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΔΟΚΩΝ

Για την ενίσχυση των δοκών εξετάστηκαν διάφορες λύσεις. Αρχικά δοκιμάστηκε η ενίσχυση μέσω χαλύβδινων ή ινοπλισμένων ελασμάτων. Η παραπάνω λύση παρ' όλο που ικανοποιούσε την απαίτηση σε ροπή δεν μπορούσε να καλύψει την απαίτηση σε τέμνουσα παρά μόνο με πολύ χοντρά ελάσματα χάλυβα.

Έτσι εξετάστηκε η επίλυση με χοντρά ελάσματα και κοχλίες που θα τα συγκρατούν.



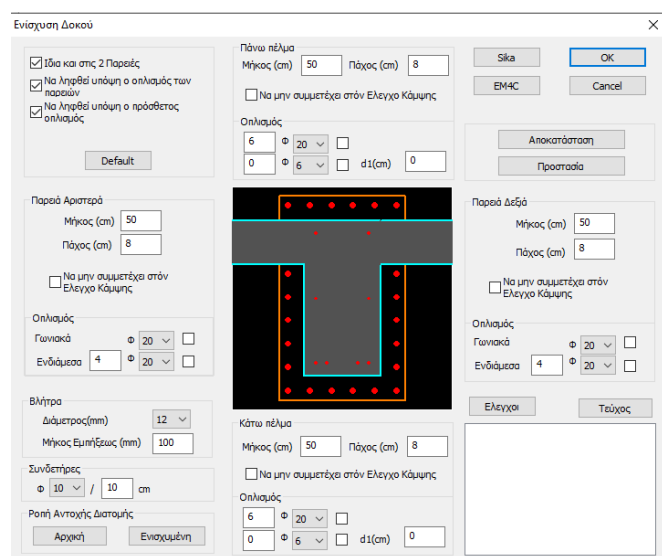
Εικόνα 99 Πλευρικά ελάσματα με αγκύρια

Η παραπάνω όμως λύση απορρίφθηκε διότι εκτός από αστοχία αντοχών σε τέμνουσα και ροπή, υπήρχε και αστοχία όσον αφορά τον θλιπτήρα του σκυροδέματος.

Τελικά επιλέχθηκε η χρήση μανδύων 8cm από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και πρόσθετη όπλιση. Η μέθοδος αυτή αν και δεν ήταν η προσφορότερη αρχιτεκτονικά, ήταν η μόνη που κάλυπτε τις ανάγκες σε τέμνουσα και ροπή(αρνητική και θετική) αλλά και σε διεύρυνση της υφιστάμενης διατομής.

Για την ενίσχυση μέσω μανδύων σκυροδέματος έγινε προσπάθεια τυποποίησης στα μέλη των ορόφων ωστόσο λόγω της ανακατανομής των εντατικών μεγεθών δεν ήταν δυνατή. Παρακάτω παρουσιάζονται οι έλεγχοι ενός μέλους ενώ των υπολοίπων μελών υπάρχουν στο επισυναπτόμενο CD.

Το μήκος εμπήξεως είναι 100 mμαλλά δεν τυπώνεται σωστά.



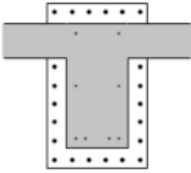
Εικόνα 100 Ορισμός ενίσχυσης στο πρόγραμμα

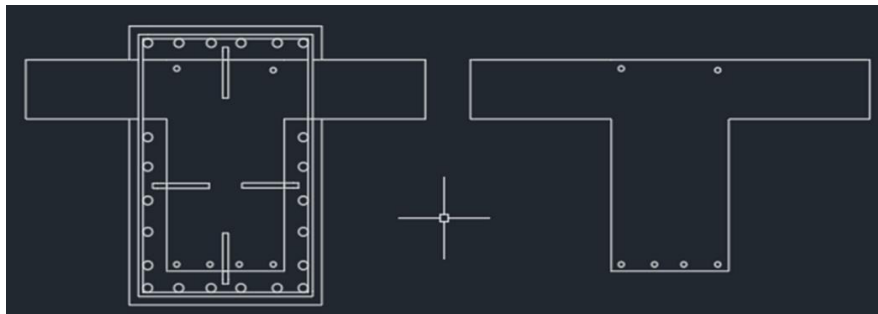
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΙΑ ΤΟΜΗΣ	
Αντιδιαβρωτική Προστασία	Sika® FerroGard®-903+ Το Sika® FerroGard®-903+ είναι επιφανειακής εφαρμογής αναστολέας διάβρωσης για το χαλύβδινο οπλισμό κατασκευών Ω.Σ., σχεδιασμένος για χρήση με εμπιστοσύνη. Το Sika® FerroGard®-903+ βασίζεται σε οργανικά και ανόργανα συστατικά. Το Sika® FerroGard®-903 διεισδύει στο σκυρόδεμα και σχηματίζει μια μονομοριακή προστατευτική στρώση στην επιφάνεια του γάλυβα Ω.Σ. Η προστασία που προσφέρει το Sika® FerroGard®-903+ έχει Sika® MonoTop®-910 S
Αποκατάσταση Ω.Σ.	Γέφυρα πρόσφυσης και αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινου οπλισμού
ΝΑΙ	Sika® MonoTop® Dynamic Επισκευαστικό κονίαμα δομητικής αποκατάστασης σκυροδέματος
Πλήρωση Ρωγματώσεων	SikaDur®-31 Θιξοτροπική, εποξειδική ρητίνη συγκόλλησης
ΝΑΙ	SikaDur®-52 Ενέσιμη ρητίνη χαμηλού ιξώδους για συγκολλήσεις και ενεματώσεις δομητικής αποκατάστασης

ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΔΙΑΤΟΜΗ						Σελίδα : 2
Δοκός :	Δ1	- Μέλος :	81	- Συνδεσμολογία (Κόμβοι) Αρχής :	84	Τέλους : 85
ΕΙΔΟΣ:Ταφ	Πλάτος bw= 0.25	Υψος h= 0.50	Παχος Πλακας hf= 0.14	Μηκος L= 4.80		
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ : C12/15						
f _{ck} (MPa)=	12	γ _{cu} /γ _{cs} =	1.50/1.00	maxε _c (N,M)=	0.0035	maxε _c (N)= 0.0020
f _{ctm} (MPa)=	1.60	τ _{rd} (MPa)=	0.18			
ΟΠΛΙΣΜΟΣ						Επικάλυψη c(mm)= 25
Κύριος :	S220	E _s (GPa)=	200	f _{yk} (MPa)=	220	γ _{su} /γ _{ss} = 1.15/1.00 maxε _s (N)= 0.02
Συνδετήρες :	S220	E _s (GPa)=	200	f _{yk} (MPa)=	220	γ _{su} /γ _{ss} = 1.15/1.00 maxε _s (N)= 0.02
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ						
ΟΠΛΙΣΜΟΣ (cm2)	ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΡΧΗΣ		ΑΝΟΙΓΜΑ		ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΕΛΟΥΣ	
	Άνω	Κάτω	Άνω	Κάτω	Άνω	Κάτω
Ράβδοι Οπλισμού (Διαμήκεις)	1Φ14		2Φ12	4Φ12		
Κοινά Ράβδοι Στηρίξεων						
Ράβδοι Οπλισμού Παρειάς	1Φ12					
Πρόσθετοι Ράβδοι Ρηγμάτωσης						
Συνδετήρες Φ/Απόστ.(cm)	κάθετοι	δισδ.	κάθετοι	δισδ.	κάθετοι	δισδ.
Πρόσθετα Λοξά Στηρίξεων	Φ6 /30		Φ6 /30		Φ6 /30	
ΤΕΛΙΚΗ ΡΟΠΗ ΑΝΤΟΧΗΣ MRd (KNm)	32.60	38.60	19.70	38.60	38.60	0.00

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ						Σελίδα : 3					
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ :	Sikacrete® -AR				ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :	Πρόσθετο με μικροτυρπικά συστατικά για σκυρόδεμα και κονίαμα μεγάλης ανθεκτικότητας										
ΥΛΙΚΟ:	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:										
f _{ck} (MPa) = 30	τ _{rd} (MPa) = 0.33	max ε _c (N,M) = 0.0035	max ε _c (N) = 0.0020								
f _{ctm} (MPa) = 2.90	γ _{cu} / γ _{cs} = 1.50/1.00										
ΟΠΛΙΣΜΟΣ						Επικάλυψη c(mm)= 20					
Κύριος:	B500C	E _s (GPa) = 200	f _{yk} (MPa) = 500	γ _{su} / γ _{ss} = 1.15/1.00	max ε _s (N) = 0.02						
Συνδετήρες:	B500C	E _s (GPa) = 200	f _{yk} (MPa) = 500	γ _{su} / γ _{ss} = 1.15/1.00	max ε _s (N) = 0.02						
Βλήτρα:	B500C	E _s (GPa) = 200	f _{yk} (MPa) = 500	γ _{su} / γ _{ss} = 1.15/1.00	max ε _s (N) = 0.02						
Αγκύρωση Βλήτρων	Sika® Anchorfix®-3+ Εποξειδικό συγκολλητικό υλικό για χημικές αγκυρώσεις										
ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ :						*****					
ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΡΙΣΤΕΡΑ											
Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD											
Προσπελασιμότητα : Κανονική (Συνήθης)											
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΜΨΗΣ											
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ <input checked="" type="checkbox"/>					
ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ											
Πλευρά	Στρώση	Συμμετοχή	Πρόσθετες Στρώσεις	d _s (cm)	Συμμετοχή	Γωνιακά	Συμμετοχή	Ενδιάμεσα	Συμμετοχή		
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	8Φ20	ΝΑΙ									
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	8Φ20	ΝΑΙ									
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ						Φ20	ΝΑΙ	4Φ20	ΝΑΙ		
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ						Φ20	ΝΑΙ	4Φ20	ΝΑΙ		
Συνδετήρες Φ/(cm)	Φ10/10.00		Βλήτρα	Φ12		Μήκος εμπήξεως (cm)	100				
<input checked="" type="checkbox"/> ΙΔΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΠΑΡΕΙΕΣ							<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΕΙΩΝ				
<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ											
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΛΟΞΗ ΘΛΙΨΗ ΚΟΡΜΟΥ											
Αρχική Διατομή V _{del} (kN)	Παρεία Αριστερά V _{ms1} (kN)	Παρεία Δεξιά V _{ms2} (kN)	γ _{rd}	Τελική Αντοχή V _{rd,del} (kN)							
168.40	129.25	129.25	1.25	341.52							
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΒΛΗΤΡΩΝ											
Πλευρά	Πάχος (cm)	Μήκος (cm)	Τέμνουσα Διεπιφάνεια					Ελάχιστα		Πλήθος max(n ₁ ,n ₂)	
			V (kN)	F _{ms1} (kN)	F _{ms2} (kN)	F _{sd} (kN)	α	Πλήθος n ₁	Πλήθος n ₂		
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	8.00	50	7.13	28.39	13.39	13.39	1.00	1	1.2	2	2
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	8.00	50	7.13	28.39	13.39	13.39	1.00	1	1.2	2	2
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	8.00	50							1.2	3	3
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	8.00	50							1.2	3	3
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΒΛΗΤΡΩΝ											
Πλευρά	Ελάχιστες Αποστάσεις			Σειρές κ	Αποστάσεις				Συνολικό Πλήθος Βλήτρων		
	c _{min1} (cm)	c _{min2} (cm)	s _{min} (cm)		c ₁ (cm)	c ₂ (cm)	s ₁ (cm)	s ₂ (cm)			
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	3.6	7.2	6.0	1	12.5	8.0	34.0		2		
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	3.6	7.2	6.0	1	12.5	8.0	34.0		2		
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	3.6	7.2	6.0	1	25.0	8.0	17.0		3		
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	3.6	7.2	6.0	1	25.0	8.0	17.0		3		

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ											
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ : Sikacrete® -AR					ΕΚΤΟΘΕΥΟΜΕΝΟ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ : Πρόσθετο με μικροτυριπικά συστατικά για σκυρόδεμα και κόνιαμα μεγάλης ανθεκτικότητας											
ΥΛΙΚΟ:		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:									
f_{ck} (MPa) = 30		τ_{rd} (MPa) = 0.33		$\max \epsilon_{s(N,M)}$ = 0.0035		$\max \epsilon_{s(N)}$ = 0.0020					
f_{ctm} (MPa) = 2.90		$\gamma_{wt} / \gamma_{wt} = 1.50/1.00$									
ΟΠΛΙΣΜΟΣ Επικάλυψη c(mm)= 20											
Κύριος:	B500C	E_s (GPa) = 200	f_{yk} (MPa) = 500	$\gamma_{wt} / \gamma_{wt} = 1.15/1.00$	$\max \epsilon_{s(N)} = 0.02$						
Συνδετήρες:	B500C	E_s (GPa) = 200	f_{yk} (MPa) = 500	$\gamma_{wt} / \gamma_{wt} = 1.15/1.00$	$\max \epsilon_{s(N)} = 0.02$						
Βλήτρα:	B500C	E_s (GPa) = 200	f_{yk} (MPa) = 500	$\gamma_{wt} / \gamma_{wt} = 1.15/1.00$	$\max \epsilon_{s(N)} = 0.02$						
Αγκύρωση Βλήτρων	Sika® Anchorfix®-3+ Εποξειδικό συγκολλητικό υλικό για χημικές αγκυρώσεις										
ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ : *****											
ΑΝΟΙΓΜΑ											
Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD Προσπελασιμότητα : Κανονική (Συνήθης)											
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΜΨΗΣ											
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	<input checked="" type="checkbox"/>				
ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ											
Πλευρά	Στρώση	Συμμετοχή	Πρόσθετες Στρώσεις	d_s (cm)	Συμμετοχή	Γωνιακά	Συμμετοχή	Ενδιάμεσα	Συμμετοχή		
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	6Φ20	ΝΑΙ									
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	6Φ20	ΝΑΙ									
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ						Φ20	ΝΑΙ	4Φ20	ΝΑΙ		
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ						Φ20	ΝΑΙ	4Φ20	ΝΑΙ		
Συνδετήρες Φ(cm)	Φ10/10.00		Βλήτρα	Φ12	Μήκος εμπήξεως (cm) 100						
<input checked="" type="checkbox"/> ΙΔΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΠΑΡΕΙΕΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΕΙΩΝ											
<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ											
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΛΟΞΗ ΘΛΙΨΗ ΚΟΡΜΟΥ											
Αρχική Διατομή V_{id} (kN)	Παρειά Αριστερά V_{ms1} (kN)	Παρειά Δεξιά V_{ms2} (kN)	γ_{rd}	Τελική Αντοχή $V_{id,kt}$ (kN)							
168.40	129.25	129.25	1.25	341.52							
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΒΛΗΤΡΩΝ											
Πλευρά	Πάχος (cm)	Μήκος (cm)	Τέμνουσα Διεπιφάνεια						Ελάχιστα		Πλήθος $\max(n_1, n_2)$
			V (kN)	F_{sd1} (kN)	F_{sd2} (kN)	F_{sd} (kN)	α	Πλήθος n_1	$\rho_{s,min}$ (%)	Πλήθος n_2	
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	8.00	380	37.14	28.39	13.39	13.39	1.00	3	1.2	10	10
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	8.00	380	37.14	28.39	13.39	13.39	1.00	3	1.2	10	10
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	8.00	380							1.2	20	20
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	8.00	380							1.2	20	20
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΒΛΗΤΡΩΝ											
Πλευρά	Ελάχιστες Αποστάσεις			Σειρές κ	Αποστάσεις				Συνολικό Πλήθος Βλήτρων		
	c_{min1} (cm)	c_{min2} (cm)	s_{min} (cm)		c_1 (cm)	c_2 (cm)	s_1 (cm)	s_2 (cm)			
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	3.6	7.2	6.0	1	12.5	8.0	40.0		10		
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	3.6	7.2	6.0	1	12.5	8.0	40.0		10		
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	3.6	7.2	6.0	1	25.0	8.0	19.0		20		
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	3.6	7.2	6.0	1	25.0	8.0	19.0		20		

		Σελίδα : 7									
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ											
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ :		Sikacrete® -AR									
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :		Πρόσθετο με μικροτυπικά συστατικά για ακυρόδεμα και κόνιαμα μεγάλης ανθεκτικότητας									
ΥΛΙΚΟ:		ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:									
f_{yk} (MPa) = 30	τ_{rd} (MPa) = 0.33	$\max \epsilon_{t(N,M)}$ = 0.0035	$\max \epsilon_{t(N)}$ = 0.0020								
f_{ctm} (MPa) = 2.90	$\gamma_{ed} / \gamma_{ex}$ = 1.50/1.00										
ΟΠΛΙΣΜΟΣ		Επικάλυψη c(mm)= 20									
Κύριος:	B500C E_s (GPa) = 200	f_{yk} (MPa) = 500	$\gamma_{ed} / \gamma_{ex}$ = 1.15/1.00 $\max \epsilon_{t(N)}$ = 0.02								
Συνδετήρες:	B500C E_s (GPa) = 200	f_{yk} (MPa) = 500	$\gamma_{ed} / \gamma_{ex}$ = 1.15/1.00 $\max \epsilon_{t(N)}$ = 0.02								
Βλήτρα:	B500C E_s (GPa) = 200	f_{yk} (MPa) = 500	$\gamma_{ed} / \gamma_{ex}$ = 1.15/1.00 $\max \epsilon_{t(N)}$ = 0.02								
Αγκύρωση Βλήτρων	Sika® Anchorfix®-3+ Εποξειδικό συγκολλητικό υλικό για χημικές αγκυρώσεις										
		ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ : *****									
		ΣΤΗΡΙΞΗ ΔΕΞΙΑ									
		Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD Προσπελασιμότητα : Κανονική (Συνήθης)									
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΜΨΗΣ											
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>								
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	<input checked="" type="checkbox"/>								
ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ											
Πλευρά	Στρώση	Συμμετοχή	Πρόσθετες Στρώσεις	d_1 (cm)	Συμμετοχή	Γωνιακά	Συμμετοχή	Ενδιάμεσα	Συμμετοχή		
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	6Φ20	ΝΑΙ									
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	6Φ20	ΝΑΙ									
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ						Φ20	ΝΑΙ	4Φ20	ΝΑΙ		
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ						Φ20	ΝΑΙ	4Φ20	ΝΑΙ		
Συνδετήρες Φ/(cm)	Φ10/10.00	Βλήτρα	Φ12	Μήκος εμπήξεως (cm) 100							
<input checked="" type="checkbox"/> ΙΔΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΠΑΡΕΙΕΣ				<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΕΙΩΝ							
<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ											
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΛΟΞΗ ΘΛΙΨΗ ΚΟΡΜΟΥ											
Αρχική Διατομή V_{del} (kN)	Παρειά Αριστερά V_{m1} (kN)	Παρειά Δεξιά V_{m2} (kN)	γ_{rd}	Τελική Αντοχή V_{del} (kN)							
168.40	129.25	129.25	1.25	341.52							
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΒΛΗΤΡΩΝ											
Πλευρά	Πάχος (cm)	Μήκος (cm)	Τέμνουσα Διεπιφάνεια					Ελάχιστα			Πλήθος $\max(n_1, n_2)$
			V (kN)	F_{u1} (kN)	F_{u2} (kN)	F_{ud} (kN)	α	Πλήθος n_1	$\rho_{s,min}$ (%)	Πλήθος n_2	
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	8.00	50	37.14	28.39	13.39	13.39	1.00	3	1.2	2	3
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	8.00	50	37.14	28.39	13.39	13.39	1.00	3	1.2	2	3
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	8.00	50							1.2	3	3
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	8.00	50							1.2	3	3
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΒΛΗΤΡΩΝ											
Πλευρά	Ελάχιστες Αποστάσεις				Σειρές κ	Αποστάσεις				Συνολικό Πλήθος Βλήτρων	
	$c_{min,t}$ (cm)	$c_{min,l}$ (cm)	s_{min} (cm)			c_t (cm)	c_l (cm)	s_t (cm)	s_l (cm)		
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ	3.6	7.2	6.0	1	12.5	8.0	17.0		3		
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ	3.6	7.2	6.0	1	12.5	8.0	17.0		3		
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	3.6	7.2	6.0	1	25.0	8.0	17.0		3		
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	3.6	7.2	6.0	1	25.0	8.0	17.0		3		



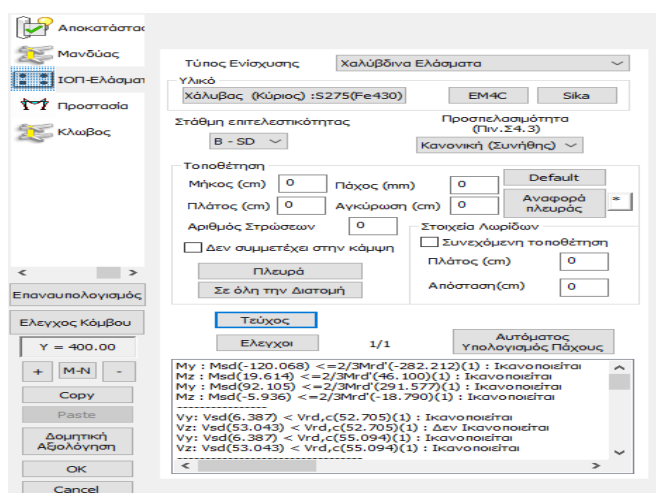


Εικόνα 101 Ενίσχυση δοκού Δ1 2^{ου} ορόφου

4.4.2 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

Όπως και με τις δοκούς έτσι και με τα υποστυλώματα εξετάστηκαν διαφορετικές λύσεις. Μία πρώτη σκέψη ήταν να δημιουργηθούν νέα μέλη προκειμένου να μοιραστεί η καταπόνηση. Η λύση αυτή απορρίφθηκε διότι δεν γνωρίζουμε πλήρως τις εδαφικές συνθήκες αλλά κυρίως επειδή στη θέση όπου βρίσκεται το κτίριο είναι σχεδόν αδύνατον η υποσκαφή για τη θεμελίωση των νέων μελών.

Έτσι επιλέχθηκε σαν λύση η χρήση επικολλητών ελασμάτων (χαλύβδινος μανδύας) με εποξειδική ρητίνη και συνεχόμενη τοποθέτηση, από χάλυβα τα οποία αυξάνουν την αντοχή, την πλαστιμότητα, προσφέρουν πλευρική κάλυψη και σέβονται την αρχιτεκτονική του χώρου αφού δεν αλλάζουν δραματικά τις διαστάσεις των διατομών. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι το τελικό σχήμα του υποστυλώματος συνίσταται να είναι ελλειψοειδές για καλύτερη περίσφιξη. Παρ' όλα αυτά στις περιπτώσεις όπου υπήρχε θέμα με τον θλιπτήρα του σκυροδέματος χρησιμοποιήθηκε μανδύας σκυροδέματος. Παρακάτω παρουσιάζονται οι έλεγχοι δύο μελών ενώ των υπολοίπων μελών υπάρχουν στο επισυναπτόμενο CD.



Εικόνα 102 Ορισμός χαλύβδινων ελασμάτων στο πρόγραμμα

Αποκατάστα

Μανδύας

10Π-Ελάσμα

Προστασία

Κλωβός

Τοποθέτηση

Επικάλυψη(mm) 20 Πάχος (cm) 0 Μήκη (cm) 0

Πάχος (cm) 0 Πλευρά 0

Σε όλη την Διατομή Μανδύας Περιορίσεις

Υλικό

Σκυροδέμα : C30/37 Χάλυβας (Κύριος) :B500C ΕΜ4C

Βλήτρα - Αναρτήρες :B500C Χάλυβας (Συνδ/ρωαν) :B500C Sika

Ελεγχος

Επιλογή πλευράς Στάθμη επιτελεστικότητας B - SD

Υπολογισμός Συνολικά Μήκος Συνομιονής (cm) 0

Ποσοστό Εντάσης μέσω μηχανισμού τριβής(%) 0

Αναρτήρες

Διάμετρος(mm) 14 Συνδετήρες Φ 10

Αριθμός 0 hs(mm) 0 show / 10 cm

Βλήτρα

Διάμετρος(mm) 14 Αριθμός 0 Σειρές 0

Επικάλυψη (mm) Ανά(cm) 0 Εναλλάξε

Κάτω Πάνω Πλευρική 0 0 0 Μήκος Εμπήξεως (mm) 0

Υπολογισμός

Επανέλεγχος

Τεύχος

OK Cancel

Εικόνα 103 Ορισμός μανδύα σκυροδέματος στο πρόγραμμα

ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΔΙΑΤΟΜΗ			
Υποστ. :	K3	- Μέλος :	33
ΕΙΔΟΣ:	ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟ	by=35	bz=35
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ :	C12/15		
fck (Mpa)=	12	γcu/γcs=	1.50/1.00
fctm (Mpa)=	1.60	maxεc(N,M)=	0.0035
trd(Mpa)=	0.18	εc(N,M)=	0.0035
ec(N)=	0.0020	εc(N)=	0.0020
ΟΠΛΙΣΜΟΣ			
Κύριος :	S220	Es(Gra)=	200
Συνδετήρες :	S220	Es(Gra)=	200
fyk(Mpa)=	220	γsu/γss=	1.15/1.00
fyk(Mpa)=	220	maxεs(N)=	0.02
γsu/γss=	1.15/1.00	maxεs(N)=	0.02
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ			
Κύριος Οπλισμός	4Φ18		
Συνδετήρες Φ / (cm)	Φ6/30.00/30.00	y	Φ6/30.00/30.00 z

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ		Σελίδα : 9
ΠΟΙΟΤΗΤΑ :	S275(Fe430)	
Es(Gra)=	210	fyk(Mpa)= 275 γm= 1.21 γRd= 1.2 maxεs(N)= 0.02
Συγκόλληση Σφράγιση	Sikadur®-30	
NAI	Εποξειδική ρητίνη επικόλλησης για εξωτερικό οπλισμό ενίσχυσης	
	ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ : *****	
	Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD	
	Προσπελασιμότητα : Κανονική (Συνήθης)	
ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΡΟΠΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ (ΤΕΛΙΚΗΣ) ΔΙΑΤΟΜΗΣ		
	My (KNm)	Mrd,y ΤΕΛΙΚΗΣ (KNm)
ΒΑΣΗ	-45.717	-368.289
ΚΟΡΥΦΗ	14.749	231.580
	My<=2/3 Mrd ΤΕΛΙΚΗΣ	Mz (KNm)
ΒΑΣΗ	NAI	19.074
ΚΟΡΥΦΗ	NAI	-19.315
	Mrd,z ΤΕΛΙΚΗΣ (KNm)	Mz<=2/3 Mrd ΤΕΛΙΚΗΣ
ΒΑΣΗ	153.659	NAI
ΚΟΡΥΦΗ	-303.268	NAI
	Vy (KN)	Vrd,cy (KN)
ΒΑΣΗ	9.597	54.697
ΚΟΡΥΦΗ	9.597	65.819
	Vy<=Vrdc	Vz (KN)
ΒΑΣΗ	NAI	15.117
ΚΟΡΥΦΗ	NAI	15.117
	Vrd,cz (KN)	Vz<=Vrdc
ΒΑΣΗ	54.697	NAI
ΚΟΡΥΦΗ	65.819	NAI

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΠΛΕΥΡΑ									
Πλευρά / Πλάτος (cm)	Msd (KNm)	Mrd ΑΡΧΙΚΗΣ (KNm)	ΔM (KNm)	σjd1 (KPa)	σjd2 (KPa)				
					β	fctm (KPa)	tj (mm)	Le (mm)	σjd2 (KPa)
1/35.00	19.32	40.11	0.00	227743.27	0.707	1600.000	9.00	768.52	36450.25
2/35.00	14.75	30.63	0.00	227743.27	0.707	1600.000	9.00	768.52	36450.25
3/35.00	19.32	40.11	0.00	227743.27	0.707	1600.000	9.00	768.52	36450.25
4/35.00	14.75	30.63	0.00	227743.27	0.707	1600.000	9.00	768.52	36450.25

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ												Σελίδα : 10
Πλευρά/ Πλάτος (cm)	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ								Λωρίδες			
	Μήκος (cm)	Πλάτος (cm)	Αγκύρωση (cm)	Στρώσεις	Πάχος t (mm)	min t1 (mm)	min t2 (mm)	Συμμετοχή	Απόσταση (cm)	Πλάτος (cm)	Συνεχόμ. Τοποθετ.	
1/35.00	400.00	35.00	20.00	3	3.00	0.00	0.00	NAI	0.00	30.00	NAI	
2/35.00	400.00	35.00	20.00	3	3.00	0.00	0.00	NAI	0.00	30.00	NAI	
3/35.00	400.00	35.00	20.00	3	3.00	0.00	0.00	NAI	0.00	30.00	NAI	
4/35.00	400.00	35.00	20.00	3	3.00	0.00	0.00	NAI	0.00	30.00	NAI	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΤΜΗΣΗ									
Πλευρά/ Πλάτος (cm)	tj (mm)	sj (cm)	wj (cm)	Aj (cm ²)	bw (cm)	ρj	hj,ef (cm)	σjd (KPa)	Vjd (KN)
1/35.00	9.00	30.00	30.00	27.00	35.00	0.0257	21.00	16951.56	32.04
2/35.00	9.00	30.00	30.00	27.00	35.00	0.0257	21.00	16951.56	32.04
3/35.00	9.00	30.00	30.00	27.00	35.00	0.0257	21.00	16951.56	32.04
4/35.00	9.00	30.00	30.00	27.00	35.00	0.0257	21.00	16951.56	32.04

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Y-Y					ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Z-Z				
Vjd (KN)	Vrds (KN)	VRdot (KN)	Vsd (KN)	VRdot>Vsd	Vjd (KN)	Vrds (KN)	VRdot (KN)	Vsd (KN)	VRdot>Vsd
64.08	14.51	78.59	9.60	NAI	64.08	14.51	78.59	9.60	NAI



Εικόνα 104 Ενίσχυση μέλους 33 με χαλύβδινα ελάσματα

ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΔΙΑΤΟΜΗ		Σελίδα : 14
Υποστ. :	K5 - Μέλος :	35 - Συνδεσμολογία (Κόμβοι) Αρχής :
ΕΙΔΟΣ: ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟ	b _y =45 b _z =45	Τέλος : 67
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ :	C12/15	Ύψος H= 4.00 H _{cr} = 0.80
f _{ck} (Mpa)= 12	γ _{cm} /γ _{cs} = 1.50/1.00	maxε _c (N,M)= 0.0035
f _{ctm} (Mpa)= 1.60	τ _{rd} (Mpa)= 0.18	maxε _c (N)= 0.0020
		f _{cc} (Mpa)= 14.80
		ε _c (N,M)= 0.0123
		ε _c (N)= 0.0108
ΟΠΛΙΣΜΟΣ		
Κύριος :	S220	Es(Gra)= 200
Συνδετήρες :	S220	Es(Gra)= 200
		f _{yk} (Mpa)= 220
		γ _{su} /γ _{ss} = 1.15/1.00
		maxε _s (N)= 0.02
		maxε _s (N)= 0.02
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ		
Κύριος Οπλισμός	4Φ18	
Συνδετήρες Φ / (cm)	Φ6/30.00/30.00	γ Φ6/30.00/30.00 z

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Σελίδα : 15								
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ :	C30/37	ΕΙΧΥΤΟ								
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :										
ΥΛΙΚΟ :	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :									
f _{ck} (Mpa)= 30	γ _{cm} /γ _{cs} = 1.50/1.00	maxε _c (N,M)= 0.0035 maxε _c (N)= 0.0020								
f _{ctm} (Mpa)= 2.90	τ _{rd} (Mpa)= 0.33	γ _{Rd} = 1.2								
ΟΠΛΙΣΜΟΣ										
Κύριος :	B500C	Es(Gra)= 200								
Συνδετήρες :	B500C	Es(Gra)= 200								
Βλήτρα :	B500C	Es(Gra)= 200								
		f _{yk} (Mpa)= 500								
		γ _{su} /γ _{ss} = 1.15/1.00								
		maxε _s (N)= 0.02								
		maxε _s (N)= 0.02								
		maxε _s (N)= 0.02								
Αγκύρωση Βλήτρων										
ΤΥΠΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ :		Ανελαστική (PushOver)								
ΒΑΣΗ	N=383.54KN	My=-56.31KNm								
ΚΟΡΥΦΗ	N=373.82KN	My=53.90KNm								
		Mz=19.36KNm								
		Mz=-22.71KNm								
ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΑΝΔΥΑ										
Κύριος Οπλισμός	44Φ20									
Συνδετήρες Φ / (cm)	Φ10/10.00	(πλευρά b _y) Φ10/10.00 (πλευρά b _z)								
Ελάχιστο Πάχος Μανδύα :	8 mm Μέγιστο Πάχος Μανδύα : 12 mm									
Στάθμη Επιτελεστικότητας :	B - SD									
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΒΛΗΤΡΩΝ ΑΝΑ ΠΛΕΥΡΑ										
Πλευρά / Πλάτος (cm)	Πάχος (cm)	F _{cm} (KN)	Μηχανισμός Τριβής				Αναρτήρες			
			U _o (cm)	U _{max} (cm)	μ (%)	√rd1 (KN)	Φ (mm)	Αριθμός	h _s (mm)	√rd2 (KN)
1/52.0	7.00	229.52	0.00	28.27	0.0	0.00	14	3	0	0.00
2/52.0	7.00	291.97	0.00	35.96	0.0	0.00	14	3	0	0.00
3/52.0	7.00	229.52	0.00	28.27	0.0	0.00	14	3	0	0.00
4/52.0	7.00	291.97	0.00	35.96	0.0	0.00	14	3	0	0.00

Πλευρά / Πλάτος (cm)	Βλήτρα												
	Φ (mm)	S _{min} (mm)	S _{max} (mm)	Ελάχ. Πλήθ.	Απαιτ. Πλήθ.	S κάτω (mm)	S πάνω (mm)	S πλευ. (mm)	S εμπ. (mm)	Τελικός Αριθμός	Ανά (cm)	Σειρές	Εναλ. Λάξ
1/52.0	14	70	420	16	17	84	70	42	84	17	24.04	1	NAI
2/52.0	14	70	420	16	22	84	70	42	84	22	18.31	1	NAI
3/52.0	14	70	420	16	17	84	70	42	84	17	24.04	1	NAI
4/52.0	14	70	420	16	22	84	70	42	84	22	18.31	1	NAI

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΛΟΓΩ ΛΟΞΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΚΟΡΜΟΥ								
	V _{sd} (KN)	V _{rd,r} (KN)	V _{rm} (KN)	V _{sd<} (V _{rd,r} +V _{rm})/γ _{Rd}	V _{sdz} (KN)	V _{rd,r} (KN)	V _{rm} (KN)	V _{sd<} (V _{rd,r} +V _{rm})/γ _{Rd}
ΒΑΣΗ	10.52	15.86	402.91	NAI	27.55	15.86	402.91	NAI
ΚΟΡΥΦΗ	10.52	15.86	402.91	NAI	27.55	15.86	402.91	NAI



Εικόνα 105 Ενίσχυση με μανδύα σκυροδέματος μέλους 35

4.4.3 ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΛΑΚΩΝ

Πέρα από την ενίσχυση των βασικών στοιχείων του κτιρίου πρέπει να ελεγχθεί και η ενίσχυση των πλακών. Το πρόγραμμα που διαθέτουμε δεν βρίσκει δείκτες ανεπάρκειας όσον αφορά τις πλάκες οπότε η ανεπάρκειά τους ελέγχετε με έμμεσο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα συγκρίνουμε τον διαθέσιμο οπλισμό με αυτό που θα έπρεπε να έχει η πλάκα για τα νέα φορτία. Από τα παραπάνω γνωρίζουμε ότι σε όλες τις πλάκες έχουμε φ8/30 όμως υπό τα νέα φορτία απαιτείται οπλισμός γενικά φ8/10 σε όλες τις πλάκες.

Editor Οπλισμού Πλακών

Γεωμετρία
Πλάκα : Π15
Συμμετρική

Πλάτος : 140
L1 : 3.60
L2 : 8.30

	ΣΤΗΡΙΞΗ		ΑΝΟΙΓΜΑ		ΣΤΗΡΙΞΗ	
	Ανω	Κάτω	Ανω	Κάτω	Ανω	Κάτω
Ροπές Κάμψης (kNm)		1.34		11.14		-19.00
Απαιτούμενοι (cm ²)	0.00	0.62	0.00	5.40	9.74	0.00
Τοποθετούμενοι (cm ²)	2.79	2.79	0.00	5.59	10.10	5.08
Τόμνοιας (kV)		-12.41				24.55
Απαιτούμενοι (cm ²)		0.00				0.00
Τοποθετούμενοι (cm ²)		0.00				0.00

Ρ Α Β Δ Ο Ι Ο Π Λ Ι Σ Μ Ο Υ

Ανοίγματος: —φ— φ8/9

Στηρίξεων: —φ— φ— φ8/10 —φ—

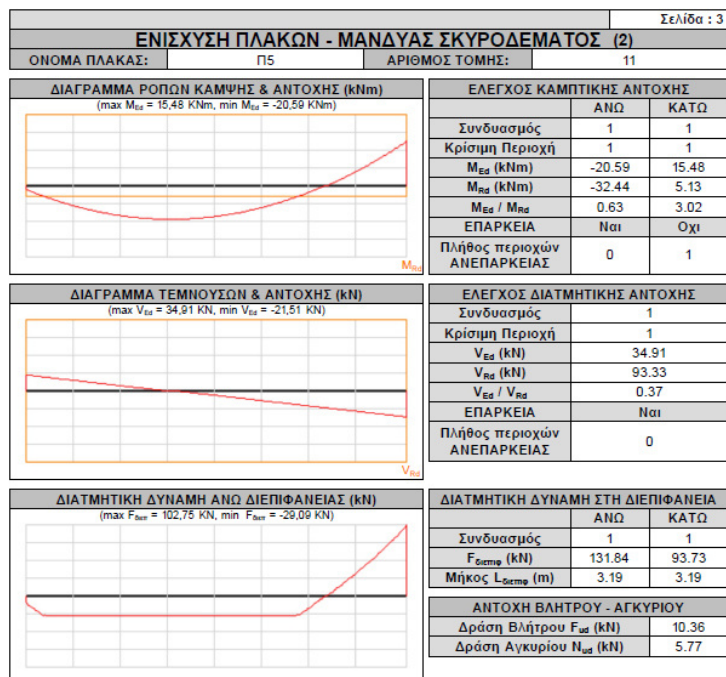
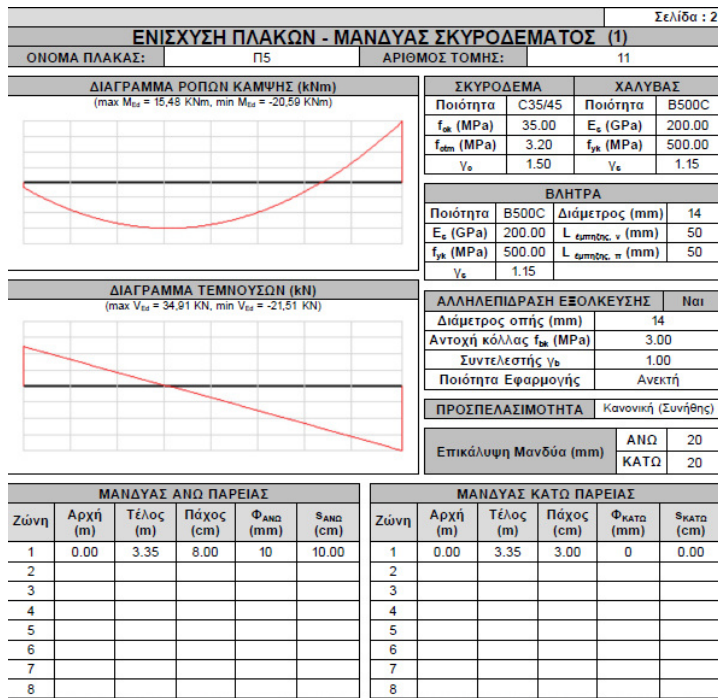
Συνδέτηρες: —φ—

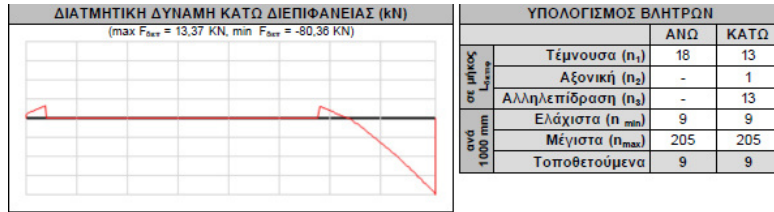
Διανομής / Απόσπασης: φ8/30 / φ8/15

0 φ / 0

Εικόνα 106 Ενδεικτική εικόνα απαιτούμενου νέου οπλισμού

Για την ενίσχυση των πλακών επειδή φαίνεται ότι αστοχούν τόσο σε αρνητικές όσο και σε θετικές ροπές επιλέγεται σύνθετη ενίσχυση. Στο άνω πέλμα τοποθετείται μια στρώση σκυροδέματος 8cm με φ10/10 όχι μόνο για την ενίσχυση της πλάκας αλλά και για αρχιτεκτονικούς λόγους λόγω του μανδύα των δοκών που δημιουργεί σκαλοπάτια στο δάπεδο. Ενώ στο κάτω πέλμα επιλέγονται ελάσματα πολυμερών και στις δύο διευθύνσεις. Ενδεικτικά παρουσιάζεται η ενίσχυση μίας πλάκας ενώ των υπολοίπων φαίνονται στο επισυναπτόμενο CD.





ΣΦΑΛΜΑΤΑ

- Η τελική τιμή της καμπτικής αντοχής υστερεί έναντι της δράσης.
- Η τελική τιμή της καμπτικής αντοχής υπερβαίνει το διπλάσιο της αρχικής.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Στην εγκάρσια διεύθυνση της πλάκας πρέπει να τοποθετηθεί οπλισμός.
- Τα φορτία των μονδίων πρέπει να αποδοθούν στα δοκάρια.
- Πρέπει να εξασφαλιστεί η πλήρης αγκύρωση του οπλισμού των μονδίων.

Σελίδα : 4

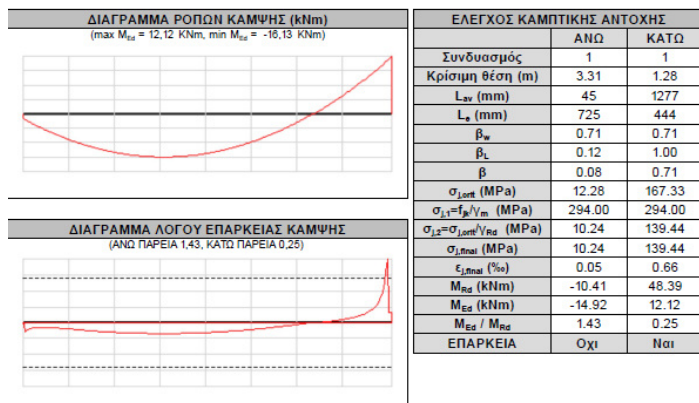
ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΛΑΚΩΝ - ΙΟΠ ή ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ (1)			
ΟΝΟΜΑ ΠΛΑΚΑΣ:	Π5	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΟΜΗΣ:	11
ΥΛΙΚΟ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ:	ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΠΟΛΥΜΕΡΕΣ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΕΛΑΣΜΑ

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ				ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ
E_f (GPa)	f_f (MPa)	ν_f	ϵ_f	ανονική (Συνήθη)
210.00	355.00	1.15	0.020	

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΣ								
Ζώνη	Αρχή (m)	Τέλος (m)	Πάχος στρώσης (mm)	Πλήθος Στρώσεων	Λωρίδες		Αγκύρωση (cm)	
					Πλάτος (cm)	Απόσταση (cm)	Αριστερά	Δεξιά
1	0.00	3.35	3.00	1	0.00	0.00	0.00	0.00
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Σελίδα : 5

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΛΑΚΩΝ - ΙΟΠ ή ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΛΑΣΜΑΤΑ (2)			
ΟΝΟΜΑ ΠΛΑΚΑΣ:	Π5	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΟΜΗΣ:	11
ΥΛΙΚΟ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ:	ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΠΟΛΥΜΕΡΕΣ	<input checked="" type="checkbox"/>	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ ΕΛΑΣΜΑ



ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ	
ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΚΑΜΨΗΣ	
Συνδυασμός	-
Κρίσιμη Παρεία	-
Αγκυρούμενο τμήμα	-
Κρίσιμο Άκρο	-
Θέση Ελέγχου (m)	-
M_{Rd} (kNm)	-
M_{Ed} (kNm)	-

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ	
ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ	
Συνδυασμός	-
Κρίσιμη Παρεία	-
Αγκυρούμενο τμήμα	-
Κρίσιμο Άκρο	-
Θέση Ελέγχου (m)	-
V_{Rd} (kNm)	-
V_{Ed} (kNm)	-

$M_{Ed} / (2/3) \cdot M_{Rd}$	-
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	-

V_{Ed} / V_{Rd}	-
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	-

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ									
ΚΑΜΨΗ - ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑ			ΚΑΜΨΗ - ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑ			ΔΙΑΤΜΗΣΗ			Επάρκεια
M_{Ed} (kNm)	M_{Rd} (kNm)	Λόγος	M_{Ed} (kNm)	M_{Rd} (kNm)	Λόγος	V_{Ed} (kN)	V_{Rd} (kN)	Λόγος	
0.00	-0.13	0.00	0.00	2.85	0.00	27.35	39.78	0.69	Ναι

ΣΦΑΛΜΑΤΑ

1. Η τελική τιμή της καμπτικής αντοχής υστερεί έναντι της δράσης.
2. Η τελική τιμή της καμπτικής αντοχής υπερβαίνει το διπλάσιο της αρχικής.

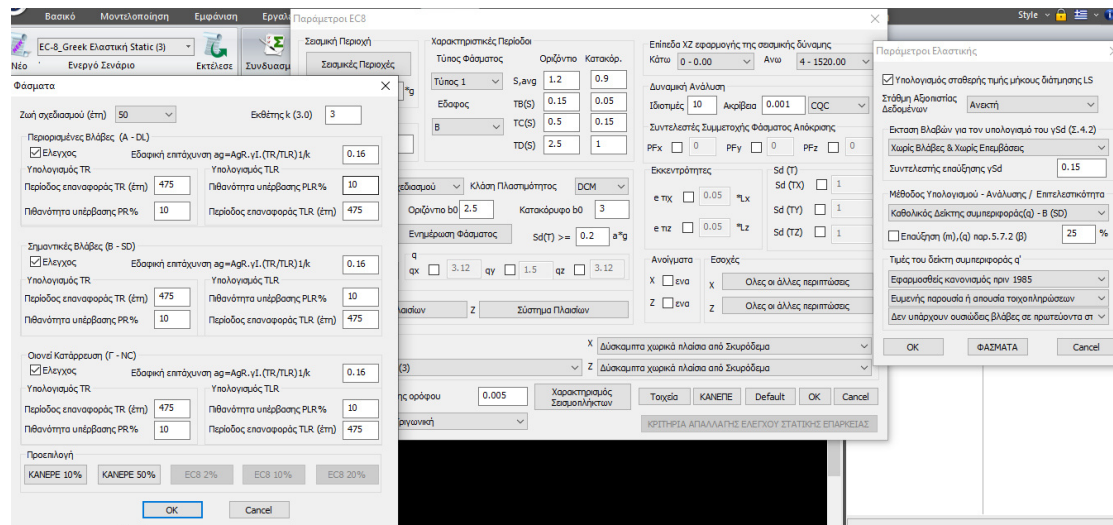
Εικόνα 107 Σύνθετη ενίσχυση πλάκας Π5

4.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ

Για τα αποτελέσματα των αναλύσεων θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα συνοπτικά, καθώς και οι παράμετροι των αναλύσεων. Όσον αφορά τους συνδυασμούς φορτίσεων παραμένουν ίδιοι με του προηγούμενου κεφαλαίου. Αναλυτικότερα τα αποτελέσματα φαίνονται στο επισυναπτόμενο CD.

4.5.1 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ



Εικόνα 108 Ορισμός ανάλυσης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕΛΩΝ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΔΟΚΩΝ							Σελίδα : 7
Μέλος	Κόμβ.	μl/ε	μd	as	VR/VRu	ΕΙΔΟΣ	
61	69	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	70	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
62	66	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	67	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
63	63	5.68	3.79	3.67	1.40	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	64	5.68	3.79	3.67	1.40	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
64	69	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	66	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
65	66	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	63	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
66	72	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	69	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
67	75	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	72	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
68	72	5.46	3.64	2.73	1.32	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	73	5.46	3.64	2.73	1.32	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
69	75	5.48	3.65	2.77	1.21	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	76	5.48	3.65	2.77	1.21	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
70	71	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	68	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
71	68	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	65	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
72	74	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	71	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
73	77	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	74	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
74	73	5.54	3.69	2.95	1.28	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	74	5.54	3.69	2.95	1.28	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
75	76	5.55	3.70	2.99	1.27	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	77	5.55	3.70	2.99	1.27	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
76	70	5.05	3.37	2.05	1.06	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	71	5.05	3.37	2.05	1.00	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
77	67	5.19	3.46	2.05	0.97	ΥΑΘΥΡΟ	
	68	5.19	3.46	2.05	0.97	ΥΑΘΥΡΟ	
78	64	5.58	3.72	2.08	0.91	ΥΑΘΥΡΟ	
	65	5.58	3.72	2.08	0.91	ΥΑΘΥΡΟ	
79	70	5.68	3.79	3.32	1.41	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	67	5.68	3.79	3.32	1.41	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
80	67	5.50	3.67	2.70	1.25	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	64	5.50	3.67	2.70	1.25	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
81	84	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	85	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
82	81	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	82	5.67	3.78	3.64	1.42	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	

	83	78	5.68	3.79	3.67	1.40	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
		79	5.68	3.79	3.67	1.40	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
84	84	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	81	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
85	81	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	76	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
86	87	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	84	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
87	90	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	87	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
88	87	5.46	3.64	2.73	1.32	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
	86	5.46	3.64	2.73	1.32	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	

89	90	5.48	3.65	2.77	1.21	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	91	5.48	3.65	2.77	1.21	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
90	86	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	83	5.69	3.80	3.90	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
91	83	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	80	5.59	3.73	3.14	1.30	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
92	89	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	86	5.45	3.63	2.69	1.18	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
93	92	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	89	5.34	3.56	2.46	1.08	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
94	88	5.54	3.69	2.95	1.28	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	89	5.54	3.69	2.95	1.28	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
95	91	5.55	3.70	2.99	1.27	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	92	5.55	3.70	2.99	1.27	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
96	85	5.05	3.37	2.05	1.06	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	86	5.05	3.37	2.05	1.06	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
97	82	5.05	3.37	2.05	1.06	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	83	5.05	3.37	2.05	1.06	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
98	79	5.58	3.72	2.08	0.91	ΥΑΘΥΡΟ
	80	5.58	3.72	2.08	0.91	ΥΑΘΥΡΟ
99	85	5.68	3.79	3.32	1.45	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
	82	5.68	3.79	3.32	1.41	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
100	82	5.50	3.67	2.70	1.29	ΠΛΑΣΤΙΜΟ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ						
Μέλος	Κόμβ.	μl/ε	μd	as	VR/VMu	ΕΙΔΟΣ
31	48	5.67	3.78	4.88	1.85	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
63	5.74	3.83	4.88	1.86	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
32	49	4.56	3.04	4.88	1.77	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
64	4.63	3.08	4.88	1.79	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
33	50	5.49	3.66	4.88	1.85	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
65	5.55	3.70	4.88	1.85	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
34	51	3.83	2.55	4.88	1.61	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
66	3.89	2.59	4.88	1.63	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
35	52	2.40	1.60	3.39	1.09	ΥΑΘΥΡΟ
67	2.45	1.64	3.39	1.08	ΥΑΘΥΡΟ	
36	53	4.97	3.31	4.88	1.83	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
68	5.03	3.35	4.88	1.83	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
37	54	3.90	2.60	4.88	1.63	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
69	3.97	2.65	4.88	1.64	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
38	55	4.11	2.74	3.92	1.41	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
70	4.18	2.79	3.92	1.43	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
39	56	5.01	3.34	4.88	1.83	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
71	5.07	3.38	4.88	1.83	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
40	57	4.92	3.28	4.88	1.83	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
72	5.00	3.33	4.88	1.83	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
41	58	5.07	3.28	3.92	1.61	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
73	5.16	3.44	3.92	1.61	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
42	59	5.20	3.46	4.88	1.84	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
74	5.28	3.52	4.88	1.84	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
43	60	5.62	3.75	4.88	1.85	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
75	5.69	3.79	4.88	1.85	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
44	61	5.91	3.94	4.88	1.86	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
76	6.01	4.01	4.88	1.87	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
45	62	5.68	3.78	4.88	1.85	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
77	5.74	3.83	4.88	1.86	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
46	63	6.46	4.31	3.90	1.74	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
78	6.52	4.35	3.90	1.75	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
47	64	5.57	3.71	3.90	1.68	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
79	5.64	3.76	3.90	1.68	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
48	65	6.33	4.22	3.90	1.72	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
80	6.39	4.26	3.90	1.73	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
49	66	4.85	3.24	3.90	1.67	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
81	4.92	3.28	3.90	1.67	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
50	67	4.31	2.88	3.14	1.35	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
82	4.38	2.92	3.14	1.36	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
51	68	6.30	4.20	3.72	1.62	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
83	6.36	4.24	3.72	1.63	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
52	69	4.85	3.24	3.90	1.67	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
84	4.92	3.28	3.90	1.67	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
---	---	---	---	---	---	---
70	5.17	3.45	3.14	1.47	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
85	5.25	3.50	3.14	1.47	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
54	71	5.93	3.95	3.90	1.69	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
86	5.99	3.99	3.90	1.69	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
55	72	5.68	3.79	3.90	1.68	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
87	5.76	3.84	3.90	1.68	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
56	73	6.15	4.10	3.14	1.50	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
88	6.24	4.16	3.14	1.50	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
57	74	5.94	3.96	3.90	1.69	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
89	6.02	4.01	3.90	1.69	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
58	75	6.39	4.26	3.90	1.73	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
90	6.45	4.30	3.90	1.74	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	

59	76	6.82	4.55	3.90	1.84	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
91	6.91	4.61	3.90	1.89	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	
60	77	6.37	4.25	3.90	1.73	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
92	6.44	4.29	3.90	1.74	ΠΛΑΣΤΙΜΟ	

Εικόνα 109Κριτήρια συμπεριφοράς μελών

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (α)									
Στάθμη Επιτελεστικότητας : B - SD Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γσ=1.50 Εκτροπή Βλαβών : Χαμρές Βλάβες & Χαμρές Επεμβάσεις γsd=1.15									
Μέλος	Κόμβ.	Μα+	RMα+	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Μα-	RMα-	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
61	69	147.52	255.23	0.58	Ναι	-54.38	-338.04	0.16	Ναι
	70	180.78	255.23	0.71	Ναι	-25.51	-338.04	0.08	Ναι
62	66	165.79	255.23	0.65	Ναι	-68.74	-338.04	0.20	Ναι
	67	214.32	327.42	0.65	Ναι	-51.26	-424.71	0.12	Ναι
63	63	133.59	271.17	0.49	Ναι	-88.97	-321.23	0.28	Ναι
	64	113.83	263.30	0.43	Ναι	-53.55	-313.35	0.17	Ναι
64	69	98.23	263.30	0.37	Ναι	-41.57	-313.35	0.13	Ναι
	66	101.75	263.30	0.39	Ναι	-34.22	-313.35	0.11	Ναι
	66	126.83	271.17	0.47	Ναι	-71.95	-321.23	0.22	Ναι
65	63	131.04	271.17	0.48	Ναι	-105.40	-321.23	0.33	Ναι
	72	82.72	271.17	0.34	Ναι	-69.69	-321.23	0.22	Ναι
	69	112.78	271.17	0.42	Ναι	-71.84	-321.23	0.22	Ναι
67	75	134.66	271.17	0.50	Ναι	-123.23	-321.23	0.38	Ναι
	72	114.59	271.17	0.42	Ναι	-88.25	-321.23	0.27	Ναι
68	72	148.45	213.51	0.70	Ναι	-110.87	-283.21	0.39	Ναι
	73	196.30	213.51	0.92	Ναι	-88.63	-283.21	0.31	Ναι
69	75	132.68	271.17	0.49	Ναι	-115.13	-321.23	0.36	Ναι
	76	121.64	271.17	0.45	Ναι	-72.68	-321.23	0.23	Ναι
70	71	94.39	271.17	0.35	Ναι	-39.76	-321.23	0.12	Ναι
	68	97.23	271.17	0.36	Ναι	-32.91	-321.23	0.10	Ναι
71	68	123.19	271.17	0.45	Ναι	-68.80	-321.23	0.21	Ναι
	65	124.53	271.17	0.46	Ναι	-103.06	-321.23	0.32	Ναι
72	74	88.40	271.17	0.33	Ναι	-66.65	-321.23	0.21	Ναι
	71	109.34	271.17	0.40	Ναι	-67.90	-321.23	0.21	Ναι
73	77	130.36	271.17	0.48	Ναι	-119.06	-321.23	0.37	Ναι
	74	111.51	271.17	0.41	Ναι	-85.22	-321.23	0.27	Ναι
74	73	192.50	255.23	0.75	Ναι	-73.31	-338.04	0.22	Ναι
	74	148.29	255.23	0.58	Ναι	-98.52	-338.04	0.29	Ναι
75	76	118.28	271.17	0.44	Ναι	-64.75	-321.23	0.20	Ναι
	77	129.20	271.17	0.48	Ναι	-107.75	-321.23	0.34	Ναι
76	70	194.39	213.51	0.91	Ναι	-122.28	-283.21	0.43	Ναι
	71	139.09	221.24	0.63	Ναι	-129.87	-308.69	0.42	Ναι
77	67	238.10	242.75	0.98	Ναι	-176.86	-311.13	0.57	Ναι
	68	159.83	242.75	0.66	Ναι	-151.49	-311.13	0.49	Ναι
78	64	134.18	271.17	0.49	Ναι	-99.32	-321.23	0.31	Ναι
	65	148.22	271.17	0.55	Ναι	-141.45	-321.23	0.44	Ναι
79	70	263.74	409.84	0.64	Ναι	-159.71	-501.09	0.32	Ναι
	67	294.30	409.84	0.72	Ναι	-122.01	-501.09	0.24	Ναι
80	67	269.43	322.00	0.84	Ναι	-131.79	-384.20	0.34	Ναι
	64	175.80	322.00	0.55	Ναι	-138.02	-384.20	0.36	Ναι
81	84	143.32	255.23	0.56	Ναι	-41.81	-338.04	0.12	Ναι
	85	159.65	255.23	0.63	Ναι	-9.99	-338.04	0.03	Ναι
82	81	155.80	255.23	0.61	Ναι	-47.37	-338.04	0.14	Ναι
	82	165.08	255.23	0.65	Ναι	-15.13	-338.04	0.04	Ναι

83	78	133.81	271.17	0.49	Ναι	-85.12	-321.23	0.26	Ναι
	79	116.51	271.17	0.43	Ναι	-58.01	-321.23	0.18	Ναι
84	84	103.90	271.17	0.38	Ναι	-41.98	-321.23	0.13	Ναι
	81	107.24	271.17	0.40	Ναι	-40.06	-321.23	0.12	Ναι
85	81	112.41	271.17	0.41	Ναι	-73.66	-321.23	0.23	Ναι
	78	121.45	271.17	0.45	Ναι	-74.29	-321.23	0.23	Ναι
86	87	111.32	271.17	0.41	Ναι	-84.08	-321.23	0.26	Ναι

										Σελίδα : 12
	84	115.77	271.17	0.43	Ναι	-85.77	-321.23	0.27	Ναι	
87	90	127.57	271.17	0.47	Ναι	-101.27	-321.23	0.32	Ναι	
	87	115.63	271.17	0.43	Ναι	-95.81	-321.23	0.30	Ναι	
88	87	136.57	213.51	0.64	Ναι	-96.26	-283.21	0.34	Ναι	
	88	166.21	213.51	0.78	Ναι	-58.72	-283.21	0.21	Ναι	
89	90	124.31	271.17	0.46	Ναι	-104.91	-321.23	0.33	Ναι	
	91	119.37	271.17	0.44	Ναι	-71.44	-321.23	0.22	Ναι	
90	86	100.26	271.17	0.37	Ναι	-41.32	-321.23	0.13	Ναι	
	83	103.16	271.17	0.38	Ναι	-39.50	-321.23	0.12	Ναι	
91	83	114.19	271.17	0.42	Ναι	-69.94	-321.23	0.22	Ναι	
	80	114.92	271.17	0.42	Ναι	-78.62	-321.23	0.24	Ναι	
92	89	106.02	271.17	0.39	Ναι	-83.41	-321.23	0.26	Ναι	
	86	115.51	271.17	0.43	Ναι	-80.47	-321.23	0.25	Ναι	
93	92	126.96	271.17	0.47	Ναι	-101.98	-321.23	0.32	Ναι	
	89	116.39	271.17	0.43	Ναι	-95.64	-321.23	0.30	Ναι	
94	88	161.99	255.23	0.63	Ναι	-46.07	-338.04	0.14	Ναι	
	89	137.38	255.23	0.54	Ναι	-81.49	-338.04	0.24	Ναι	
95	91	116.10	271.17	0.43	Ναι	-63.81	-321.23	0.20	Ναι	
	92	121.16	271.17	0.45	Ναι	-96.73	-321.23	0.30	Ναι	
96	85	162.09	213.51	0.76	Ναι	-91.49	-283.21	0.32	Ναι	
	86	134.01	213.51	0.63	Ναι	-119.33	-283.21	0.42	Ναι	
97	82	166.70	213.51	0.78	Ναι	-101.91	-283.21	0.36	Ναι	
	83	147.62	213.51	0.69	Ναι	-131.40	-283.21	0.46	Ναι	
98	79	134.32	271.17	0.50	Ναι	-109.10	-321.23	0.34	Ναι	
	80	152.51	271.17	0.56	Ναι	-137.47	-321.23	0.43	Ναι	
99	85	191.70	297.84	0.64	Ναι	-65.48	-356.70	0.18	Ναι	
	82	196.15	409.84	0.48	Ναι	-37.90	-501.09	0.08	Ναι	
100	82	184.69	297.84	0.62	Ναι	-67.87	-356.70	0.19	Ναι	
	79	167.68	297.84	0.56	Ναι	-91.40	-356.70	0.26	Ναι	

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (q)

Επίσθμη Επιτελεστικότητα : B - SD

Επίσθμη Αξιοπιστία Δεδομένων : Άνεκτη $\gamma_g=1.50$

Εκτίση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επιβάρσεις $\gamma_{sd}=1.15$

Μέλος	Κόμβ.	My	RMy	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	30.28	120.85	0.25	Ναι	32.28	129.43	0.25	Ναι
		-96.35	-386.33	0.25	Ναι	-99.56	-397.30	0.25	Ναι
	62	65.42	355.77	0.18	Ναι	31.32	170.35	0.18	Ναι
32		-17.22	-85.31	0.18	Ναι	-14.85	-83.65	0.18	Ναι
	49	24.09	89.18	0.27	Ναι	47.69	165.69	0.29	Ναι
		-100.59	-349.53	0.29	Ναι	-107.58	-379.46	0.28	Ναι
33	64	35.35	130.37	0.27	Ναι	93.66	366.47	0.26	Ναι
		-14.37	-59.42	0.24	Ναι	-105.98	-390.88	0.27	Ναι
	50	15.64	58.22	0.27	Ναι	99.86	398.02	0.25	Ναι
34		-34.50	-122.81	0.28	Ναι	-98.74	-351.51	0.28	Ναι
	65	28.22	129.52	0.22	Ναι	75.82	347.98	0.22	Ναι
		-7.80	-38.09	0.20	Ναι	-80.77	-405.25	0.20	Ναι
35	51	102.33	359.98	0.28	Ναι	20.76	82.01	0.25	Ναι
		-105.73	-401.01	0.26	Ναι	-43.35	-152.50	0.28	Ναι
	66	91.91	376.37	0.24	Ναι	46.47	181.43	0.26	Ναι
36		-86.27	-336.82	0.26	Ναι	-1.34	-6.44	0.21	Ναι
	52	491.50	779.51	0.63	Ναι	190.27	296.46	0.64	Ναι
		-503.87	-784.62	0.64	Ναι	-163.72	-259.66	0.63	Ναι
37	67	322.06	775.14	0.42	Ναι	69.62	194.39	0.36	Ναι
		-307.19	-788.73	0.39	Ναι	-127.09	-305.89	0.42	Ναι
	53	33.91	127.62	0.27	Ναι	100.41	377.86	0.27	Ναι
38		-36.37	-142.59	0.26	Ναι	-97.83	-383.57	0.26	Ναι
	68	31.95	132.74	0.24	Ναι	83.34	346.29	0.24	Ναι
		-27.76	-119.63	0.23	Ναι	-88.98	-383.44	0.23	Ναι
39	54	104.25	389.97	0.27	Ναι	15.68	63.24	0.25	Ναι
		-100.98	-371.17	0.27	Ναι	-37.32	-137.18	0.27	Ναι
	69	82.34	345.12	0.24	Ναι	37.94	154.75	0.25	Ναι
40		-90.22	-368.00	0.25	Ναι	-39.58	-273.03	0.14	Ναι
	55	79.94	89.07	0.90	Ναι	79.05	90.60	0.87	Ναι
		-54.73	-68.55	0.80	Ναι	-215.44	-240.05	0.90	Ναι
41	70	14.44	25.96	0.56	Ναι	140.48	237.22	0.59	Ναι
		-62.70	-96.87	0.65	Ναι	-174.17	-269.11	0.65	Ναι
	56	98.55	398.84	0.25	Ναι	93.27	370.39	0.25	Ναι
42		-34.83	-138.31	0.25	Ναι	-26.28	-107.62	0.24	Ναι
	71	27.31	128.12	0.21	Ναι	19.92	96.32	0.21	Ναι
		-84.60	-398.39	0.21	Ναι	-80.46	-377.51	0.21	Ναι
43	57	107.95	402.40	0.27	Ναι	30.39	113.28	0.27	Ναι
		-108.95	-378.57	0.29	Ναι	-40.44	-140.51	0.29	Ναι
	72	98.42	374.93	0.26	Ναι	38.24	145.70	0.26	Ναι
44		-96.36	-406.84	0.24	Ναι	-18.38	-79.54	0.23	Ναι
	58	52.34	147.55	0.35	Ναι	244.95	690.48	0.35	Ναι
		-52.66	-146.66	0.36	Ναι	-248.10	-691.00	0.36	Ναι

42	59	101.80	401.43	0.25	Ναι	36.14	133.56	0.27	Ναι
		-103.76	-383.43	0.27	Ναι	-24.27	-97.54	0.25	Ναι
	74	93.92	376.88	0.25	Ναι	11.25	52.91	0.21	Ναι
		-81.17	-391.15	0.23	Ναι	-35.62	-142.93	0.25	Ναι
43	60	38.97	147.59	0.26	Ναι	100.36	380.08	0.26	Ναι
		-35.25	-130.97	0.27	Ναι	-105.11	-390.48	0.27	Ναι
	75	24.68	119.48	0.21	Ναι	82.26	398.21	0.21	Ναι

Σελίδα : 14									
44	61	-32.91	-165.22	0.20	Ναι	-73.10	-366.93	0.20	Ναι
		19.16	70.19	0.27	Ναι	115.78	424.08	0.27	Ναι
		-19.16	-69.55	0.28	Ναι	-116.90	-424.33	0.28	Ναι
	76	3.57	14.83	0.24	Ναι	106.04	440.38	0.24	Ναι
		-4.30	-18.15	0.24	Ναι	-104.21	-439.78	0.24	Ναι
	62	35.88	142.51	0.25	Ναι	101.92	390.01	0.26	Ναι
45		-32.45	-124.17	0.26	Ναι	-96.58	-383.63	0.25	Ναι
	77	22.51	113.07	0.20	Ναι	67.93	368.28	0.18	Ναι
		-16.21	-83.19	0.19	Ναι	-79.14	-397.56	0.20	Ναι
	63	13.24	76.41	0.17	Ναι	2.06	12.62	0.16	Ναι
		-64.50	-340.70	0.19	Ναι	-37.03	-195.62	0.19	Ναι
	78	69.84	350.12	0.20	Ναι	36.80	184.47	0.20	Ναι
		-60.80	-328.11	0.19	Ναι	-4.70	-26.68	0.18	Ναι
	64	9.61	32.38	0.30	Ναι	130.94	393.24	0.33	Ναι
		-42.24	-126.87	0.33	Ναι	-108.16	-370.09	0.29	Ναι
	79	37.24	116.29	0.32	Ναι	105.93	378.84	0.28	Ναι
		-12.17	-41.72	0.29	Ναι	-128.21	-400.36	0.32	Ναι
	65	1.97	9.72	0.20	Ναι	86.66	411.33	0.21	Ναι
		-32.11	-142.65	0.23	Ναι	-76.78	-341.06	0.23	Ναι
	80	31.64	141.55	0.22	Ναι	76.36	341.64	0.22	Ναι
		-6.78	-33.20	0.20	Ναι	-86.60	-410.06	0.21	Ναι
	66	87.10	316.47	0.28	Ναι	19.27	170.71	0.11	Ναι
49		-94.79	-343.01	0.28	Ναι	-51.40	-186.01	0.28	Ναι
	81	92.17	346.52	0.27	Ναι	57.37	213.97	0.27	Ναι
		-85.47	-318.77	0.27	Ναι	-16.29	-158.06	0.10	Ναι
50	67	120.90	263.34	0.46	Ναι	68.23	135.90	0.50	Ναι
		-137.75	-274.36	0.50	Ναι	-4.47	-11.62	0.38	Ναι
	82	186.72	272.43	0.69	Ναι	16.52	30.94	0.53	Ναι
		-169.10	-267.02	0.63	Ναι	-94.59	-138.01	0.69	Ναι
51	68	30.33	192.51	0.16	Ναι	96.39	611.77	0.16	Ναι
		-20.27	-136.30	0.15	Ναι	-85.12	-574.32	0.15	Ναι
	83	81.27	575.63	0.14	Ναι	21.75	156.88	0.14	Ναι
		-29.00	-202.17	0.14	Ναι	-86.62	-603.96	0.14	Ναι
52	69	94.49	341.50	0.28	Ναι	9.48	111.31	0.09	Ναι
		-81.65	-325.74	0.25	Ναι	-51.96	-187.78	0.28	Ναι
	84	83.66	332.49	0.25	Ναι	49.59	183.83	0.27	Ναι
		-93.04	-344.89	0.27	Ναι	-10.53	-124.59	0.08	Ναι
53	70	71.50	109.19	0.65	Ναι	170.36	260.16	0.65	Ναι
		-60.22	-169.00	0.36	Ναι	-103.10	-220.96	0.47	Ναι
	85	7.49	11.95	0.63	Ναι	13.09	23.79	0.55	Ναι
		-74.80	-102.02	0.73	Ναι	-194.86	-265.77	0.73	Ναι
54	71	91.11	395.19	0.23	Ναι	28.58	123.97	0.23	Ναι
		-79.41	-387.22	0.21	Ναι	-15.72	-74.13	0.21	Ναι
	86	80.86	393.12	0.21	Ναι	15.00	71.78	0.21	Ναι
		-89.65	-398.14	0.23	Ναι	-26.93	-119.59	0.23	Ναι
55	72	103.04	399.46	0.26	Ναι	4.72	20.49	0.23	Ναι
		-104.38	-381.39	0.27	Ναι	-39.54	-144.46	0.27	Ναι
	87	99.18	378.68	0.26	Ναι	38.83	148.24	0.26	Ναι
		-98.65	-401.21	0.25	Ναι	-5.54	-25.01	0.22	Ναι
56	73	9.35	20.76	0.45	Ναι	130.03	306.30	0.42	Ναι
		-8.19	-18.28	0.45	Ναι	-138.59	-307.68	0.45	Ναι
	88	18.51	33.74	0.55	Ναι	166.75	303.86	0.55	Ναι
		-15.94	-29.35	0.54	Ναι	-157.52	-304.67	0.52	Ναι
57	74	100.14	387.71	0.26	Ναι	41.34	152.39	0.27	Ναι
		-101.85	-375.44	0.27	Ναι	-37.76	-298.18	0.13	Ναι
	89	96.59	374.25	0.26	Ναι	0.05	0.25	0.20	Ναι
		-95.51	-388.07	0.25	Ναι	-39.73	-153.92	0.26	Ναι
58	75	66.54	376.85	0.18	Ναι	14.20	62.87	0.17	Ναι
		-61.82	-357.14	0.17	Ναι	-26.59	-150.58	0.18	Ναι
	90	69.93	363.01	0.19	Ναι	32.84	170.47	0.19	Ναι

		-70.56	-380.46	0.19	Νοκ	-16.69	-90.87	0.18	Νοκ
59	76	2.92	12.20	0.24	Νοκ	101.60	438.67	0.23	Νοκ
		-2.35	-9.96	0.24	Νοκ	-105.18	-439.02	0.24	Νοκ
	91	8.50	35.63	0.24	Νοκ	103.64	434.16	0.24	Νοκ
		-7.43	-31.70	0.23	Νοκ	-100.04	-434.98	0.23	Νοκ
60	77	66.42	369.09	0.18	Νοκ	28.89	160.53	0.18	Νοκ
		-60.68	-361.82	0.17	Νοκ	-9.33	-56.43	0.17	Νοκ
	92	68.09	371.29	0.18	Νοκ	10.94	62.54	0.17	Νοκ
		-69.83	-368.60	0.19	Νοκ	-30.53	-161.17	0.19	Νοκ

Εικόνα 110 Δείκτες ανεπάρκειας μελών σε ροπή

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΜΝΟΥΜΕΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ				
Μέλος	Κόμβ.	Ved/Vrdmax	Ved/Vrd	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
61	69	0.824	0.585	ΝΑΙ
	70	0.886	0.629	ΝΑΙ
62	66	0.779	0.601	ΝΑΙ
	67	0.911	0.702	ΝΑΙ
63	63	0.576	0.460	ΝΑΙ
	64	0.560	0.447	ΝΑΙ
64	69	0.483	0.421	ΝΑΙ
	66	0.491	0.428	ΝΑΙ
65	66	0.576	0.502	ΝΑΙ
	63	0.567	0.494	ΝΑΙ
66	72	0.636	0.554	ΝΑΙ
	69	0.646	0.563	ΝΑΙ
67	75	0.756	0.603	ΝΑΙ
	72	0.762	0.608	ΝΑΙ
68	72	0.749	0.532	ΝΑΙ
	73	0.902	0.640	ΝΑΙ
69	75	0.685	0.547	ΝΑΙ
	76	0.719	0.574	ΝΑΙ
70	71	0.534	0.426	ΝΑΙ
	68	0.541	0.432	ΝΑΙ
71	68	0.627	0.501	ΝΑΙ
	65	0.613	0.490	ΝΑΙ
72	74	0.693	0.554	ΝΑΙ
	71	0.706	0.564	ΝΑΙ
73	77	0.755	0.603	ΝΑΙ
	74	0.762	0.609	ΝΑΙ
74	73	0.872	0.697	ΝΑΙ
	74	0.742	0.593	ΝΑΙ
75	76	0.684	0.546	ΝΑΙ
	77	0.644	0.514	ΝΑΙ
76	70	0.938	0.666	ΝΑΙ
	71	0.926	0.658	ΝΑΙ
77	67	0.925	0.713	ΝΑΙ
	68	0.888	0.684	ΝΑΙ
78	64	0.889	0.710	ΝΑΙ
	65	0.869	0.694	ΝΑΙ
79	70	0.769	0.640	ΝΑΙ
	67	0.815	0.679	ΝΑΙ
80	67	0.759	0.631	ΝΑΙ
	64	0.703	0.585	ΝΑΙ
81	84	0.832	0.591	ΝΑΙ
	85	0.878	0.624	ΝΑΙ
82	81	0.858	0.609	ΝΑΙ
	82	0.844	0.599	ΝΑΙ
83	78	0.578	0.462	ΝΑΙ
	79	0.570	0.455	ΝΑΙ
84	84	0.542	0.433	ΝΑΙ
	81	0.546	0.436	ΝΑΙ

	85	81	0.618		0.494		NAI	
		78	0.631		0.504		NAI	
	86	87	0.699		0.558		NAI	
		84	0.700		0.559		NAI	
	87	90	0.763		0.609		NAI	
		87	0.754		0.603		NAI	
	88	87	0.751		0.533		NAI	
		86	0.899		0.639		NAI	

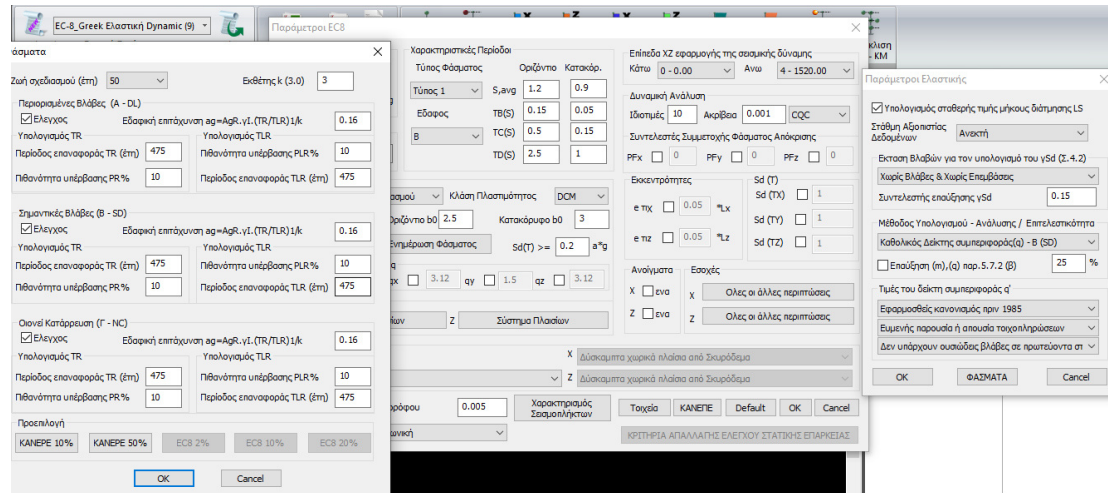
	89	90	0.686		0.548		NAI	
		91	0.717		0.573		NAI	
	90	86	0.536		0.428		NAI	
		83	0.539		0.431		NAI	
	91	83	0.620		0.495		NAI	
		80	0.620		0.495		NAI	
	92	89	0.695		0.556		NAI	
		86	0.703		0.562		NAI	
	93	92	0.762		0.609		NAI	
		89	0.755		0.603		NAI	
	94	88	0.974		0.692		NAI	
		89	0.841		0.597		NAI	
	95	91	0.682		0.544		NAI	
		92	0.645		0.515		NAI	
	96	85	0.935		0.664		NAI	
		86	0.875		0.622		NAI	
	97	82	0.908		0.645		NAI	
		83	0.872		0.620		NAI	
	98	79	0.881		0.704		NAI	
		80	0.876		0.700		NAI	
	99	85	0.638		0.531		NAI	
		82	0.802		0.668		NAI	
	100	82	0.695		0.578		NAI	
		79	0.691		0.575		NAI	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΕΤΥΛΩΜΑΤΑ						
Μέλος	Κόμβ.	Vedy/Vrdmaxy	Vedz/Vrdmaxz	Vedy/Vrddy	Vedz/Vrddz	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	0.270	0.266	0.456	0.450	NAI
63		0.270	0.266	0.456	0.450	NAI
32	49	0.342	0.306	0.580	0.518	NAI
64		0.342	0.306	0.580	0.518	NAI
33	50	0.284	0.251	0.481	0.425	NAI
65		0.284	0.251	0.481	0.425	NAI
34	51	0.297	0.306	0.503	0.518	NAI
66		0.297	0.306	0.503	0.518	NAI
35	52	0.752	0.776	0.477	0.492	NAI
67		0.752	0.776	0.477	0.492	NAI
36	53	0.297	0.290	0.503	0.491	NAI
68		0.297	0.290	0.503	0.491	NAI
37	54	0.275	0.304	0.466	0.514	NAI
69		0.275	0.304	0.466	0.514	NAI
38	55	0.374	0.354	0.845	0.799	NAI
70		0.374	0.354	0.845	0.799	NAI
39	56	0.271	0.285	0.459	0.483	NAI
71		0.271	0.285	0.459	0.483	NAI
40	57	0.295	0.321	0.500	0.544	NAI
72		0.295	0.321	0.500	0.544	NAI
41	58	0.390	0.186	0.870	0.415	NAI
73		0.390	0.186	0.870	0.415	NAI
42	59	0.294	0.306	0.497	0.519	NAI
74		0.294	0.306	0.497	0.519	NAI
43	60	0.290	0.271	0.491	0.458	NAI
75		0.290	0.271	0.491	0.458	NAI
44	61	0.346	0.114	0.585	0.192	NAI
76		0.346	0.114	0.585	0.192	NAI
45	62	0.287	0.257	0.485	0.434	NAI
77		0.287	0.257	0.485	0.434	NAI
46	63	0.286	0.289	0.484	0.489	NAI
78		0.286	0.289	0.484	0.489	NAI
47	64	0.502	0.390	0.850	0.660	NAI
79		0.502	0.390	0.850	0.660	NAI
48	65	0.336	0.278	0.568	0.470	NAI
80		0.336	0.278	0.568	0.470	NAI
49	66	0.370	0.368	0.626	0.624	NAI
81		0.370	0.368	0.626	0.624	NAI
50	67	0.398	0.381	0.899	0.859	NAI
82		0.398	0.381	0.899	0.859	NAI
51	68	0.357	0.354	0.594	0.589	NAI
83		0.357	0.354	0.594	0.589	NAI
52	69	0.326	0.363	0.551	0.615	NAI
84		0.326	0.363	0.551	0.615	NAI
53	70	0.421	0.364	0.950	0.822	NAI
85		0.421	0.364	0.950	0.822	NAI
54	71	0.307	0.350	0.519	0.593	NAI
86		0.307	0.350	0.519	0.593	NAI
55	72	0.314	0.401	0.531	0.678	NAI
87		0.314	0.401	0.531	0.678	NAI
56	73	0.352	0.035	0.794	0.050	NAI
88		0.352	0.035	0.794	0.050	NAI
57	74	0.312	0.391	0.529	0.661	NAI
89		0.312	0.391	0.529	0.661	NAI
58	75	0.260	0.292	0.439	0.495	NAI
90		0.260	0.292	0.439	0.495	NAI

Σελίδα : 19						
59	76	0.405	0.036	0.685	0.061	NAI
91		0.405	0.036	0.685	0.061	NAI
60	77	0.249	0.287	0.421	0.486	NAI
92		0.249	0.287	0.421	0.486	NAI

Εικόνα 111 Δείκτες ανεπάρκειας μελών σε τέμνουσα

4.5.2 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΡΙΣΜΟΣ



Εικόνα 112 Ορισμός ελαστικής δυναμικής ανάλυσης

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

Σελίδα : 13

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Λ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ									
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (ε)									
Ετάθμη Επιτελεστικότητα : B - SD									
Ετάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων : Ανεκτή γγ=1.50									
Εκπαση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις γsd=1.15									
Μέλος	Κόμβ.	Mz+	RMz+	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz-	RMz-	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
61	69	148.03	255.23	0.58	Ναι	-54.88	-338.04	0.16	Ναι
	70	181.19	255.23	0.71	Ναι	-25.93	-338.04	0.08	Ναι
62	66	168.00	255.23	0.66	Ναι	-70.95	-338.04	0.21	Ναι
	67	216.79	327.42	0.66	Ναι	-53.73	-424.71	0.13	Ναι
63	63	137.46	271.17	0.51	Ναι	-92.84	-321.23	0.29	Ναι
	64	116.83	263.30	0.44	Ναι	-56.56	-313.35	0.18	Ναι
64	69	47.76	263.30	0.18	Ναι				
	66	57.27	263.30	0.22	Ναι				
65	66	46.36	271.17	0.17	Ναι				
	63	28.92	271.17	0.11	Ναι	-3.28	-321.23	0.01	Ναι
66	72	22.59	271.17	0.08	Ναι				
	69	34.28	271.17	0.13	Ναι				
67	75	23.28	271.17	0.09	Ναι	-11.64	-321.23	0.04	Ναι
	72	26.93	271.17	0.10	Ναι	-0.59	-321.23	0.00	Ναι
68	72	151.22	213.51	0.71	Ναι	-113.64	-289.21	0.40	Ναι
	73	199.33	213.51	0.93	Ναι	-91.66	-289.21	0.32	Ναι
69	75	136.38	271.17	0.50	Ναι	-118.83	-321.23	0.37	Ναι
	76	124.30	271.17	0.46	Ναι	-75.35	-321.23	0.23	Ναι
70	71	45.66	271.17	0.17	Ναι				
	68	53.98	271.17	0.20	Ναι				
71	68	45.50	271.17	0.17	Ναι				
	65	24.20	271.17	0.09	Ναι	-2.72	-321.23	0.01	Ναι
72	74	20.25	271.17	0.07	Ναι				
	71	34.32	271.17	0.13	Ναι				
73	77	20.34	271.17	0.08	Ναι	-9.04	-321.23	0.03	Ναι
	74	24.73	271.17	0.09	Ναι				
74	73	195.28	255.23	0.77	Ναι	-76.09	-338.04	0.23	Ναι
	74	150.89	255.23	0.59	Ναι	-101.12	-338.04	0.30	Ναι
75	76	121.87	271.17	0.45	Ναι	-68.34	-321.23	0.21	Ναι
	77	133.56	271.17	0.49	Ναι	-112.11	-321.23	0.35	Ναι
76	70	194.54	213.51	0.91	Ναι	-122.44	-289.21	0.43	Ναι
	71	139.30	221.24	0.63	Ναι	-130.08	-308.69	0.42	Ναι
77	67	241.89	242.75	1.00	Ναι	-180.65	-311.13	0.58	Ναι
	68	162.76	242.75	0.67	Ναι	-154.37	-311.13	0.50	Ναι
78	64	137.68	271.17	0.51	Ναι	-102.83	-321.23	0.32	Ναι
	65	152.76	271.17	0.56	Ναι	-146.00	-321.23	0.45	Ναι
79	70	95.65	409.84	0.23	Ναι				
	67	158.06	409.84	0.39	Ναι				
80	67	126.03	322.00	0.39	Ναι				
	64	35.12	322.00	0.11	Ναι				
81	64	143.29	255.23	0.56	Ναι	-41.78	-338.04	0.12	Ναι
	65	159.50	255.23	0.62	Ναι	-9.84	-338.04	0.02	Ναι

83	78	137.29	271.17	0.51	Not	-88.59	-321.23	0.28	Not
	79	119.42	271.17	0.44	Not	-60.92	-321.23	0.19	Not
84	84	52.31	271.17	0.19	Not				
	81	57.04	271.17	0.21	Not				
85	81	36.05	271.17	0.13	Not				
	78	41.14	271.17	0.15	Not				
86	87	30.59	271.17	0.11	Not	-3.35	-321.23	0.01	Not

										Σελίδα : 14
	84	32.52	271.17	0.12	Not	-2.52	-321.23	0.01	Not	
87	90	33.23	271.17	0.12	Not	-6.93	-321.23	0.02	Not	
	87	28.44	271.17	0.10	Not	-6.62	-321.23	0.03	Not	
88	87	138.83	213.51	0.65	Not	-98.52	-283.21	0.35	Not	
	88	168.44	213.51	0.79	Not	-60.96	-283.21	0.22	Not	
89	90	127.07	271.17	0.47	Not	-107.67	-321.23	0.34	Not	
	91	121.37	271.17	0.45	Not	-73.44	-321.23	0.23	Not	
90	86	49.31	271.17	0.18	Not					
	83	53.37	271.17	0.20	Not					
91	83	37.04	271.17	0.14	Not					
	80	33.41	271.17	0.12	Not					
92	89	27.23	271.17	0.10	Not	-4.63	-321.23	0.01	Not	
	86	33.98	271.17	0.13	Not					
93	92	30.72	271.17	0.11	Not	-5.75	-321.23	0.02	Not	
	89	27.14	271.17	0.10	Not	-6.39	-321.23	0.02	Not	
94	88	164.03	255.23	0.64	Not	-48.11	-338.04	0.14	Not	
	89	139.49	255.23	0.55	Not	-83.60	-338.04	0.25	Not	
95	91	118.86	271.17	0.44	Not	-66.57	-321.23	0.21	Not	
	92	124.84	271.17	0.46	Not	-100.41	-321.23	0.31	Not	
96	85	161.69	213.51	0.76	Not	-91.09	-283.21	0.32	Not	
	86	133.77	213.51	0.63	Not	-119.08	-283.21	0.42	Not	
97	82	169.14	213.51	0.79	Not	-104.35	-283.21	0.37	Not	
	83	150.08	213.51	0.70	Not	-133.87	-283.21	0.47	Not	
98	79	137.39	271.17	0.51	Not	-112.17	-321.23	0.35	Not	
	80	156.35	271.17	0.58	Not	-141.31	-321.23	0.44	Not	
99	85	116.81	297.84	0.39	Not					
	82	145.03	409.84	0.35	Not					
100	82	106.41	297.84	0.36	Not					
	79	71.33	297.84	0.24	Not					

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ Α ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΟΤΥΠΩΜΑΤΑ									
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΡΙΣΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (q)									
Επίπεδη Επιτελεσιμότητα : B - SD									
Επίπεδη Αξιοπιστία Δεδομένων : Άνεκτη γγ=1.50									
Εκτίση Βλαβών : Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Εμπρόσθετες γsd=1.15									
Μέλος	Κόμβ.	My	RMy	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	6.46	27.37	0.24	Ναι	91.67	425.92	0.22	Ναι
		-13.51	-62.75	0.22	Ναι	-102.71	-435.43	0.24	Ναι
	63	1.49	8.89	0.17	Ναι	76.62	440.85	0.17	Ναι
		-0.16	-0.90	0.17	Ναι	-54.73	-408.52	0.13	Ναι
32	49					118.73	440.18	0.27	Ναι
		-4.29	-15.91	0.27	Ναι	-114.11	-428.37	0.27	Ναι
	64	10.13	40.25	0.25	Ναι	99.61	419.42	0.24	Ναι
						-109.24	-434.42	0.25	Ναι
33	50	5.02	20.71	0.24	Ναι	105.81	436.88	0.24	Ναι
		-11.34	-41.26	0.27	Ναι	-104.69	-380.79	0.27	Ναι
	65	11.64	54.56	0.21	Ναι	80.66	378.04	0.21	Ναι
		-0.77	-6.09	0.13	Ναι	-83.30	-440.59	0.19	Ναι
34	51	9.92	40.62	0.24	Ναι	80.81	421.95	0.19	Ναι
		-7.19	-34.46	0.21	Ναι	-102.40	-423.39	0.24	Ναι
	66	7.76	40.88	0.19	Ναι	91.14	426.06	0.21	Ναι
		-7.15	-33.43	0.21	Ναι	-45.94	-402.15	0.11	Ναι
35	52	2.09	4.30	0.49	Ναι	521.01	1074.16	0.49	Ναι
		-14.18	-28.68	0.49	Ναι	-494.59	-1000.22	0.45	Ναι
	67	5.66	19.43	0.29	Ναι	251.29	973.91	0.26	Ναι
						-308.76	-1059.49	0.29	Ναι
36	53	6.05	33.13	0.24	Ναι	103.48	426.17	0.24	Ναι
		-10.50	-44.92	0.23	Ναι	-100.90	-431.74	0.23	Ναι
	68	9.89	43.71	0.23	Ναι	86.04	380.31	0.23	Ναι
		-5.70	-26.65	0.21	Ναι	-91.68	-428.41	0.21	Ναι
37	54	13.08	60.87	0.21	Ναι	73.71	413.37	0.18	Ναι
		-11.35	-49.97	0.23	Ναι	-95.26	-419.90	0.23	Ναι
	69	7.46	37.99	0.20	Ναι	83.30	424.36	0.20	Ναι
		-13.51	-70.67	0.19	Ναι	-40.03	-372.40	0.11	Ναι
38	55	17.01	22.96	0.74	Ναι	233.26	315.54	0.74	Ναι
						-217.66	-293.75	0.74	Ναι
	70					142.29	276.27	0.52	Ναι
		-23.60	-41.17	0.57	Ναι	-175.03	-305.36	0.57	Ναι
39	56	12.36	57.94	0.21	Ναι	94.21	422.89	0.22	Ναι
		-9.35	-41.97	0.22	Ναι	-91.28	-427.76	0.21	Ναι
	71	6.04	31.65	0.19	Ναι	75.05	422.32	0.18	Ναι
		-11.14	-62.41	0.18	Ναι	-81.38	-426.72	0.19	Ναι
40	57	13.39	60.46	0.22	Ναι	94.75	427.92	0.22	Ναι
		-14.40	-58.42	0.25	Ναι	-104.80	-425.20	0.25	Ναι
	72	13.61	64.35	0.21	Ναι	89.39	422.76	0.21	Ναι
		-2.54	-14.88	0.17	Ναι	-69.52	-422.28	0.16	Ναι
41	58	3.04	8.97	0.34	Ναι	250.06	737.17	0.34	Ναι
		-3.36	-9.77	0.34	Ναι	-253.21	-737.00	0.34	Ναι
	73	0.89	3.66	0.24	Ναι	178.89	738.29	0.24	Ναι
		-2.23	-9.48	0.24	Ναι	-173.66	-737.06	0.24	Ναι
42	59	10.57	49.27	0.21	Ναι	104.32	428.57	0.24	Ναι
		-12.07	-49.58	0.24	Ναι	-92.40	-430.62	0.21	Ναι
	74	11.53	55.40	0.21	Ναι	64.41	426.54	0.15	Ναι

43	60	14.51	59.82	0.24	Not	103.57	427.05	0.24	Not
		-10.75	-42.74	0.25	Not	-108.31	-430.69	0.25	Not
	75	6.25	32.11	0.19	Not	84.52	433.96	0.19	Not

										Σελίδα : 16
		-14.56	-80.96	0.18	Not	-75.37	-418.98	0.18	Not	
44	61	1.18	4.37	0.27	Not	119.52	442.27	0.27	Not	
		-1.18	-4.31	0.27	Not	-120.64	-442.27	0.27	Not	
	76	0.21	0.87	0.25	Not	109.39	442.90	0.25	Not	
		-0.94	-3.88	0.24	Not	-107.55	-442.35	0.24	Not	
45	62	12.09	50.92	0.24	Not	107.51	433.08	0.25	Not	
		-8.68	-34.98	0.25	Not	-102.14	-430.19	0.24	Not	
	77	4.66	24.39	0.19	Not	72.07	422.39	0.17	Not	
		-12.29	-72.02	0.17	Not	-83.28	-436.14	0.19	Not	
46	63					39.17	360.37	0.11	Not	
		-2.82	-16.51	0.17	Not	-75.04	-440.07	0.17	Not	
	78	0.54	3.10	0.17	Not	76.71	442.49	0.17	Not	
						-42.18	-383.04	0.11	Not	
47	64					134.86	430.13	0.31	Not	
		-16.04	-51.15	0.31	Not	-113.95	-420.61	0.27	Not	
	79	12.34	40.48	0.30	Not	111.72	426.47	0.26	Not	
						-132.01	-432.90	0.30	Not	
48	65					89.21	440.95	0.20	Not	
		-16.07	-73.96	0.22	Not	-80.78	-371.66	0.22	Not	
	80	13.45	62.60	0.21	Not	80.77	375.88	0.21	Not	
						-89.24	-442.42	0.20	Not	
49	66	7.24	31.60	0.23	Not	20.46	297.51	0.07	Not	
		-5.08	-24.52	0.21	Not	-99.42	-434.12	0.23	Not	
	81	4.85	25.05	0.19	Not	93.92	434.57	0.22	Not	
		-6.51	-30.13	0.22	Not	-17.47	-294.00	0.06	Not	
50	67					143.92	363.14	0.40	Not	
		-6.77	-17.08	0.40	Not	-80.51	-326.98	0.25	Not	
	82	7.13	12.55	0.57	Not	132.53	336.98	0.39	Not	
						-207.44	-365.23	0.57	Not	
51	68	6.62	46.57	0.14	Not	98.85	694.90	0.14	Not	
		-13.79	-106.73	0.13	Not	-87.58	-677.64	0.13	Not	
	83	12.08	103.24	0.12	Not	79.52	679.46	0.12	Not	
		-5.73	-44.62	0.13	Not	-88.99	-695.52	0.13	Not	

52	69	17.18	84.76	0.20	Ναι	9.80	252.48	0.04	Ναι
		-0.11	-0.56	0.19	Ναι	-82.84	-413.75	0.20	Ναι
	84	1.91	10.09	0.19	Ναι	80.71	418.14	0.19	Ναι
		-14.51	-75.18	0.19	Ναι	-10.89	-283.87	0.04	Ναι
53	70	40.87	68.95	0.59	Ναι	170.60	287.82	0.59	Ναι
						-102.76	-262.42	0.40	Ναι
	85					125.81	282.43	0.45	Ναι
		-33.28	-50.65	0.66	Ναι	-195.21	-297.08	0.66	Ναι
54	71	15.22	80.65	0.19	Ναι	78.45	415.81	0.19	Ναι
		-5.26	-34.47	0.15	Ναι	-69.21	-427.49	0.16	Ναι
	86	0.92	5.30	0.17	Ναι	65.94	428.98	0.15	Ναι
		-12.87	-73.04	0.18	Ναι	-73.82	-419.06	0.18	Ναι
55	72	5.57	33.14	0.17	Ναι	48.56	430.61	0.11	Ναι
		-8.74	-45.09	0.19	Ναι	-82.28	-429.96	0.19	Ναι
	87	7.88	41.86	0.19	Ναι	81.17	430.95	0.19	Ναι
		-4.99	-31.21	0.16	Ναι	-47.99	-430.32	0.11	Ναι
56	73	0.78	1.71	0.45	Ναι	132.93	311.19	0.43	Ναι
		-2.23	-5.23	0.43	Ναι	-141.49	-311.92	0.45	Ναι
	88	1.36	2.49	0.55	Ναι	170.31	311.76	0.55	Ναι
						-161.08	-311.82	0.52	Ναι
57	74	4.69	27.91	0.17	Ναι	82.91	431.67	0.19	Ναι
		-7.59	-39.53	0.19	Ναι	-39.28	-431.74	0.09	Ναι
	89	6.80	36.41	0.19	Ναι	39.59	431.28	0.09	Ναι
		-4.27	-26.59	0.16	Ναι	-80.75	-432.64	0.19	Ναι
58	75	1.30	8.54	0.15	Ναι	50.54	421.90	0.12	Ναι
		-2.10	-24.94	0.08	Ναι	-67.19	-441.51	0.15	Ναι
	90	1.43	8.98	0.16	Ναι	70.44	441.43	0.16	Ναι

Σελίδα : 17									
		-1.26	-8.59	0.15	Ναι	-54.28	-426.19	0.13	Ναι
59	76	0.36	1.44	0.25	Ναι	105.17	440.60	0.24	Ναι
		-0.74	-3.08	0.24	Ναι	-108.75	-440.89	0.25	Ναι
	91	0.57	2.35	0.24	Ναι	107.18	440.73	0.24	Ναι
						-102.58	-440.79	0.23	Ναι
60	77	1.96	13.28	0.15	Ναι	64.87	440.66	0.15	Ναι
		-0.96	-11.62	0.08	Ναι	-45.24	-420.36	0.11	Ναι
	92	0.46	3.01	0.15	Ναι	49.65	426.82	0.12	Ναι
		-0.62	-4.16	0.15	Ναι	-68.14	-442.51	0.15	Ναι

Εικόνα 113 Δείκτες ανεπάρκειας μελών σε ροπή

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ

Μέλος	Κόμβ.	Ved/Vrdmax	Ved/Vrd	ΕΠΙΡΡΕΙΑ
61	69	0.824	0.585	NAI
	70	0.886	0.629	NAI
62	66	0.779	0.601	NAI
	67	0.911	0.702	NAI
63	63	0.576	0.460	NAI
	64	0.560	0.447	NAI
64	69	0.483	0.421	NAI
	66	0.491	0.428	NAI
65	66	0.576	0.502	NAI
	63	0.567	0.494	NAI
66	72	0.608	0.530	NAI
	69	0.626	0.546	NAI
67	75	0.756	0.603	NAI
	72	0.762	0.608	NAI
68	72	0.749	0.532	NAI
	73	0.902	0.640	NAI
69	75	0.685	0.547	NAI
	76	0.719	0.574	NAI
70	71	0.534	0.426	NAI
	68	0.541	0.432	NAI
71	68	0.627	0.501	NAI
	65	0.613	0.490	NAI
72	74	0.663	0.529	NAI
	71	0.684	0.547	NAI
73	77	0.755	0.603	NAI
	74	0.762	0.609	NAI
74	73	0.872	0.697	NAI
	74	0.742	0.593	NAI
75	76	0.684	0.546	NAI
	77	0.644	0.514	NAI
76	70	0.938	0.666	NAI
	71	0.926	0.658	NAI
77	67	0.925	0.713	NAI
	68	0.888	0.684	NAI
78	64	0.889	0.710	NAI
	65	0.869	0.694	NAI
79	70	0.769	0.640	NAI
	67	0.815	0.679	NAI
80	67	0.759	0.631	NAI
	64	0.703	0.585	NAI
81	84	0.832	0.591	NAI
	85	0.878	0.624	NAI
82	81	0.858	0.609	NAI
	82	0.844	0.599	NAI
83	78	0.578	0.462	NAI
	79	0.570	0.455	NAI
84	84	0.542	0.433	NAI
	81	0.546	0.436	NAI
85	81	0.609	0.487	NAI
	78	0.631	0.504	NAI
86	87	0.699	0.558	NAI
	84	0.700	0.559	NAI
87	90	0.763	0.609	NAI
	87	0.754	0.603	NAI
88	87	0.751	0.533	NAI
	88	0.899	0.639	NAI

89	90	0.686	0.548	NAI
	91	0.717	0.573	NAI
90	86	0.536	0.428	NAI
	83	0.539	0.431	NAI
91	83	0.613	0.489	NAI
	80	0.615	0.491	NAI
92	89	0.695	0.556	NAI
	86	0.703	0.562	NAI
93	92	0.762	0.609	NAI
	89	0.755	0.603	NAI
94	88	0.974	0.692	NAI
	89	0.841	0.597	NAI
95	91	0.682	0.544	NAI
	92	0.645	0.515	NAI
96	85	0.935	0.664	NAI
	86	0.875	0.622	NAI
97	82	0.908	0.645	NAI
	83	0.872	0.620	NAI
98	79	0.881	0.704	NAI
	80	0.876	0.700	NAI
99	85	0.638	0.531	NAI
	82	0.802	0.668	NAI
100	82	0.695	0.578	NAI
	79	0.691	0.575	NAI

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΜΝΟΥΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΕΤΥΛΩΜΑΤΑ

Μήλος	Κόμβ.	Vedy/Vrdmaxy	Veds/Vrdmaxs	Vedy/Vrddy	Veds/Vrds	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
31	48	0.278	0.054	0.470	0.092	ΝΑΙ
	63	0.278	0.054	0.470	0.092	ΝΑΙ
32	49	0.353	0.049	0.598	0.082	ΝΑΙ
	64	0.353	0.049	0.598	0.082	ΝΑΙ
33	50	0.293	0.046	0.496	0.078	ΝΑΙ
	65	0.293	0.046	0.496	0.078	ΝΑΙ
34	51	0.302	0.051	0.510	0.086	ΝΑΙ
	66	0.302	0.051	0.510	0.086	ΝΑΙ
35	52	0.765	0.032	0.485	0.021	ΝΑΙ
	67	0.765	0.032	0.485	0.021	ΝΑΙ
36	53	0.303	0.042	0.512	0.072	ΝΑΙ
	68	0.303	0.042	0.512	0.072	ΝΑΙ
37	54	0.277	0.054	0.469	0.091	ΝΑΙ
	69	0.277	0.054	0.469	0.091	ΝΑΙ
38	55	0.376	0.067	0.849	0.150	ΝΑΙ
	70	0.376	0.067	0.849	0.150	ΝΑΙ
39	56	0.272	0.044	0.461	0.074	ΝΑΙ
	71	0.272	0.044	0.461	0.074	ΝΑΙ
40	57	0.301	0.050	0.509	0.084	ΝΑΙ
	72	0.301	0.050	0.509	0.084	ΝΑΙ
41	58	0.398	0.005	0.887	0.011	ΝΑΙ
	73	0.398	0.005	0.887	0.011	ΝΑΙ
42	59	0.299	0.042	0.507	0.071	ΝΑΙ
	74	0.299	0.042	0.507	0.071	ΝΑΙ
43	60	0.299	0.049	0.506	0.084	ΝΑΙ
	75	0.299	0.049	0.506	0.084	ΝΑΙ
44	61	0.357	0.003	0.603	0.006	ΝΑΙ
	76	0.357	0.003	0.603	0.006	ΝΑΙ
45	62	0.296	0.042	0.501	0.070	ΝΑΙ
	77	0.296	0.042	0.501	0.070	ΝΑΙ
46	63	0.294	0.068	0.498	0.114	ΝΑΙ
	78	0.294	0.068	0.498	0.114	ΝΑΙ
47	64	0.517	0.110	0.875	0.186	ΝΑΙ
	79	0.517	0.110	0.875	0.186	ΝΑΙ
48	65	0.346	0.057	0.585	0.097	ΝΑΙ
	80	0.346	0.057	0.585	0.097	ΝΑΙ
49	66	0.375	0.061	0.634	0.103	ΝΑΙ
	81	0.375	0.061	0.634	0.103	ΝΑΙ
50	67	0.405	0.043	0.913	0.096	ΝΑΙ
	82	0.405	0.043	0.913	0.096	ΝΑΙ
51	68	0.364	0.051	0.605	0.084	ΝΑΙ
	83	0.364	0.051	0.605	0.084	ΝΑΙ
52	69	0.326	0.062	0.552	0.104	ΝΑΙ
	84	0.326	0.062	0.552	0.104	ΝΑΙ
53	70	0.422	0.157	0.952	0.355	ΝΑΙ
	85	0.422	0.157	0.952	0.355	ΝΑΙ
54	71	0.307	0.054	0.519	0.092	ΝΑΙ
	86	0.307	0.054	0.519	0.092	ΝΑΙ
55	72	0.319	0.056	0.540	0.094	ΝΑΙ
	87	0.319	0.056	0.540	0.094	ΝΑΙ
56	73	0.359	0.004	0.811	0.009	ΝΑΙ
	88	0.359	0.004	0.811	0.009	ΝΑΙ
57	74	0.318	0.049	0.537	0.083	ΝΑΙ
	89	0.318	0.049	0.537	0.083	ΝΑΙ
58	75	0.267	0.050	0.451	0.084	ΝΑΙ
	90	0.267	0.050	0.451	0.084	ΝΑΙ

Σελίδα : 21

59	76	0.418	0.002	0.708	0.004	ΝΑΙ
	91	0.418	0.002	0.708	0.004	ΝΑΙ
60	77	0.258	0.046	0.436	0.077	ΝΑΙ
	92	0.258	0.046	0.436	0.077	ΝΑΙ

Εικόνα 114 Δείκτες ανεπάρκειας σε τέμνουσα

4.5.3 ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου από Δυναμική Ανάλυση

α/α Ιδιομορφής	Κυκλική Συχνότητα w (Rad/sec)	Συχνότητα v (Cycles/sec)	Περίοδος T (sec)
1	4.9564E+000	7.8883E-001	1.2677E+000
2	5.2332E+000	8.3289E-001	1.2006E+000

3	5.6521E+000	8.9956E-001	1.1117E+000
4	1.3763E+001	2.1904E+000	4.5654E-001
5	1.6732E+001	2.6630E+000	3.7552E-001
6	1.7562E+001	2.7951E+000	3.5777E-001
7	2.5490E+001	4.0568E+000	2.4650E-001
8	3.1052E+001	4.9420E+000	2.0235E-001
9	3.2108E+001	5.1101E+000	1.9569E-001
10	3.4830E+001	5.5433E+000	1.8040E-001

Συντελεστές Συμμετοχής Ιδιομορφών

α/α Ιδιομορφής	Διευθύνσεις στο Κατά X	Κύριο Σύστημα Κατά Y	Εντεταγμένων Κατά Z
1	-2.4917E+001	-3.0277E-002	-6.6030E-001
2	-1.0474E+000	-3.5695E-003	2.5523E+001
3	-2.4681E+000	1.2025E-002	-4.1095E+000
4	-9.3139E+000	8.4420E-002	-1.1453E-002
5	2.4264E-001	-4.6613E-002	1.1361E+000
6	3.1345E-002	-3.6493E-002	-7.2248E+000
7	-3.4527E+000	-9.0575E-002	2.9920E-003
8	2.4330E-001	-3.4971E-002	-7.5620E-001
9	9.5118E-002	-6.1547E-002	3.1120E+000
10	2.4382E+000	-6.7584E-002	-4.8523E-002

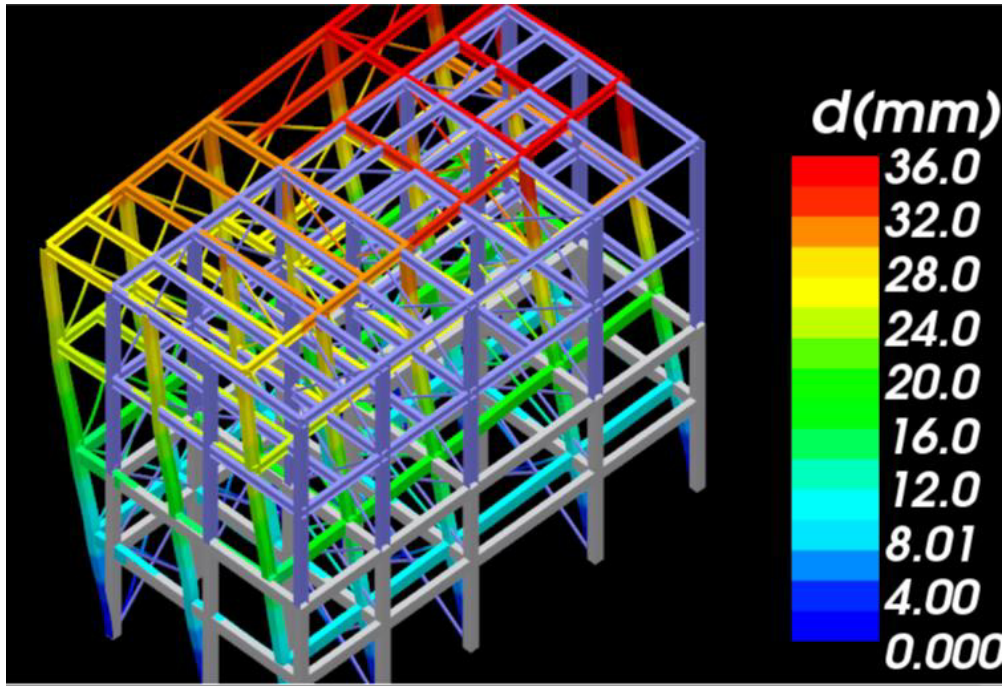
Συντελεστές Συμμετοχής Μαζών / Διεύθυνση

Κατά X = 1 Κατά Y = 1 Κατά Z = 1

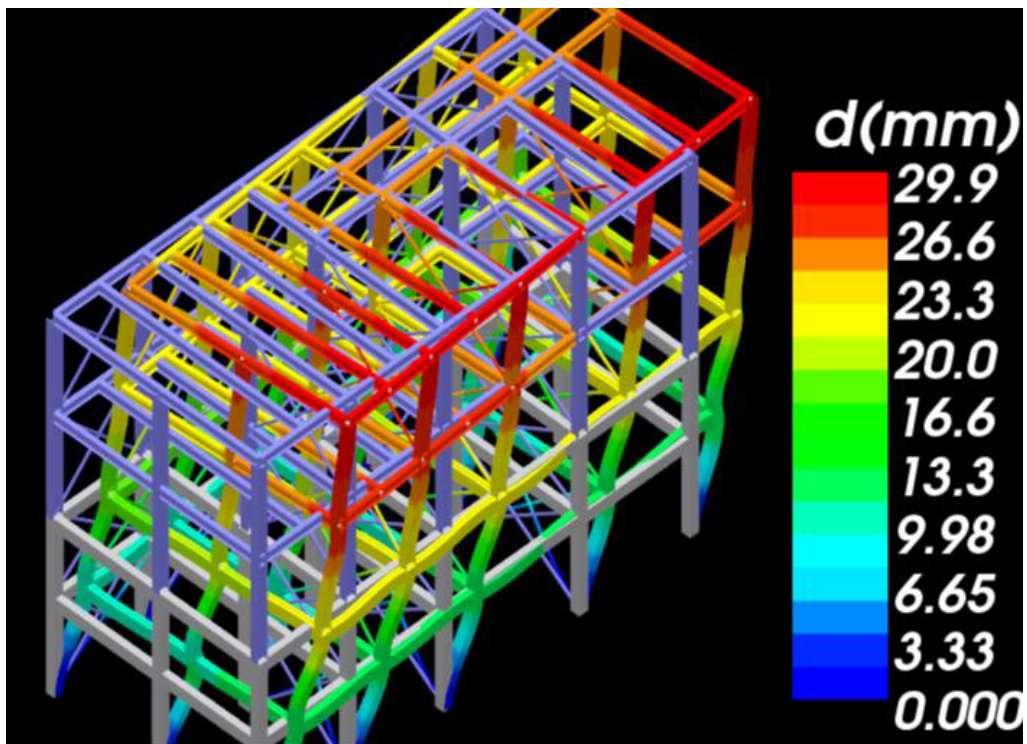
Δράσεις Ιδιομορφικές Μάζες (Συνολική Μάζα = 732.700 kN/g)

α/α Ιδιομορφής	Μ Ε Τ Α Σ Π Ρ Ι Κ Ε Σ			Μ Α Ζ Ε Σ		
	κατά X	/ %	κατά Y	/ %	κατά Z	/ %
1	620.86	84.74	0.00	0.00	0.44	0.06
2	1.10	0.15	0.00	0.00	651.41	88.91
3	6.09	0.83	0.00	0.00	16.89	2.30
4	86.75	11.84	0.01	0.00	0.00	0.00
5	0.06	0.01	0.00	0.00	1.29	0.18
6	0.00	0.00	0.00	0.00	52.20	7.12
7	11.92	1.63	0.01	0.00	0.00	0.00
8	0.06	0.01	0.00	0.00	0.57	0.08
9	0.01	0.00	0.00	0.00	9.68	1.32
10	5.94	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣΥΝΟΛΑ	732.79	100.01	0.03	0.00	732.48	99.97

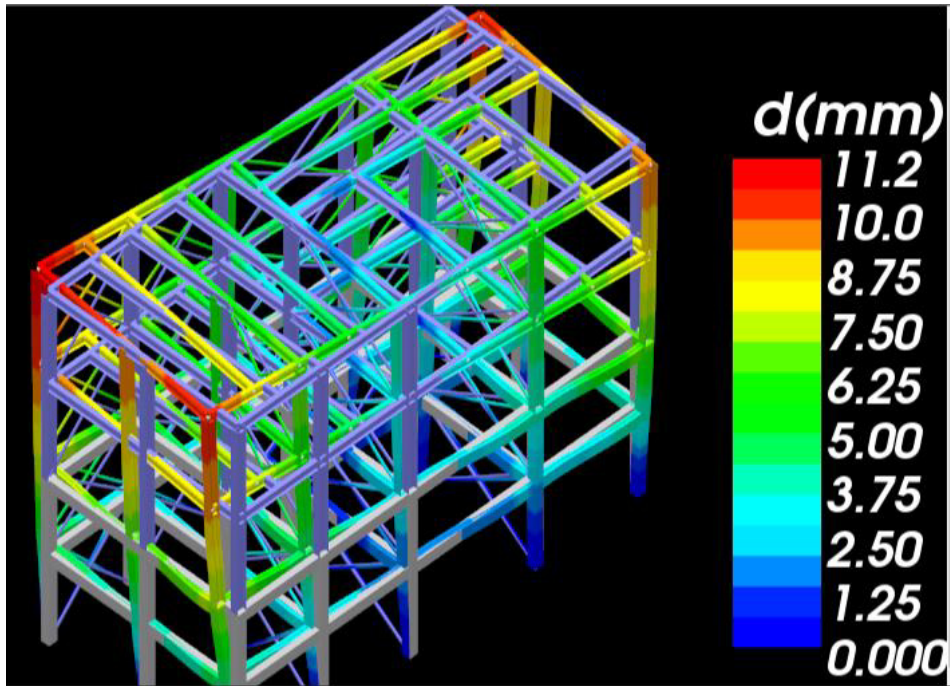
Εικόνα 115 Στοιχεία ιδιομορφών



Εικόνα 1161^η ιδιομορφή

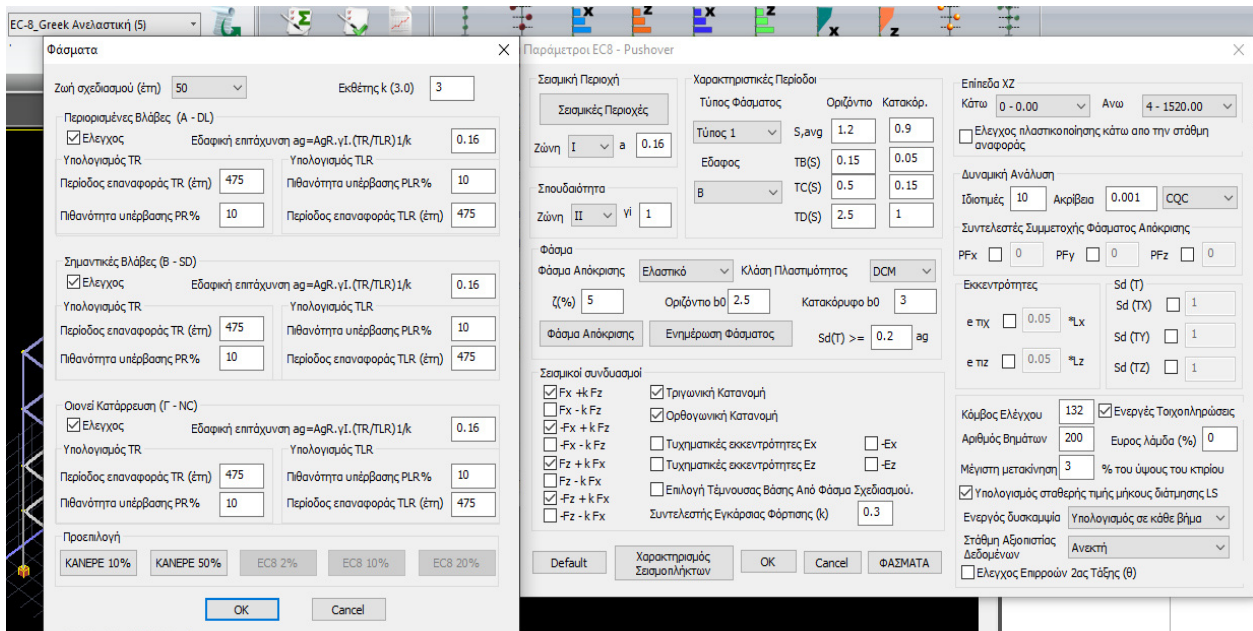


Εικόνα 1172^η ιδιομορφή



Εικόνα 1183^η ιδιομορφή

4.5.4 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ



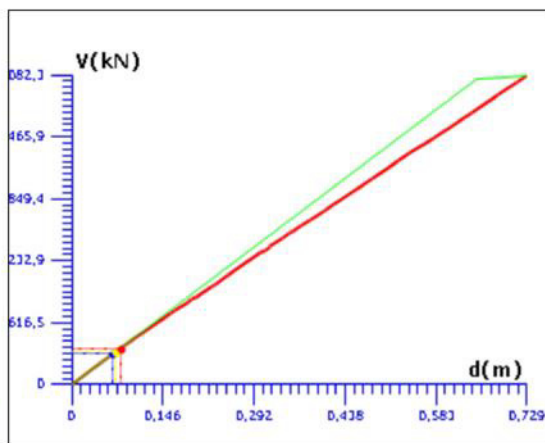
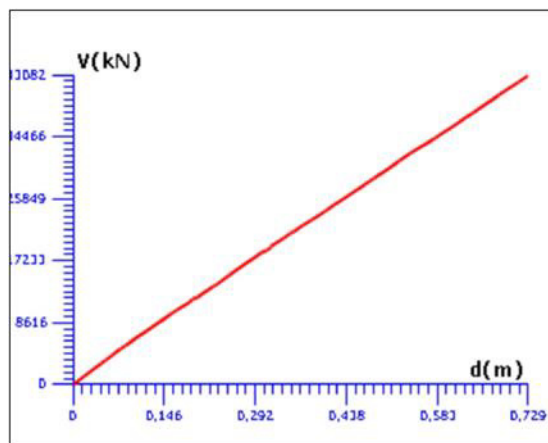
Εικόνα 119 Ορισμός ανάλυσης

4.5.5 ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

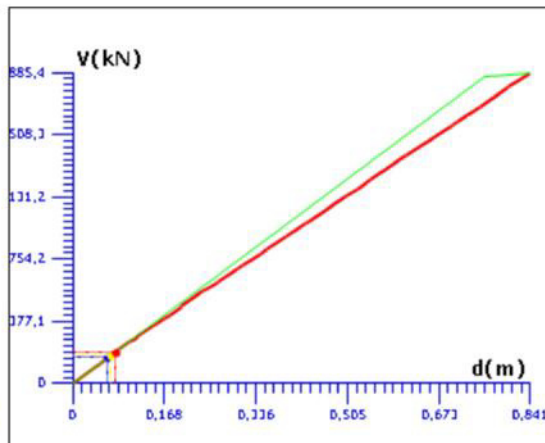
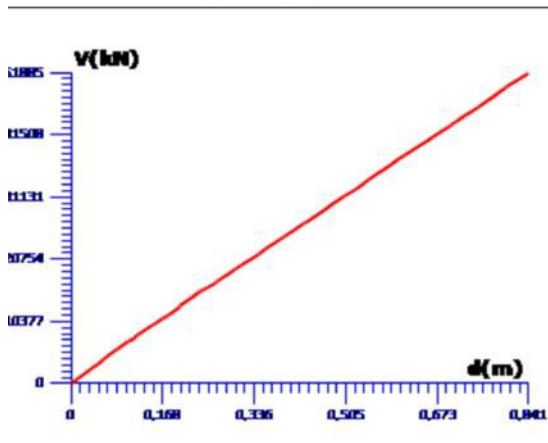
Οι καμπύλες ικανότητας συνεχίζουν μέχρι το 0,85 για όσες τελειώνουν στο 0,7 και μέχρι το 0,95 για όσες τελειώνουν στο 0,8 . Το πρόγραμμα όμως δεν τις τυπώνει καλά. Οι καμπύλες εμφανίζονται σαν ευθείες επειδή καμπυλώνουν με αργό ρυθμό.

		Σελίδα : 7
Καμπύλη Αντίστασης Κατασκευής - Ελαστικό Φάσμα Ικανότητας του Μονοβάθμιου Συστήματος		Κόμβος Ελέγχου
		132 (15.20m)

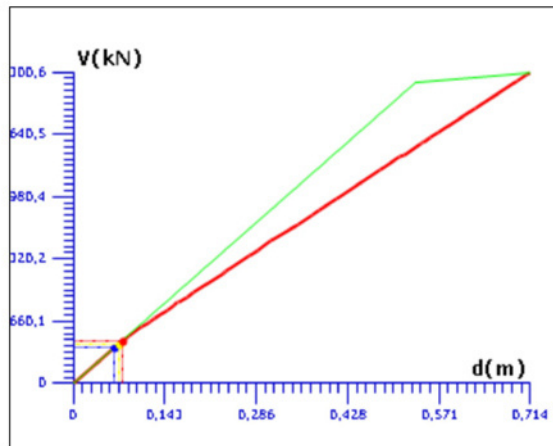
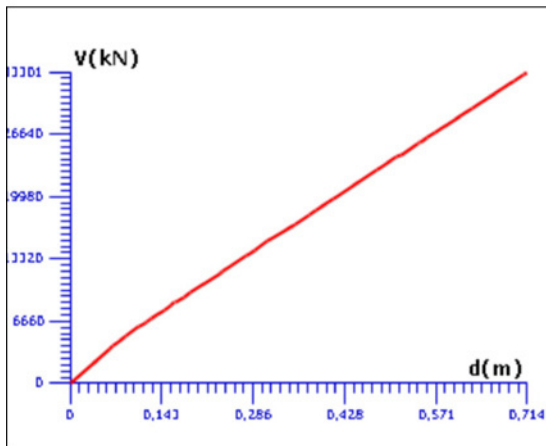
Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (1)



-Fx+0.30*Fz - Τριγωνική (9)

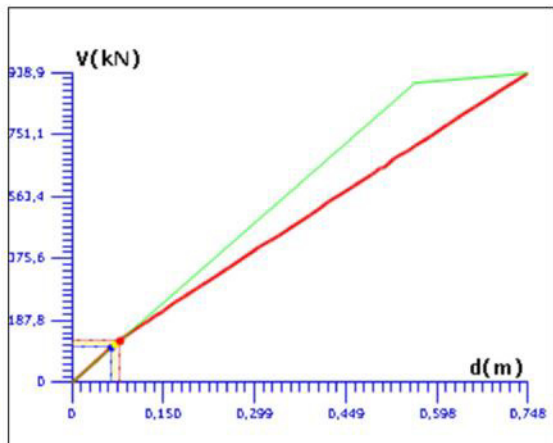
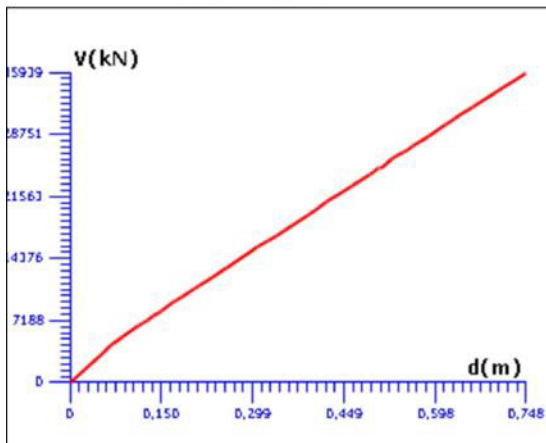


Fz+0.30*Fx - Τριγωνική (17)

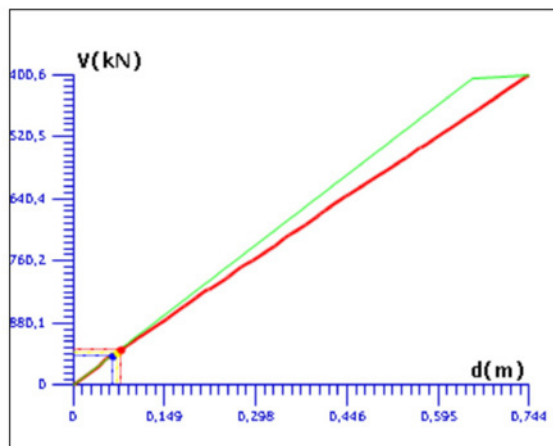
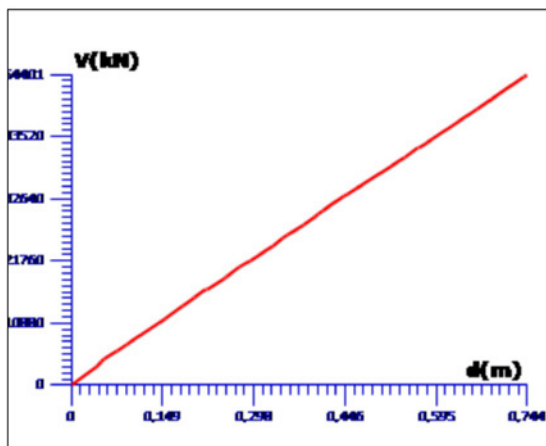


		Σελίδα : 8
Καμπύλη Αντίστασης Κατασκευής - Ελαστικό Φάσμα Ικανότητας του Μονοβάθμιου Συστήματος		Κόμβος Ελέγχου
		132 (15.20m)

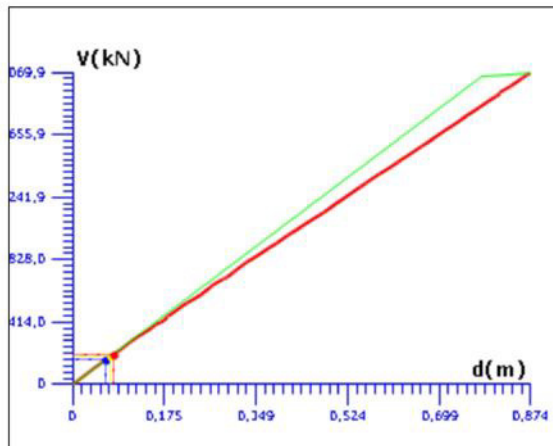
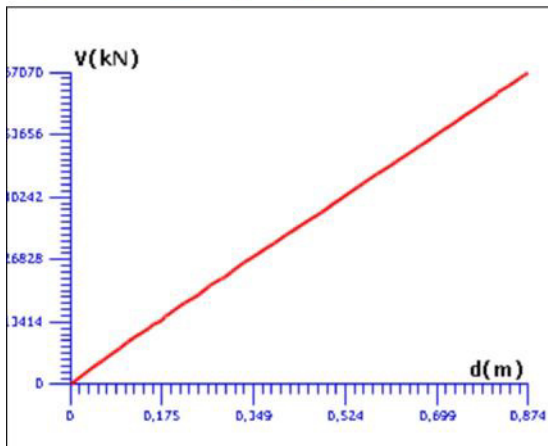
-Fz+0.30*Fx - Τριγωνική (25)



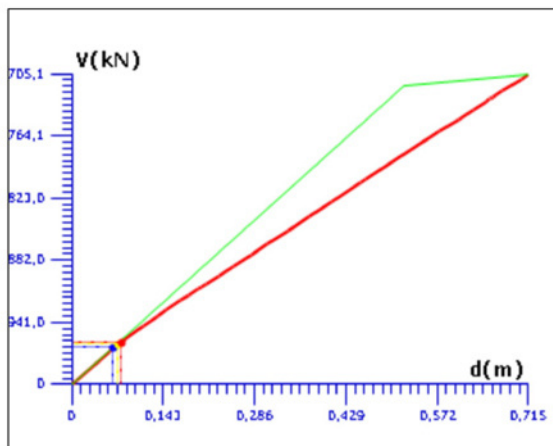
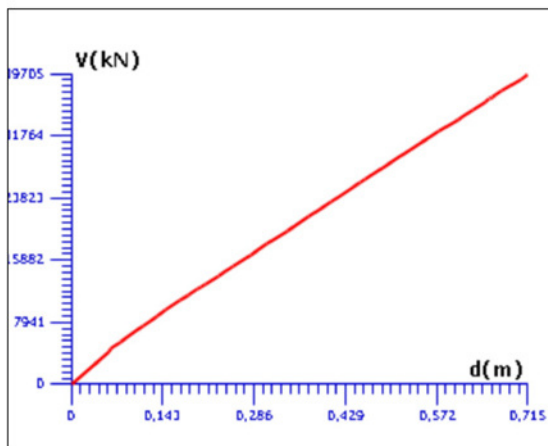
Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική (101)



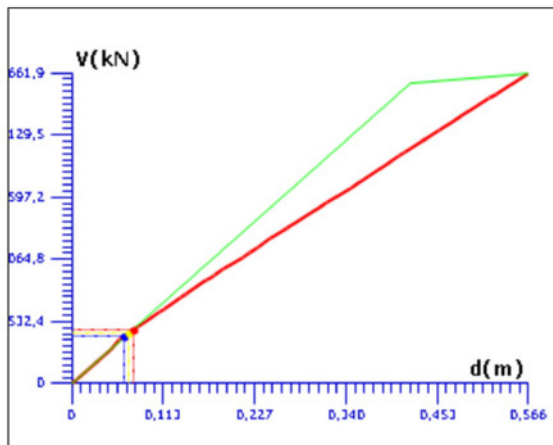
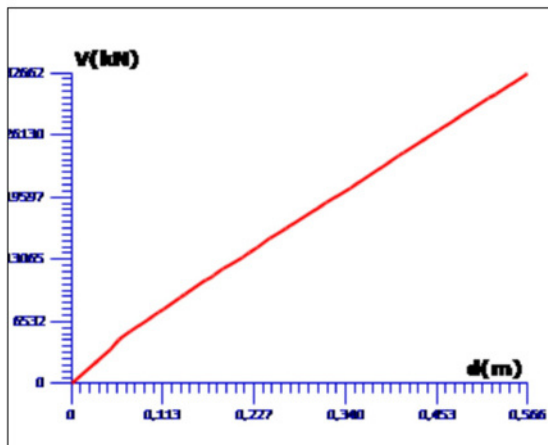
-Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική (109)



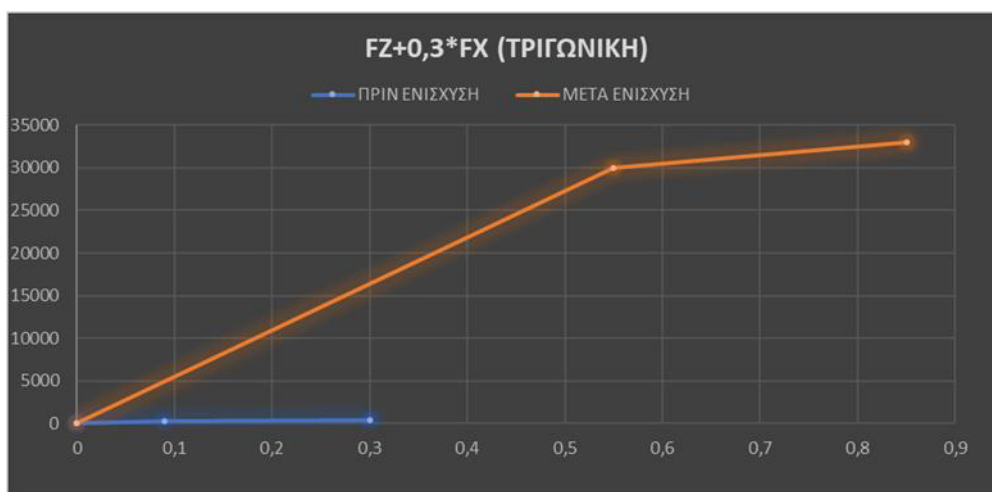
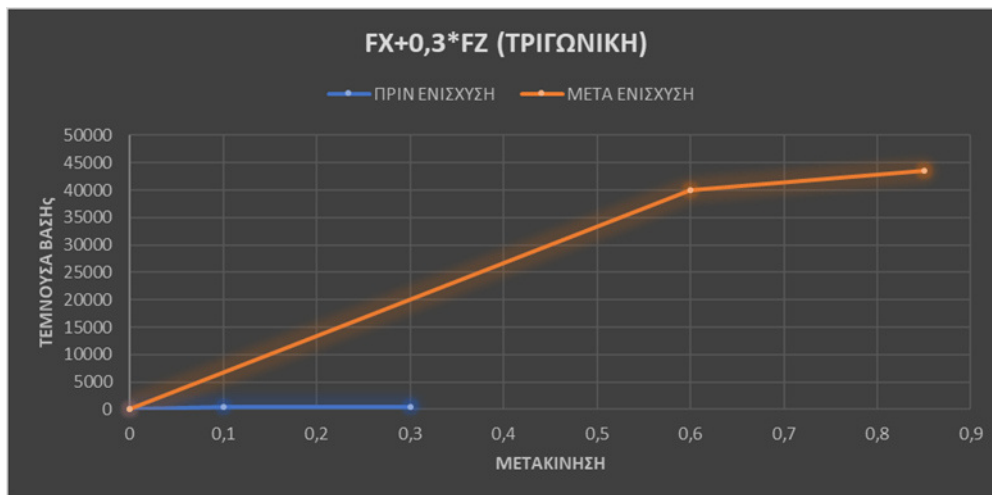
Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική (117)



-Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική (125)



Εικόνα 120 Καμπύλες ικανότητας φορέα



Εικόνα 121: Σύγκριση πριν και μετά την ενίσχυση

4.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω βλέπουμε ότι η ενίσχυση που χρησιμοποιήθηκε είναι ικανοποιητική αφού οι δείκτες ανεπάρκειας είναι μικρότερη του 1. Θα ήταν βέλτιστο να είχαμε δείκτες ανεπάρκειας ροπών κοντά στο 0.9 για εξοικονόμηση. Αυτό όμως δεν είναι εφικτό για δύο λόγους. Πρώτον γιατί λόγω των αβεβαιοτήτων (ανεκτή στάθμη αξιοπιστίας) είναι καλό να υπάρχει μια διαθέσιμη υπεραντοχή και δεύτερον επειδή η ενίσχυση πρέπει να καλύψει και τις απαιτήσεις σε τέμνουσα.

Τέλος, από τις καμπύλες ικανότητας συμπεραίνουμε ότι η ενίσχυση έχει προσδώσει αύξηση της δυσκαμψίας, αντοχής και της δυνατότητας μετακίνησης αλλά μείωση της διαθέσιμης πλαστιμότητας. Η μείωση αυτή δεν μας επηρεάζει γιατί τα μέλη όλα ικανοποιούν την στάθμη επιτελεστικότητας B1 και επειδή μελετάμε βάση των ελαστικών αναλύσεων. Ενώ είναι σαφής η βελτίωσή της κατασκευής.

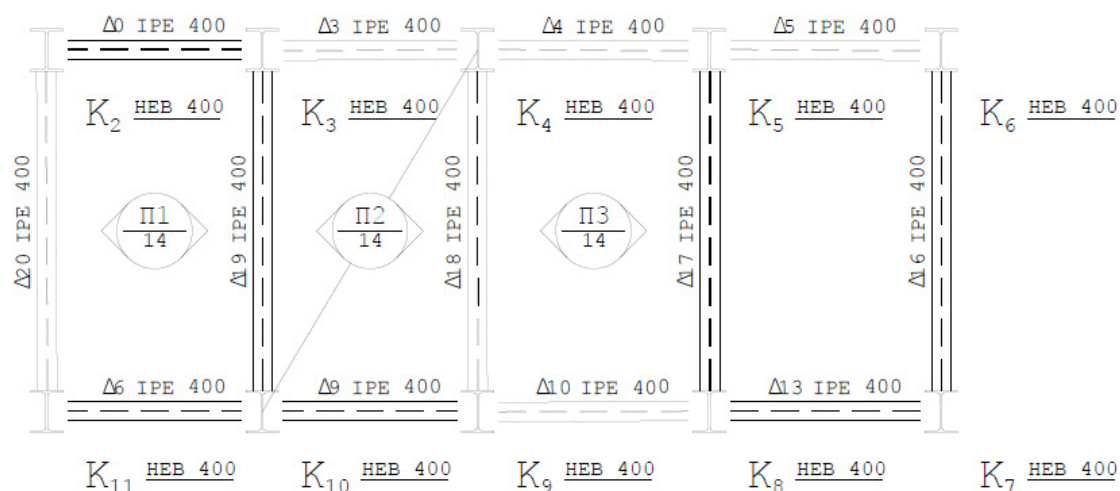
5. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

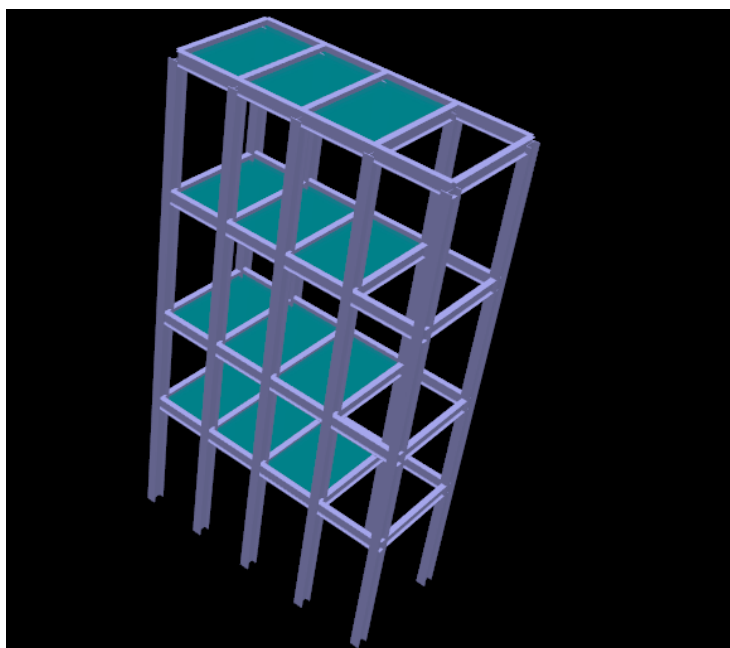
Η πρόσβαση στον ενισχυμένο φορέα υλοποιείται μέσω μιας μεταλλικής κατασκευής . Η κατασκευή αποτελείται από σύμμικτες δοκούς, υποστυλώματα και πλάκες. Για την αποφυγή της επιδείνωσης των εντατικών μεγεθών που θα ασκούνταν στον υφιστάμενο φορέα επιλέχθηκε να εφαρμοστεί σεισμικός αρμός της τάξεως των 10cm, έτσι ώστε οι δύο φορείς να θεωρούνται ανεξάρτητοι.

Επειδή η κατασκευή της πρόσβασης είναι μεταλλική όπως και οι προσθήκη των δύο ορόφων στον υφιστάμενο φορέα, πολλά από τα στοιχεία επιλέχθηκαν ίδια για χάρη της τυποποίησης. Πολλές λεπτομέρειες όπως ο ορισμός των υλικών στο πρόγραμμα παραλείπονται ή παρουσιάζονται συνοπτικά καθώς είναι ίδιες.

Η πρόσβαση είναι διαστάσεων 8,3x4 μέτρα ενώ κάθε άνοιγμα είναι 2,16 μέτρα. Η παραπάνω κατασκευή διαθέτει 3 πλάκες σε κάθε όροφο και μία οπή για την δημιουργία ανελκυστήρα. Η σκάλα θα είναι ή αυτοφερόμενη από την εξωτερική πλευρά ή εσωτερικά μέσω οπής ανάλογα με την αρχιτεκτονική προσέγγιση.



Εικόνα 122 Κάτοψη πρόσβασης



Εικόνα 123 Τρισδιάστατη προσομοίωση πρόσβασης

5.2 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Για τα υλικά της πρόσβασης επιλέγεται δομικός χάλυβας s275 ,c25/30 για το σκυρόδεμα και B500c για τον χάλυβα οπλισμού. Στα χαλυβδόφυλλα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ισχυρότερος χάλυβας για αποφυγή υποστυλώσεων.

5.3 ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

5.3.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Επιλέχθηκε για κατασκευαστική ευκολία να μπουν τα ίδια υποστυλώματα παντού.

Έτσι η διατομή των στύλων είναι HEB400 και στους 4 ορόφους

5.3.2 ΔΟΚΟΙ

Οι δοκοί αποφασίστηκε όλες να είναι ίδιας διατομής και μάλιστα ίδιας και με του ενισχυμένου κτιρίου τόσο για λόγους τυποποίησης όσο και για αισθητικούς.

Για τις δοκούς χρησιμοποιήθηκε διατομή IPE400

5.3.3 ΠΛΑΚΕΣ

Η κάτοψη της πρόσβασης απαρτίζεται από 3 σύμμικτες πλάκες πάχους 13cm οι οποίες εδράζονται επί των δοκών. Ο οπλισμός των πλακών είναι μορφής εσχάρας. Το σκυρόδεμα είναι C25/30 και έχουν σύμμικτη λειτουργία με τις δοκούς μέσω των διατμητικών υλών.

5.3.4 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

Το κτίριο δεν διαθέτει υπόγειο, ωστόσο στην παρούσα μελέτη δεν εξετάστηκε η θεμελίωση. Θεωρήθηκε ότι το κτίριο θεμελιώνεται στην στάθμη του εδάφους. Όλες οι συνθήκες θεμελίωσης των υποστυλωμάτων είναι πακτώσεις δηλαδή όλοι οι μετακινησιακοί και στροφικοί βαθμοί είναι δεσμευμένοι.

5.4 ΦΟΡΤΙΑ

5.4.1 ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

1. Το ίδιο βάρος των σύμμικτων πλακών υπολογίζεται αυτόματα
2. Για τις επικαλύψεις λαμβάνεται επιπλέον μόνιμο 2kn/m^2

5.4.2 ΚΙΝΗΤΟ ΦΟΡΤΙΟ

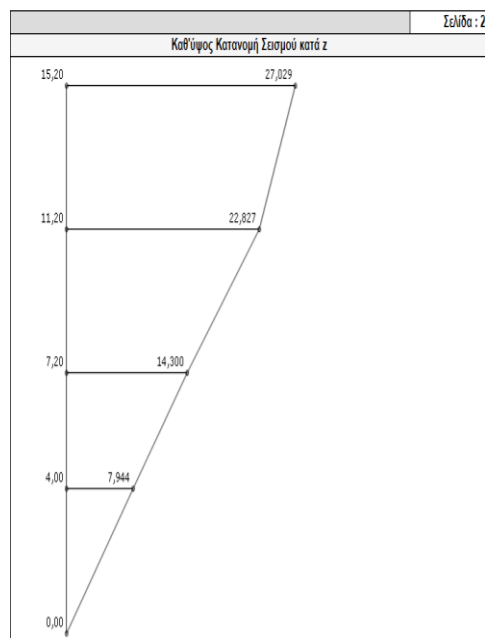
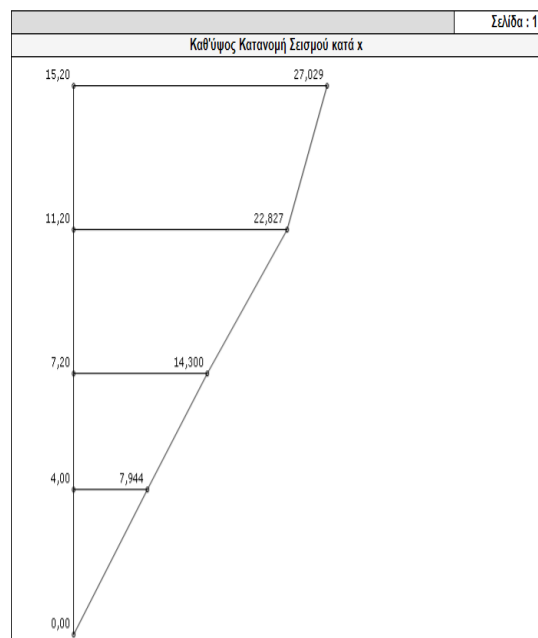
Το κτίριο πρόκειται να λειτουργήσει ως ξενοδοχειακή μονάδα ή σαν χώρος καταστημάτων γενικά, ανάλογα με τις γραφειοκρατικές διαδικασίες και τις πολεοδομικές δυστροπίες του ελληνικού νόμου. Έτσι το κτίριο ανήκει στις κατηγορίες C3 και D1. Οπότε επιβάλλεται κινητό φορτίο πλακών ίσο με $q=4\text{kn/m}^2$.

5.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Η ανάλυση είναι με το μεταλλικό τμήμα της προσθήκης. Ο έλεγχος για τα μεταλλικά έγινε σύμφωνα με τον ευρωκώδικα 3. Γι αυτό κάποιοι έλεγχοι έγιναν ενδεικτικά στα δυσμενέστερα μέλη με τη βοήθεια του excel προκειμένου να ληφθεί υπόψη η σύμμικτη λειτουργία στις δοκούς. Το πρόγραμμα συγκεκριμένα μεταφέρει τα φορτία στις μεταλλικές δοκούς και τις ελέγχει χωρίς να συμπεριλαμβάνει την πλάκα. Αυτό σε κάποιες φορτίσεις είναι δυσμενέστερο και έτσι παρουσιάζονται παρακάτω τόσο οι ενδεικτικοί έλεγχοι του excel όσο και του προγράμματος.

5.5.1 ΑΝΑΛΥΣΗ

Για τον έλεγχο της πρόσβασης χρησιμοποιήθηκε η απλοποιημένη φασματική μέθοδος διότι δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα. Οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και οι συνδυασμοί φόρτισης είναι ίδιοι με της προσθήκης. Στη συνέχεια έχοντας τα εντατικά μεγέθη διαστασιολογούμε.



ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Παράμετροι Υπολογισμού

Κλάση Πλαστιμότητας : DCM
 Τύπος Φάσματος : Τύπος 1
 Ζώνη Σεισμικής επικινδυνότητας : I
 Επιτάχυνση Βαρύτητας g (m/sec²) : 9.810
 Σεισμική Επιτάχυνση εδάφους agR : 0.16*9.810=1.5696
 Κατηγορία Εδάφους : B
 Χαρακτηριστικές Περίοδοι Φάσματος : TB=0.15 TC=0.50 TD=2.50(sec)
 Συντελεστής-Κατηγορία Σπουδαιότητας: γι=1.000 - Σ2
 Συντελεστής Σεισμικής Συμπεριφοράς : qx=4.000 - qz=4.000 - qy=1.500
 Συντελεστής Φασματικής Ενίσχυσης : βo=2.50
 Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης : ξ=5.000%

α/α Στάθμης	Υψόμετρο (m)	Διαστάσεις Lix (m)	Κατόψεις LIiz (m)	Συντ.ψ2 φόρτ.2	Τυχηματικές etiX(m)	Εκκ/τες etiZ(m)
0	0.000	8.300	3.400	0.300	0.415	0.170
1	4.000	8.300	3.400	0.300	0.415	0.170
2	7.200	8.300	3.400	0.300	0.415	0.170
3	11.200	8.300	3.400	0.300	0.415	0.170
4	15.200	8.300	3.400	0.300	0.415	0.170

etiX = 0.05 *Lix , etiZ = 0.05 *LIiz

Ιδιοπερίοδοι Κτιρίου με τον προσεγγιστικό τύπο.

Διεύθυνση Ix : TIx (sec)= 0.6581 Rd(T)= 0.8943
 Διεύθυνση Iiz: TIIz(sec)= 0.6581 Rd(T)= 0.8943
 Διεύθυνση y : Ty (sec)=1660239.5956 Rd(T)= 0.2825

Καθ' ύψος Κατανομή Σεισμικής Δύναμης (Τέμνουσα-Ροπή)

-----ΤΕΜΝΟΥΣΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ (Kn)-----ΣΤΡΕΠΤΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ (Knm)-----

α/α Σταθ.,	Υψομ. (m)	ΦOPT.3-I (Kn)	ΦOPT.4-II (Kn)	ΦOPT.5-I Απο maxex	ΦOPT.6-I Απο minex	ΦOPT.7-II Απο maxex	ΦOPT.8-II Απο minex
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	4.000	7.944	7.944	1.346	-1.346	3.287	-3.287
2	7.200	14.300	14.300	2.424	-2.424	5.935	-5.935
3	11.200	22.827	22.827	3.881	-3.881	9.473	-9.473
4	15.200	27.029	27.029	4.595	-4.595	11.217	-11.217

Εικόνα 124 Σεισμική καταπόνηση

5.5.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΛΩΝ

Οι έλεγχοι των μελών θα παρουσιαστούν με βάση την ροή των δυνάμεων δηλαδή από τις πλάκες στις δοκούς και από εκεί στα υποστυλώματα.

ΠΛΑΚΕΣ

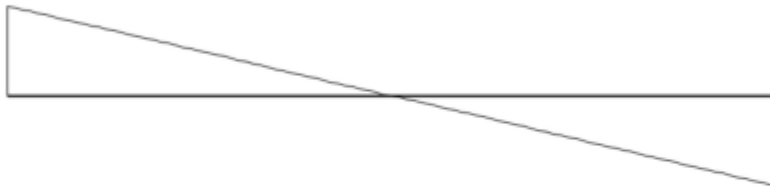
Οι πλάκες επιλέγεται να είναι σύμμικτες από σκυρόδεμα c25/30 και οπλισμό φ12/12. Το χαλυβδόφυλλο είναι το baudeck 65/1,5 της ISOBAUHELLAS. Πρόκειται για ένα χαλυβδόφυλλο τραπεζοειδούς μορφής με ειδική ενίσχυση για τον τοπικό λυγισμό. Το υλικό κατασκευής του είναι χάλυβας s275. Το χαλυβδόφυλλο είναι τοποθετημένο με τις αυλακώσεις του κάθετα στις διαδοκίδες. Τέλος οι έλεγχοι όλων των πλακών φαίνονται στο επισυναπτόμενο CD. Παρουσιάζεται ενδεικτικά ο έλεγχος μιας πλάκας.

ΕΠΙΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΙΚΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ						
ΑΝΟΙΓΜΑ : 1	ΠΛΑΚΑ: 1	Μήκος (m) =	2.01	Πλάτος (m) =	3.35	
Στηρίξεις			Υποστυλώσεις			
	Αριστερά	Δεξιά	Αριθμός		Συνολικό Πάχος h (mm)	130.00
Πλάκες	-	2	Είδος			
Είδος	Άρθωση	Άρθωση	Πλάτος (mm)			
Τύπος	Σκυρόδεμα	Σκυρόδεμα				
Πλάτος (mm)	20.00	20.00				
Φορτία						
Φάση Κατασκευής			Φάση Λειτουργίας			
Μόνιμα						
Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	
Ίδιο βάρος νωπού σκυροδέματος Gc,w	2.29	kN/m2	Ίδιο βάρος ξηρού σκυροδέματος Gc,d	2.20	kN/m2	
Ίδιο βάρος χαλυβδόφυλλου Gr	0.08	kN/m2	Ίδιο βάρος χαλυβδόφυλλου Gr	0.08	kN/m2	
Ronding gr	0.00	kN/m2	Επικάλυψη Gk	2.00	kN/m2	
Κινητά						
Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	
Εντός επιφάνειας εργασίας 3x3 Qa	0.75	kN/m2	K: Specific use	4.00	kN/m2	
Εκτός επιφάνειας εργασίας Qb	0.75	kN/m2			kN/m2	
Πρόσθετα Φορτία για τη Φάση Λειτουργίας						
Τραπεζοειδή			Συγκεντρωμένα			
Περιγραφή	Τιμή Φορτίου 1	Τιμή Φορτίου 2	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή Φορτίου 1	Τιμή Φορτίου 2
Φόρτιση				Φόρτιση		
Φορτίο Αρχής			kN/m2	Φορτίο		kN/m2
Φορτίο Τέλους			kN/m2	Απόσταση Αρχής		cm
Απόσταση Αρχής			cm	Εγκάρσιο Πλάτος		cm
Απόσταση Τέλους			cm			
Εγκάρσιο Πλάτος			cm			
Στοιχεία Χαλυβδόφυλλου						
Τύπος	Τραπεζοειδούς μορφής			Εταιρεία	Όνομα	
Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	Περιγραφή	Τιμή	Μονάδες	
bs	194.00	mm	hc	65.00	mm	
bb	50.00	mm	hp	65.00	mm	
br	107.00	mm	tp	1.50	mm	
b0	68.50	mm	m	67.50	MPa	
bl	144.00	mm	k	0.04	MPa	
γRd	0.00	kN/m2				
Οπλισμός ανά νεύρωση						
	Διάμετρος ράβδου	Πλήθος ράβδων	Στατικό ύψος			
Ανά νεύρωση	12	1	94.00			
Δομικά Πλέγματα						
		Διάμετρος ράβδου	Απόσταση ράβδων	Στατικό ύψος		
Πλέγμα 1η στρώση	Οριζόντιες ράβδοι	12	120.00	34.00		
	Κάθετες ράβδοι	12	120.00			
Πλέγμα 2η στρώση	Οριζόντιες ράβδοι	12	120.00	0.00		
	Κάθετες ράβδοι	12	120.00			
Διατηρητικοί ήλοι						
	Τιμή	Μονάδες				
Διάμετρος ράβδου	19.00	mm				
Αριθμός διατηρητικών ήλων / νεύρωση	2	-				
Ύψος ήλου	100.00	mm				
Αντοχή χάλυβα	500.00	kN/mm ²				
Σύνδεση με οπές	OXI	-				

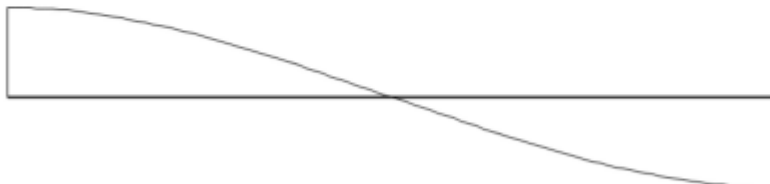
					Σελίδα : 10
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΟΥ - ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (EN 1993-1-3)					
Ανοιγμα	1	Πλάκα	1	Μήκος (m)	2.01
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ					



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΕΛΟΥΣ



ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ (§ 6.1.4)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΥΡΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ (§ 6.1.5)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΕΛΟΥΣ (§ 9.6.2, EN1994-1-1)	
	Ροπή (+)	Ροπή (-)		Αρχή	Τέλος		Τιμή
M_{Ed} (kN)	2.75		V_{Ed} (kN)	5.36		δ_s (mm)	0.88
W_{pl} (mm ³ /m)	38246.55		$V_{s,Ed}$ (kN)	15.75		Ponding effect load q_p	0.00
$M_{s,Ed}$ (kNm/m)	10.52		$V_{p,Ed}$ (kN)	15.72		L_{cr} (mm)	1708.15
Z_{pl} (mm)	29.70		$V_{w,Ed}$ (kN/m)	161.04		$\delta_{s,cr}$ (mm)	9.49
f_{yk} (N/mm ²)	275.00		Πληθος κορμών n_{cor}	10.24		$\delta_s / \delta_{s,cr}$	0.09
γ_{M0}	1.00		f_{td} (N/mm ²)	159.04		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ
$M_{Ed}/M_{s,Ed}$	0.26		$V_{Ed}/V_{w,Ed}$	0.03		Αλλαγή/Προσθήκη υποστυλώσις	
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ			

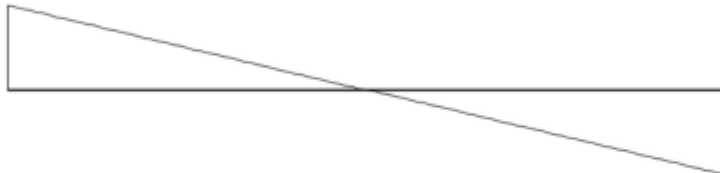
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΟΥ - ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (ΕΝ 1993-1-3)					Σελίδα : 13
Πλάκα	Π1		Στήριξη	Σ1	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	0.00	5.47	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
R_{wEd} (kN)	35.21	35.21	M_{oEd} (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	1		F_{Ed} (kN)	0.00	5.47
I_x (mm ⁴)	10.00		R_{wEd} (kN)	35.21	35.21
β_v	-1.00		$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.16	
K_{eff}	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{oEd} + F_{Ed}/R_{wEd} < 1.25$)	0.16	0.16
$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.16				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Πλάκα	Π1 - Π2		Στήριξη	Σ2	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	-5.45	5.40	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
R_{wEd} (kN)	82.72	82.72	M_{oEd} (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	2		F_{Ed} (kN)	-5.45	5.40
I_x (mm ⁴)	20.00		R_{wEd} (kN)	82.72	82.72
β_v	0.00		$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.13	
K_{eff}	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{oEd} + F_{Ed}/R_{wEd} < 1.25$)	0.13	0.13
$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.13				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Πλάκα	Π2 - Π3		Στήριξη	Σ3	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	-5.40	5.85	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
R_{wEd} (kN)	82.72	82.72	M_{oEd} (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	2		F_{Ed} (kN)	-5.40	5.85
I_x (mm ⁴)	20.00		R_{wEd} (kN)	82.72	82.72
β_v	-0.04		$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.14	
K_{eff}	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{oEd} + F_{Ed}/R_{wEd} < 1.25$)	0.14	0.14
$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.14				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Πλάκα	Π3 - Π4		Στήριξη	Σ4	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ (§ 6.1.7)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΕΓΚΑΡΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (§ 6.1.11)		
	Αριστερά	Δεξιά		Αριστερά	Δεξιά
F_{Ed} (kN)	-5.88	0.00	M_{Ed} (kNm)	0.00	0.00
R_{wEd} (kN)	35.21	35.21	M_{oEd} (kNm)	0.00	0.00
Κατηγορία Διατομής	1		F_{Ed} (kN)	-5.88	0.00
I_x (mm ⁴)	10.00		R_{wEd} (kN)	35.21	35.21
β_v	1.00		$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.17	
K_{eff}	1.00	1.00	Κριτήριο Αλληλεπίδρασης ($M_{Ed}/M_{oEd} + F_{Ed}/R_{wEd} < 1.25$)	0.17	0.17
$\min F_{Ed}/R_{wEd}$	0.17				
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Εικόνα 125 Ενδεικτική εικόνα ελέγχου πλάκας Π1

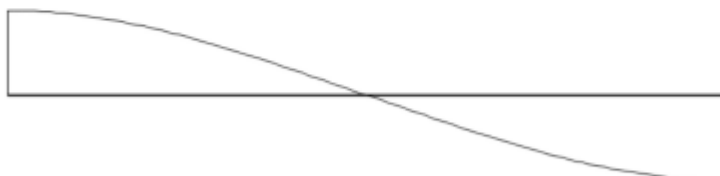
					Σελίδα : 14
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ - ΦΑΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (EN 1994-1-1)					
Πλάκα	1	Άνοιγμα	1	Μήκος (m)	2.01
ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ					



ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ					
-----------------------	--	--	--	--	--



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΕΛΟΥΣ					
------------------	--	--	--	--	--



ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ (§ 8.1.4)		ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ (§ 8.1.5)		ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΕΛΟΥΣ (§ 8.8.2, EN1994-1-1)		
	Θετική Ροπή	Αρνητική Ροπή		Τιμή	Τιμή	
M_{Ed} (kN)	4.18		V_{Ed} (kN)	-8.32	d_x (mm)	2.64
$M_{k,Ed}$ (kNm)	10.52		$V_{k,Ed}$ (kN)	43.96	$d_{k,Ed}$ (mm)	8.04
$M_{pl,Rd}$ (kNm)	88.83		$V_{pl,Rd}$ (kN)	15.93	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ
z_{pl} (mm)	47.32		V_{Ed} (kN)	0.49		
A_{sk} (mm ² /m)	2258.99		ρ_s	0.07		
M_{sk} (mm ² /m/mb)	-6.34		k	2.00		
$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$	0.05		$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	0.19		
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		

						Σελίδα : 16
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ - ΦΑΣΗ ΣΥΜΜΙΚΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (EN 1994-1-1)						
Πλάκα	1	Άνοιγμα	1	Μήκος (m)	2.01	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΜΗΚΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ - Μέθοδος m-k (§ 8.1...)			ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΜΗΚΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ - Μέθοδος μερικής διατμητικής σύνδεσης (§ 8.1...)			
	Τιμή	Μονάδες		Τιμή	Μονάδες	
V_{Ed}	-8.32	kN	$M_{Ed}(L=0)$	15.03	kNm/m	
$V_{k,Ed}$	25.32	kN	$M_{k,Ed}(L=L_d)$	41.42	kNm/m	
m	67.50	N/mm ²	L_d	0.00	m	
k	0.04	N/mm ²	Ακραία Αγκύρωση	ΟΧΙ	-	
L_s	502.40	mm	$P_{k,Ed}$		-	
A_{sk}	2258.99	mm ² /m	$P_{pl,Rd}$		mm ² /m	
d_p	91.16	mm	Πληθος νευρώσεων		mm ² /m/mb	
$V_{k,Ed}/V_{Ed}$	0.33	-	$V_{k,Ed}$		-	
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΝΑΙ		
Διάγραμμα Διαμήκου Διατμήσης - Μερικής Διατμητικής Σύνδεσης						



ΔΟΚΟΙ-ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Οι δοκοί έχουν την ίδια διατομή έχουν τοποθετηθεί ώστε το άνω πέλαμα τους να βρίσκεται στο ίδιο ύψος προκειμένου να επιτευχθεί η σύμμικτη λειτουργία. Επειδή το

προγράμμα δεν λαμβάνει υπόψιν την σύμμεκτη λειτουργία παρουσιάζονται τόσο οι έλεγχοι του προγράμματος όσο και αυτοί μέσω excel. Οι τελευταίοι γίνονται για την δυσμενέστερη διαδοκίδα που θεωρούμε. Τέλος οι συνολικοί έλεγχοι του προγράμματος φαίνονται στο επισυναπτόμενο CD.

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΤΗ ΣΙΑΦΡΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ	
Layer : Μεταλλικές Δοκοί	
Διατομή : IPE 400	
h = 40.00 (cm)	d = 33.10 (cm) b = 18.00 (cm)
tw = 0.86 (cm)	tf = 1.35 (cm)
A = 84.46 (cm ²)	
Iy = 23130.00 (cm ⁴)	Iz = 1317.82 (cm ⁴)
It = 51.08 (cm ⁴)	Iw = 490048.47 (cm ⁶)
Υλικό Διατομής : S275 (Fe430) fy=275.00 MPa fu=430.00 MPa	
*****ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΤΗ ΣΙΑΦΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ*****	
(ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΗΤΙΚΗ ΜΕΤΕΘΩΣΗ ΤΩΝ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΕΘΩΝ ΕΟ:ΕΝ1998-1:2004(Ε) 6.6)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 21 Συνδυασμός : 1	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	71.25
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.20 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.04
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98
Λόγος :	0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 21 Συνδυασμός : 1	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	71.25
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.20 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.04
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98
Λόγος :	0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	148.06
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.41 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.04
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98
Λόγος :	0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1	
Έλεγχος σε στρέψη (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7)	
Συνολική τάση=2.8614 (27.5000 15.8771)	
Λόγος = 0.0931 < 1.0	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1	
Έλεγχος σε στρέψη (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7)	
Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)	
Λόγος = 0.0000 < 1.0	

Σελίδα : 5	
Λόγος = 0.0931 < 1.0	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	33.81
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.09 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.06
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98
Λόγος :	0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 90 Συνδυασμός : 1	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	167.52
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.47 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.02
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98
Λόγος :	0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 58 Συνδυασμός : 1	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	153.15
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.43 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1	
Έλεγχος σε στρέψη (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7)	
Συνολική τάση=2.8614 (27.5000 15.8771)	
Λόγος = 0.0931 < 1.0	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1	
Έλεγχος σε στρέψη (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7)	
Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)	
Λόγος = 0.0000 < 1.0	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	33.81
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.09 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.06
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98
Λόγος :	0.00 (<=1.00)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 21 Συνδυασμός : 1	
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μy (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	71.25
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47
Λόγος :	0.20 (<=1.00)
Κατάταξη Διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)	
Μz (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.04

		Σελίδα : 7
Εντατικό Μέγεθος :	0.10	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	
Δοκοί-ΕCS: EN 1998-1:2004 (Ε) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.4 (Διάτμηση)		
	M _{Ed} (kNm) V _{Ed} (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	12.41 11.39	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47 677.87	
Λόγος :	0.02 (<=0.50)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 90 Συνδυασμός : 1		
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	167.52	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.47 (<=1.00)	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _z (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.02	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 58 Συνδυασμός : 1		
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	153.15	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.43 (<=1.00)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΦΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1		
Έλεγχος σε στρέψη [preEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7]		
Συνολική τάση=2.8614 (27.5000 15.8771)		
Λόγος =	0.0931 < 1.0	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1		
Έλεγχος σε στρέψη [preEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7]		
Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)		
Λόγος =	0.0931 < 1.0	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	33.81	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.09 (<=1.00)	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _z (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.06	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 21 Συνδυασμός : 1		
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	71.25	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.20 (<=1.00)	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _z (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.04	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	

		Σελίδα : 6
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 90 Συνδυασμός : 1		
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	159.75	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.44 (<=1.00)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 90 Συνδυασμός : 1		
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	167.52	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.47 (<=1.00)	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _z (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.02	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΦΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1		
Έλεγχος σε στρέψη [preEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7]		
Συνολική τάση=2.0960 (27.5000 15.8771)		
Λόγος =	0.0762 < 1.0	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1		
Έλεγχος σε στρέψη [preEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7]		
Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771)		
Λόγος =	0.0762 < 1.0	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	26.90	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.07 (<=1.00)	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _z (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.14	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	

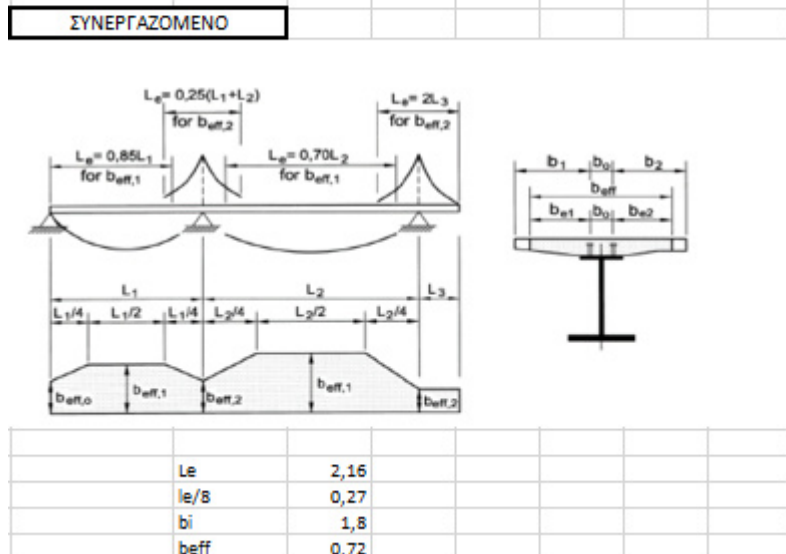
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 23 Συνδυασμός : 38		
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	12.41	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.03 (<=1.00)	
Δοκοί-ΕCS: EN 1998-1:2004 (Ε) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη)		
	M _y (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	12.41	
Αντοχή Σχεδιασμού :	359.47	
Λόγος :	0.03 (<=1.00)	
Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμό = 1, πελμάτων = 1)		
	M _z (kNm)	
Εντατικό Μέγεθος :	0.10	
Αντοχή Σχεδιασμού :	62.98	
Λόγος :	0.00 (<=1.00)	
Δοκοί-ΕCS: EN 1998-1:2004 (Ε) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη)		
	M _z (kNm)	

Σελίδα : 8	
<p>ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 90 Συνδυασμός : 1 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_y (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 159.75 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 Λόγος : 0.44 (<=1.00)</p>	
<p>ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 90 Συνδυασμός : 1 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_y (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 167.52 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 Λόγος : 0.47 (<=1.00) Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_z (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 0.02 Αντοχή Σχεδιασμού : 62.98 Λόγος : 0.00 (<=1.00)</p>	
<p>ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΣΤΡΕΨΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1 Έλεγχος σε στρέψη [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7] Συνολική τάση=2.0960 (27.5000 15.8771) Λόγος = 0.0762 < 1.0</p>	
<p>ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 128 Συνδυασμός : 1 Έλεγχος σε στρέψη [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.7] Συνολική τάση=0.0000 (27.5000 15.8771) Λόγος = 0.0762 < 1.0 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_y (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 26.90 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 Λόγος : 0.07 (<=1.00) Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_z (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 0.14 Αντοχή Σχεδιασμού : 62.98 Λόγος : 0.00 (<=1.00)</p>	
<p>ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ : Μέλος : 23 Συνδυασμός : 38 Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_y (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 12.41 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 Λόγος : 0.03 (<=1.00) Δοκοί-ECB: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη) M_y (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 12.41 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 Λόγος : 0.03 (<=1.00) Κατάταξη διατομής σε κάμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1) M_z (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 0.10 Αντοχή Σχεδιασμού : 62.98 Λόγος : 0.00 (<=1.00) Δοκοί-ECB: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.2 (Κάμψη) M_z (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 0.10 Αντοχή Σχεδιασμού : 62.98 Λόγος : 0.00 (<=1.00)</p>	

Σελίδα : 9	
<p>Δοκοί-ECB: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.2(2) Εξίσωση 6.4 (Διάτμηση) M_d (kNm) V_d (kNm) Εντατικό Μέγεθος : 12.41 11.39 Αντοχή Σχεδιασμού : 359.47 677.87 Λόγος : 0.02 (<=0.50)</p>	

ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Κατάταξη διατομής για κάμψη
 Κατάταξη κορμού σε κάμψη
 $e_1 (d/tw) = 38.49$
 Κατάταξη κορμού = 1 ($d/tw=38.49 < 66.56=72\varepsilon$)
 Κατάταξη εξωτερικού πέλματος σε κάμψη
 $e_1 (d/tw) = 4.79$
 Κατάταξη πελμάτων εξωτερικών = 1 ($c/tf=4.79 < 8.32=9\varepsilon$)
 Κατάταξη διατομής = 1



ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ				
ΦΟΡΤΙΑ				
G	7,3177			
G'	0,188			
ΟΚΛ				
q	7,5057			
ΒΕΛΟΣ				
WZ	4,346E-04	CM	<	3,32 cm
ΟΚΑ				
q	10,132695			
Med	5,90938772			
Ved	10,9433106			
Mpl	359,425	>	Med	
vpl	677	>	Ved	
ΣΤΡΕΠΤΟΚΩΜΙΚΟΣ				
όχι				

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ				
ΟΚΛ				
g	7,03625			
g'	2			
g''	0,18			
q	4			
qol	13,21625			
Ec	31000	mpa		
n	6,77419355			
Aca	69,0857143	cm ²		
ze	19,1293833			
le	45394,3416			
wz	<	l/250		
ΟΚΑ				
qol	18,4419375			
Med	170			
Ved	80			

ΟΚΑ				
qol	18,4419375			
Med	170			
Ved	80			
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ				
Fc	1399,66667			
Fa	2323,75			
z0	13,9334175	cm		
Mpl	551,415556	knm		
Vpl	385,09263	kn		

Εικόνα 126 Ελεγχοι δοκού

ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΟ					
V1	1400		kn	Δυναμη για πληρη διατμητικη συνδεση	
lcr	200		cm	κρισιμο μηκος αμφιεριστου δοκου	
d	19 mm				
h	100 mm		<hol-c		
			>hxaI		
			<3d		
p1,rd	90,6832			διατμητικη αντοχη ηλου	
p2,rd	73,73031			αντοχη σε συνθλιψη αντυγας	
prd	73,73031				
KT	0,521627			Μειωτικος συντελεστης για αυλακωσεις	
				καθετες στη δοκο	
PRD'	38,45974				
nz	18,20085			θεωρω 3 ηλους ανα θεση	
el	22,80113 >		19,5	Αποσταση Κ.Β.Α κενων χαλυβδόφυλλου	
Αρα 2 ηλους					
Οι κατασκευαστικες διαταξεις πληρούνται					

Εικόνα 127 Διατμητική σύνδεση

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ

Τα υποστυλώματα είναι αμιγώς μεταλλικά οπότε δεν προκύπτει ανάγκη για περαιτέρω ανάλυση με το χέρι. Οι έλεγχοι γίνονται σύμφωνα με τον ευρωκώδικα 3. Θα παρουσιαστούν οι έλεγχοι διατομών και οι έλεγχοι μελών μόνο ενός υποστυλώματος, οι υπόλοιποι υπάρχουν στο επισυναπτόμενο CD.

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΘΕΝ ΣΙΔΗΡΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ					
Layer : Μεταλλικά Υπ/τα					
Διατομή : HEA 400					
h = 39.00	(cm)	d = 29.80	(cm)	b = 30.00	(cm)
t _w = 1.10	(cm)	t _f = 1.90	(cm)		
A = 188.98	(cm ²)				
I _y = 48070.00	(cm ⁴)	I _x = 8563.82	(cm ⁴)		
I _t = 189.04	(cm ⁴)	I _w = 2942076.38	(cm ⁶)		
Υλικό Διατομής : S275(Fe430) f _y =275.00 MPa f _w =430.00 MPa					
*****ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΘΕΝ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ*****					
(ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΗ ΜΕΓΕΘΩΝ TRN ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΕΟ9:EN1998-1:2004(E) 6.6)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΔΕΟΝΙΚΗ : Μέλος : 38 Συνδυασμός : 1					
Έλεγχος σε κόμψη-Σιάτμηση-αξονική (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)					
Κατάταξη Διατομής σε κόμψη = 1 (μορμού = 1, πελάτων = 1)					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 910.2001					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 1809.9931					
	N (kN)	M _y (kNm)	M _z (kNm)	Q _y (kN)	Q _z (kN)
Εντατικό Μέγεθος :	-289.80	46.17	5.51	2.56	26.86
Αυτοχή Έχεθιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20
Λόγος : 0.15 (<=1.00)					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η ₃ = 0.00 <= 1.00 Ικανοποιείται					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.00 <= 1.00 Ικανοποιείται					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η ₂ = 0.03 <= 1.00 Ικανοποιείται					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.03 <= 1.00 Ικανοποιείται					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΔΕΟΝΙΚΗ : Μέλος : 67 Συνδυασμός : 1					
Έλεγχος σε κόμψη-Σιάτμηση-αξονική (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)					
Κατάταξη Διατομής σε κόμψη = 1 (μορμού = 1, πελάτων = 1)					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 910.2001					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 1809.9931					
	N (kN)	M _y (kNm)	M _z (kNm)	Q _y (kN)	Q _z (kN)
Εντατικό Μέγεθος :	835.20	-2.45	-3.69	-4.51	1.74
Αυτοχή Έχεθιασμού :	4371.89	663.81	240.04	1809.99	910.20
Λόγος : 0.17 (<=1.00)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΔΕΟΝΙΚΗ : Μέλος : 103 Συνδυασμός : 1					
Έλεγχος σε κόμψη-Σιάτμηση-αξονική (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)					
Κατάταξη Διατομής σε κόμψη = 1 (μορμού = 1, πελάτων = 1)					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 910.2001					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 1809.9931					
	N (kN)	M _y (kNm)	M _z (kNm)	Q _y (kN)	Q _z (kN)
Εντατικό Μέγεθος :	-52.20	12.23	39.85	20.17	6.88
Αυτοχή Έχεθιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20
Λόγος : 0.20 (<=1.00)					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η ₃ = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η ₂ = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΔΕΟΝΙΚΗ : Μέλος : 42 Συνδυασμός : 1					
Έλεγχος σε κόμψη-Σιάτμηση-αξονική (prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10)					
Κατάταξη Διατομής σε κόμψη = 1 (μορμού = 1, πελάτων = 1)					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 910.2001					
Αυτοχή V _{pl,Rd} = 1809.9931					
	N (kN)	M _y (kNm)	M _z (kNm)	Q _y (kN)	Q _z (kN)

						Σελίδα: 2
Εντατικό Μέγεθος :	268.80	-19.66	-35.17	-20.22	-9.42	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.11 (<=1.00)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 39 Συνδυασμός : 1						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	86.40	50.22	1.84	1.40	30.27	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.10 (<=1.00)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 43 Συνδυασμός : 66						
Σύλλογ.-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.3						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	-665.16	-344.28	-36.19	-17.82	-257.44	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	695.73	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.49 (<=1.00)					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται:						

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 67 Συνδυασμός : 41						
Σύλλογ.-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.3						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	459.97	482.02	0.37	-3.07	192.61	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.79 (<=1.00)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 100 Συνδυασμός : 35						
Σύλλογ.-EC8: EN 1998-1:2004 (E) 6.6.3						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	118.15	-46.97	-1.26	-1.27	-52.11	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.04 (<=1.00)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 39 Συνδυασμός : 1						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	86.40	-46.55	-2.95	1.40	30.27	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.06 (<=1.00)					

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 103 Συνδυασμός : 1						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	-52.20	12.23	39.85	20.17	6.88	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.20 (<=1.00)					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται:						

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΚΑΜΦΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ : Μέλος : 103 Συνδυασμός : 1						
Έλεγχος σε κόμψη-διάτμηση-αξονική [prEN 1993-1-1: 2004(E) 6.2.10]						
Κατάταξη διατομής σε κόμψη = 1 (κορμού = 1, πελμάτων = 1)						
Αντοχή Vpl,Rd = 910.2001						
Αντοχή Vpl,Rd = 1809.9931						
	N (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)	Qy (kN)	Qz (kN)	
Εντατικό Μέγεθος :	-52.20	-13.46	-40.71	20.17	6.88	
Αντοχή Σχεδιασμού :	4371.89	704.49	240.04	1809.99	910.20	
Λόγος :	0.18 (<=1.00)					
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.02 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. η3 = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται:						
Το κριτήριο του λόγου αλληλ. = 0.01 <= 1.00 Ικανοποιείται:						

Εικόνα 128 Έλεγχοι διατομών

Layer :	Μεταλλικά Υψ/τα					
Μέλος	4	HEB 400				
Κόμβος Αρχής	15	Κόμβος Τέλους		4		
Ενοποίηση y-y				cm		
Ενοποίηση z-z				cm		
ΚΑΜΠΤΙΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΣ (§6.3.1)				ΠΛΕΥΡΙΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ (ΣΤΡΕΠΤΟΚΑΜΠΤΙΚΟΣ ΛΥΓΙΣΜΟΣ) (§6.3.2)		
Τελική Κατάταξη διατομής σε θλίψη:				Διεύθυνση y-y Συνδυασμός: 1 / 1		
Κορμού	1	Πελημάτων		0	1	Εντατικά Μεγέθη N (kN) = -43.20
Συνδυασμός 1 / 1				Εντατικά Μεγέθη N (kN) = -43.20		
Εντατικά Μεγέθη		N (kN) = -43.20		M _y (kNm) = 2.57		M _z (kNm) = 0.20
M _y (kNm) = 2.57		M _z (kNm) = 0.20		Μέγεθος Τιμή		
Μέγεθος	Τιμή			L _{cr,y} 400.00 cm		
	y-y	z-z		Συντελεστής K 0.50		
L _σ	400.00	400.00	cm	Συντελεστής c ₁ (M _σ) 2.75		
Καμπύλη	a	b		Συντελεστής c ₂ (M _σ) 0.00		
Συντ.ατελειών α	0.210	0.340		Συντελεστής c ₃ (M _σ) 1.84		
λ ₁	86.803			z ₂ (M _σ) 20.00 cm		
λ*	23.423	54.082		M _σ 18185 kNm		
λ _T	0.270	0.623		λ _{LT_bar***} 0.221		
N _{Ed}	43.20		kN	Φ _{LT} 0.527		
N _σ	74718	14016	kN	χ _{LT} 0.995		
N _{Ed} /N _{σ**}	0.00058	0.00308		M _{y,Ed} 2.569		
χ	1.000	0.825		M _{y,Ed} /M _{σ****} 0.000		
N _{b,Rd}	5354.300	4488.854	kN	M _{b,Rd} 884.614 kNm		
N _{Ed} /N _{b,Rd}	0.008	0.010		M _{y,Ed} /M _{b,Rd} 0.003		
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι	Ναι		ΕΠΑΡΚΕΙΑ Ναι		
ΛΥΓΙΣΜΟΣ ΛΟΓΩ ΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΘΛΙΨΗΣ (§6.3.3)						
Τελική Κατάταξη διατομής				1	Συνδυασμός: 7 / 1	N (kN) = -35.98
Κορμού	1	Πελημάτων		0	1	M _y (kNm) = 1.82 M _z (kNm) = 6.33
Μέγεθος	Τιμή			Υπολογισμός M _σ		
	y-y	z-z		Μέγεθος	Τιμή	
L _σ	400.00	400.00	cm	Συντελεστής K	0.500	
Καμπύλη λυγισμού	a	b		Συντελεστής c ₁	3.085	
Συντελεστής ατελειών α	0.210	0.340		Συντελεστής c ₂	0.000	
λ ₁	86.803			Συντελεστής c ₃	1.553	
λ	23.423	54.082		z ₂	20.000 cm	
λ _T	0.270	0.623		M _σ	20421 kNm	
χ	0.984	0.825		λ _{LT_bar***}	0.209	
Ratio (1) Εξ.6.61	0.020		kN	Φ _{LT}	0.523	
Ratio (2) Εξ.6.62	0.026		kN	χ _{LT}	0.998	
ΕΠΑΡΚΕΙΑ	Ναι					

Εικόνα 129 Ενδεικτική εικόνα ελέγχου υποστύλωματος 4

6.ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θα παρουσιαστούν ορισμένες από τις συνδέσεις της κατασκευής. Οι συνδέσεις ελέγχθηκαν είτε μέσω του προγράμματος scadapro είτε με τη βοήθεια excel όπου χρειαζόταν.

Θα ελεγχθούν ενδεικτικά 4 συνδέσεις:

ΔΟΚΟΥ-ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ

ΔΟΚΟΥ ΕΠΙ ΔΟΚΟΥ

ΧΙΑΣΤΙ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΣΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

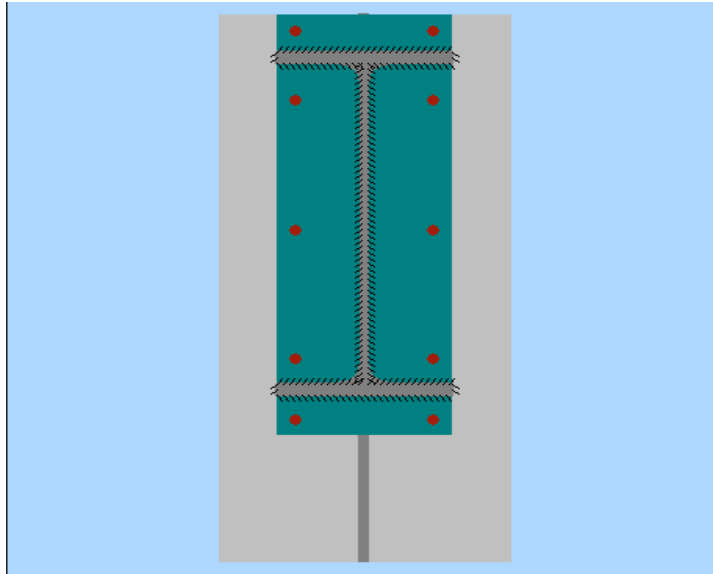
ΕΔΡΑΣΗΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΥΦΙΑΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο σκοπός των συνδέσεων είναι να μεταφέρουν με ασφάλεια τα φορτία αλλά και να επιτρέπουν πλήρως την ανάπτυξη των αντοχών των μελών για αυτό και υπερδιαστασιολογούνται. Ενώ τέλος πρέπει να πληρούνται οι κατασκευαστικές διατάξεις.

Για όλες τις συνδέσεις θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των ελέγχων. Αναλυτικότερα οι έλεγχοι παρουσιάζονται στο επισυναπτόμενο CD. Τέλος οι συνδέσεις είναι τυποποιημένες και γίνονται παντού ίδιες για χάρη της τυποποίησης.

6.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΟΚΟΥ-ΣΤΥΛΟΥ

Κάβος	Καχλίες	Συγκόλληση	Διατομή	Πλάκα/Γωνιά	Max
1) 118	Σ31 = 0.14	Σ31 = 0.31	Σ31 = 0.37	Σ18 = 0.32	Σ31 = 0.37
Max	Σ31 = 0.14 (1)	Σ31 = 0.31 (1)	Σ31 = 0.37 (1)	Σ18 = 0.32 (1)	Σ31 = 0.37 (1)



Εικόνα 130 Μορφολογία σύνδεσης

6.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΟΚΟΥ ΜΕ ΣΤΥΛΟ ΣΤΟΝ ΙΣΧΥΡΟ ΑΞΟΝΑ		

ΟΝΟΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ : con_1		
Το πάχος της εγκάριας νεύρωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με: 13.50 (mm)		
Το πάχος της εγκάριας νεύρωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με: 1.35 (mm)		
Χάλυβας μη εκτεθειμένος σε καιρικές συνθήκες ή άλλα διαβρωτικά περιβάλλοντα		

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Δ Ι Α Τ Ο Μ Ω Ν		

ΥΛΙΚΟ ΔΙΑΤΟΜΩΝ S275(Fe430)	: $f_y = 27.50$ (kN/cm ²)	$f_u = 43.00$ (kN/cm ²)
-----ΣΤΥΛΟΣ-----		
Τύπος = HEA400		
h	= 390.00 (mm)	
d	= 298.00 (mm)	
b	= 300.00 (mm)	
tw	= 11.00 (mm)	
tf	= 19.00 (mm)	
A	= 158.98 (cm ²)	
Wply	= 2561.80 (cm ³)	
Wplz	= 872.86 (cm ³)	
-----ΔΟΚΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΑ-----		
Τύπος = IPE400	h = 400.00 (mm)	d = 331.00 (mm)
	b = 180.00 (mm)	tw = 8.60 (mm)
	tf = 13.50 (mm)	tf = 13.50 (mm)
A = 84.46 (cm ²)	Wply = 1307.15 (cm ³)	Wplz = 229.00 (cm ³)
-----ΔΟΚΟΣ ΔΕΞΙΑ-----		
Τύπος = IPE400	h = 400.00 (mm)	d = 331.00 (mm)
	b = 180.00 (mm)	tw = 8.60 (mm)
	tf = 13.50 (mm)	tf = 13.50 (mm)
A = 84.46 (cm ²)	Wply = 1307.15 (cm ³)	Wplz = 229.00 (cm ³)

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Μ Ε Τ Ω Π Ι Κ Ω Ν Π Λ Α Κ Ω Ν		

ΥΛΙΚΟ ΠΛΑΚΩΝ S235(Fe360)	: $f_y = 23.50$ (kN/cm ²)	$f_u = 36.00$ (kN/cm ²)
ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΠΛΑΚΑ	: h μήκος = 488 (mm)	b πλάτος = 180 (mm)

t πάχος = 20 (mm)

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Σ Υ Γ Κ Ο Λ Λ Η Σ Ε Ω Ν

Πάχος συγκόλλησης μεταπττικής πλάκας δοκού : 6 (mm)

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Κ Ο Χ Λ Ι Ω Ν

Κατηγορία : A (άντυγας) $k_s=1.00$ $\mu=0.5$

Λοξή Διάταξη στον κορμό : ΟΧΙ Βυθισμένης κεφαλής : ΟΧΙ

Διέρχονται απο σπείρωμα : ΟΧΙ Υπερμεγέθεις : ΟΧΙ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΧΛΙΩΝ : M14 Ποιότητα 10.9

Απόσταση από το άκρο (e1) = 20 (mm)

Απόσταση από το άκρο (e2) = 20 (mm)

Απόσταση σειρών κοχλιών (p1) = 150 (mm)

Απόσταση στηλών κοχλιών (p2) = 140 (mm)

Πλήθος στηλών κοχλιών = 2

Πλήθος σειρών κοχλιών = 5

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Σ Υ Γ Κ Ο Λ Λ Η Σ Ε Ω Ν

Πάχος συγκόλλησης κυρίας δοκού με δευτερεύουσα : 6 (mm)

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Ε Ν Ι Σ Χ Υ Σ Ε Ω Ν

Εγκάρσιες νευρώσεις στύλου άνω : 1= 352, b= 144, πάχος συγκόλλ.= 6

Εγκάρσιες νευρώσεις στύλου κάτω : 1= 352, b= 144, πάχος συγκόλλ.= 6

*** 1) ΚΟΜΒΟΣ : 118 ΜΕΛΗ : 137,152,151,

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ 31 : N1(kN) = -0.00 V1(kN) = 5.34 M1(kNm) = 10.39 (B)

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ 31 : N2(kN) = -47.68 V2(kN) = -1.86 M2(kNm) = -0.01 (C)

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ 31 : N3(kN) = 0.00 V3(kN) = -42.35 M3(kNm) = -52.32 (B)

Σειρά μεμονωμένων κοχλιών: 1

Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 1,2) FT,Rd = 213.85

Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60

Σειρά μεμονωμένων κοχλιών: 2

Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 1) FT,Rd = 781.92

Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 2) FT,Rd = 236.55

Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60

Σειρά μεμονωμένων κοχλιών: 3

Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 1) FT,Rd = 730.02

Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 2) FT,Rd = 223.64

Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60

Σειρά μεμονωμένων κοχλιών: 4

Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1) FT,Rd = 730.02

Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 2) FT,Rd = 223.64

Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60

Σειρές ομάδας κοχλιών 1, 2

Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 1,2) FT,Rdg= 213.85

Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 165.60

Σειρές ομάδας κοχλιών 2, 3

Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 626.97

Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 197.99

Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 165.60

Σειρές ομάδας κοχλιών 3, 4

Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 420.12

Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 146.52

Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 165.60

Σειρές ομάδας κοχλιών 4, 5

Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 575.07

Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 185.08

Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 165.60

Ελεγχος μεταπττικής πλάκας σε κάμψη : Λόγος = 0.07 Ικανοποιείται

(Mj,Ed = 1038.67 <= Mj,Rd = 15854.93)

Ελεγχος κορμού υποστυλώματος σε διάτμηση Δοκ.1 : Λόγος = 0.19 Ικανοποιείται

(Vwp,Ed = 163.19 <= Vwp,Rd = 867.04)

Ελεγχος κορμού υποστυλώματος σε διάτμηση Δοκ.2 : Λόγος = 0.25 Ικανοποιείται

(Vwp,Ed = 163.19 <= Vwp,Rd = 657.95)

Αντοχή κορμού στύλου σε εγκάρσιο εφελκυσμό : 1388.30

Αντοχή κορμού υποστυλώματος σε εγκάρσια θλίψη : 1538.22

Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 1) FT,Rd = 427.63

Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 2) FT,Rd = 0.00
 Αντοχή σειράς κοχλιών 1 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60
 Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 1,2) FT,Rd = 311.88
 Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 1,2) FT,Rd = 311.88
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1,2) FT,Rd = 240.44
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rd = 165.60
 Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 967.05 (1-2)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 322.29 (1-2)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 2 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 331.20 (1-2)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 1506.48 (1-3)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 491.42 (1-3)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 496.80 (1-3)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 1078.85 (2-3)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 338.27 (2-3)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 3 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 331.20 (2-3)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 1891.28 (1-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 638.45 (1-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 662.40 (1-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 1463.64 (2-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 485.30 (2-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 496.80 (2-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 924.22 (3-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 316.16 (3-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 331.20 (3-4)
 Έλεγχος πέλματος υποστυλώματος σε κάμψη : Λόγος = 0.06 Ικανοποιείται
 ($M_j,Ed = 1038.67 \leq M_j,Rd = 16212.24$)
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 1 FT,wb,Rd = 0.00
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 1 FT,wb,Rdg = 0.00
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 2 FT,wb,Rd = 660.26
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 2 FT,wb,Rdg = 529.42
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 3 FT,wb,Rd = 616.43
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 3 FT,wb,Rdg = 354.75
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 4 FT,wb,Rd = 616.43
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 4 FT,wb,Rdg = 485.59

 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 496.80 (2-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 1) FT,Rdg = 924.22 (3-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 2) FT,Rdg = 316.16 (3-4)
 Αντοχή σειράς κοχλιών 4 (Μηχανισμός 3) FT,Rdg = 331.20 (3-4)
 Έλεγχος πέλματος υποστυλώματος σε κάμψη : Λόγος = 0.06 Ικανοποιείται
 ($M_j,Ed = 1038.67 \leq M_j,Rd = 16212.24$)
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 1 FT,wb,Rd = 0.00
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 1 FT,wb,Rdg = 0.00
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 2 FT,wb,Rd = 660.26
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 2 FT,wb,Rdg = 529.42
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 3 FT,wb,Rd = 616.43
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 3 FT,wb,Rdg = 354.75
 Αντοχή μεμονωμένων κοχλιών σειράς 4 FT,wb,Rd = 616.43
 Αντοχή ομάδας κοχλιών σειράς 4 FT,wb,Rdg = 485.59
 Έλεγχος σε εφελκυσμό του κορμού της δοκού : Λόγος = 0.20 Ικανοποιείται
 ($M_j,Ed = 5232.47 \leq M_j,Rd = 26306.08$)
 Έλεγχος πέλματος δοκού σε θλίψη : Λόγος = 0.17 Ικανοποιείται
 ($F_c,Ed = 158.08073 \leq F_c,fbRd = 930.05$)
 Συνολικός έλεγχος της σύνδεσης σε κάμψη : Λόγος = 0.37 Ικανοποιείται
 ($M_j,Ed = 5232.47 \leq M_j,Rd = 14276.82$)
 Συνολικός έλεγχος της σύνδεσης σε θλίψη : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται
 ($N_j,Ed = 0.00 \leq N_j,Rd = 634.06$)
 Έλεγχος κορμού υποστυλώματος σε κάμψη : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται
 ($M_jEd/M_jRd = 0.00 \leq 1.0$)
 Έλεγχος σε εφελκυσμό κοχλιών δοκού-πλάκας : Λόγος = 0.13 Ικανοποιείται
 ($F_t,Ed = 10.59 \leq F_t,Rd = 82.80$)
 Έλεγχος σε διάτμηση κοχλιών δοκού-πλάκας : Λόγος = 0.05 Ικανοποιείται
 ($F_v,Ed = 4.23 \leq F_v,Rd = 82.01$)
 Έλεγχος σύνθλιψη άντυγα κοχλιών ΖΖ δοκού-πλάκας : Λόγος = 0.01 Ικανοποιείται
 ($F_v,Edz = 0.53 \leq F_b,Rd = 57.46$)
 ($(F_v,Ed/F_v,Rd) + (F_t,Ed/(1.4 \cdot F_t,Rd)) = 0.14 \leq 1.0$)
 Έλεγχος σε διάτμηση κοχλιών δοκού-πλάκας : Λόγος = 0.05 Ικανοποιείται
 ($F_t,Ed = 10.59 \leq Bp,Rd = 216.60$)
 Απαιτείται εξωραφή

Έλεγχος συγκόλλησης μετωπ. πλάκας-δοκού δεξιά : Λόγος = 0.04 Ικανοποιείται
 $((\sigma^2+3*(\tau_1^2+\tau_2^2))^{0.5} = 1.28 \leq f_u/(\beta_w*\gamma M_2) = 36.00)$
 Έλεγχος συγκόλλησης μετωπ. πλάκας-δοκού δεξιά : Λόγος = 0.04 Ικανοποιείται
 $(\sigma = 1.26 \leq f_u/(\gamma M_2) = 28.80)$
 Έλεγχος συγκόλλησης μετωπ. πλάκας-δοκού δεξιά : Λόγος = 0.06 Ικανοποιείται
 $(\max_stress = 1.26 \leq f_u/\sqrt{3}/(\beta_w*\gamma M_2) = 20.78)$
 Απαιτείται εξωραφή
 Έλεγχος συγκόλλησης μετωπ. πλάκας-δοκού αριστερά: Λόγος = 0.18 Ικανοποιείται
 $((\sigma^2+3*(\tau_1^2+\tau_2^2))^{0.5} = 6.60 \leq f_u/(\beta_w*\gamma M_2) = 36.00)$
 Έλεγχος συγκόλλησης μετωπ. πλάκας-δοκού αριστερά: Λόγος = 0.22 Ικανοποιείται
 $(\sigma = 6.33 \leq f_u/(\gamma M_2) = 28.80)$
 Έλεγχος συγκόλλησης μετωπ. πλάκας-δοκού αριστερά: Λόγος = 0.31 Ικανοποιείται
 $(\max_stress = 6.42 \leq f_u/\sqrt{3}/(\beta_w*\gamma M_2) = 20.78)$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ

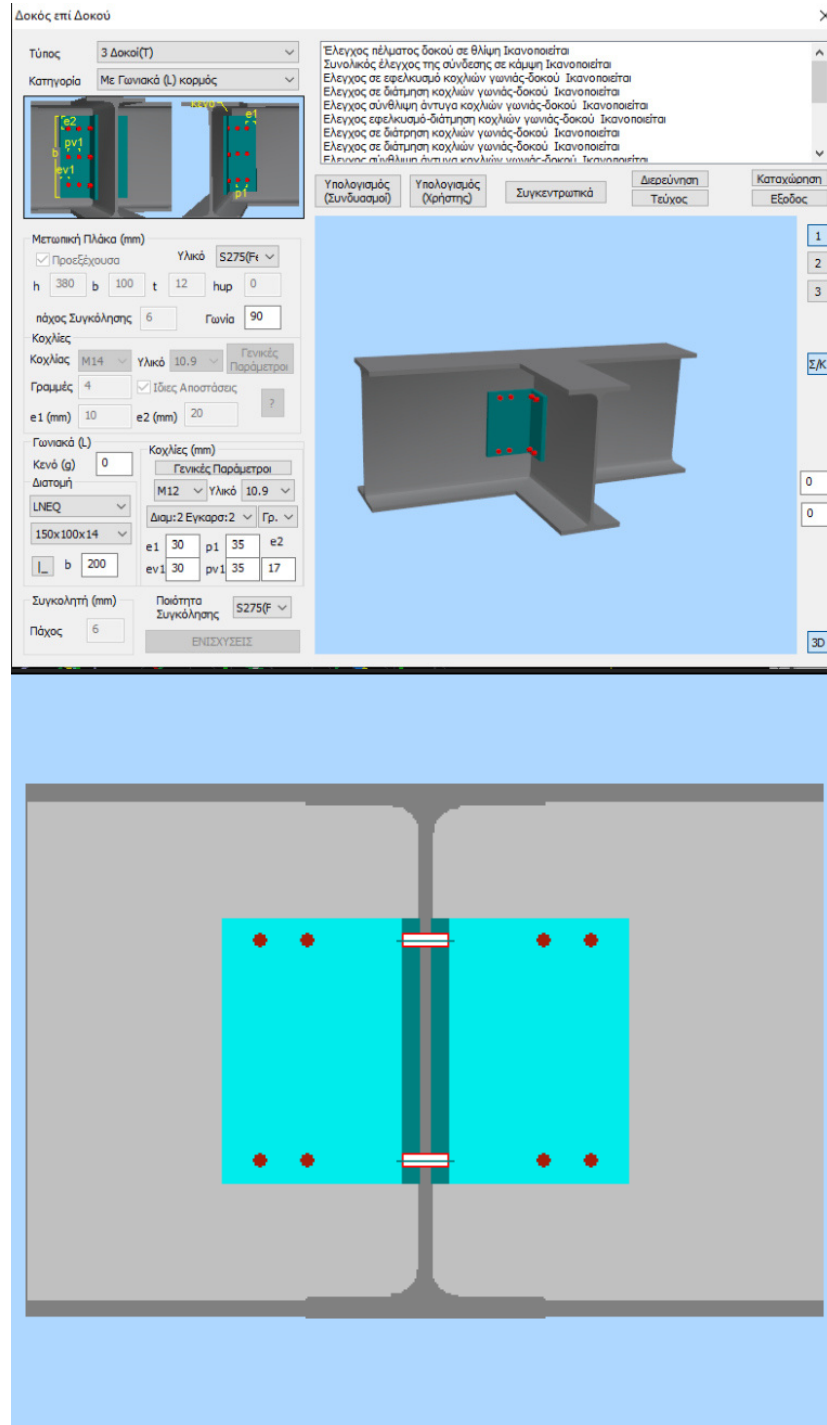
 k1 = άπειρο (Κορμός υποστυλώματος σε διάτμηση)
 k2 = άπειρο (Κορμός υποστυλώματος σε θλίψη)
 k3(1) = 0.13 (Κορμός υποστυλώματος σε εφελκυσμό)
 k3(2) = 0.17 (Κορμός υποστυλώματος σε εφελκυσμό)
 k3(3) = 0.33 (Κορμός υποστυλώματος σε εφελκυσμό)
 k3(4) = 0.15 (Κορμός υποστυλώματος σε εφελκυσμό)
 k4(1) = 0.84 (Πέλμα υποστυλώματος σε κάμψη)
 k4(2) = 0.84 (Πέλμα υποστυλώματος σε κάμψη)
 k4(3) = 0.84 (Πέλμα υποστυλώματος σε κάμψη)
 k4(4) = 0.84 (Πέλμα υποστυλώματος σε κάμψη)
 k5(1) = 9.45 (Μετωπική πλάκα σε κάμψη)
 k5(2) = 0.79 (Μετωπική πλάκα σε κάμψη)
 k5(3) = 0.53 (Μετωπική πλάκα σε κάμψη)
 k5(4) = 0.72 (Μετωπική πλάκα σε κάμψη)
 k10(1) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)
 k10(2) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)
 k10(3) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)

 k10(1) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)
 k10(2) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)
 k10(3) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)
 k10(4) = 0.32 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)
 k11 = 0.47 (Κοχλίες σε διάτμηση)
 k17 = 0.47 (Κοχλίες σε διάτμηση)
 k12 = 1.29 (Κοχλίες σε σύνθλιψη άντυγας)
 k18 = 1.29 (Κοχλίες σε σύνθλιψη άντυγας)
 Στροφική δυσκαμψία κορμού $S_{j,ini}$: 85205.13
 Περιοχή 2: Ημι-άκαμπτος Κόμβος
 $(S_{j,ini}=85205.13 > 0.5E_b I_b / L_b = 5648.02 \ \& \ S_{j,ini}=85205.13 < k_b E_b I_b / L_b = 90368.37)$

 Λόγος Μετωπικών Πλακών = 0.07
 Λόγος Διατομής = 0.37
 Λόγος Κοχλιώσεων = 0.14
 Λόγος Συγκόλλησης = 0.31

Εικόνα 13 Έλεγχος σύνδεσης δοκών- στύλου

6.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΟΚΟΥ ΕΠΙ ΔΟΚΟΥ



Εικόνα 132 Μορφολογία σύνδεσης

6.3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΟΚΟΥ ΕΠΙ ΔΟΚΟΥ	
ΟΝΟΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ : con_2 Χάλυβας μη εκτεθειμένος σε καιρικές συνθήκες ή άλλα διαβρωτικά περιβάλλοντα	
Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Δ Ι Α Τ Ο Μ Ω Ν	
ΥΛΙΚΟ ΔΙΑΤΟΜΩΝ S275 (Fe430) :	$f_y = 27.50$ (kN/cm ²) $f_u = 43.00$ (kN/cm ²)
-----ΚΥΡΙΑ ΔΟΚΟΣ-----	
Τύπος = IPE400	
h	= 400.00 (mm)
d	= 331.00 (mm)
b	= 180.00 (mm)
tw	= 8.60 (mm)
tf	= 13.50 (mm)
A	= 84.46 (cm ²)
Wply	= 1307.15 (cm ³)
Wplz	= 229.00 (cm ³)
-----ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΔΟΚΟΣ-----	
Τύπος = IPE400	
h	= 400.00 (mm)
d	= 331.00 (mm)
b	= 180.00 (mm)
tw	= 8.60 (mm)
tf	= 13.50 (mm)
A	= 84.46 (cm ²)
Wply	= 1307.15 (cm ³)
Wplz	= 229.00 (cm ³)
Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Γ Ω Ν Ι Α Κ Ω Ν	
ΥΛΙΚΟ ΓΩΝΙΑΚΩΝ S275 (Fe430) :	$f_y = 27.50$ (kN/cm ²) $f_u = 43.00$ (kN/cm ²)
ΓΩΝΙΑΚΟ :	hν μήκος = 150 (mm)
	h μήκος = 100 (mm)
	b πλάτος = 200 (mm)
	t πάχος = 14 (mm)
	r ακτίνα = 13 (mm)
Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Κ Ο Χ Λ Ι Ω Ν	
Κατηγορία : A (άντυγας) ks=1.00 μ=0.5	
Δοξή Διάταξη στον κορμό : OXI Βυθισμένης κεφαλής : OXI	
Διέρχονται απο σπείρωμα : OXI Υπερμεγέθεις : OXI	
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΧΛΙΩΝ : M12 Ποιότητα 10.9	
	Απόσταση από το άκρο (ev1) = 30 (mm)
	Απόσταση από το άκρο (el) = 30 (mm)
	Απόσταση από το άκρο (e2) = 17 (mm)
	Απόσταση στηλών κοχλίων (pv1) = 30 (mm)
	Απόσταση στηλών κοχλίων (p1) = 30 (mm)
	Απόσταση σειρών κοχλίων (p2) = 166 (mm)
	Πλήθος στηλών κοχλίων (K) = 2
	Πλήθος στηλών κοχλίων (O) = 2
	Πλήθος σειρών κοχλίων = 2
*** 1) ΚΟΜΒΟΣ : 145 ΜΕΛΗ : 199,201,198,	

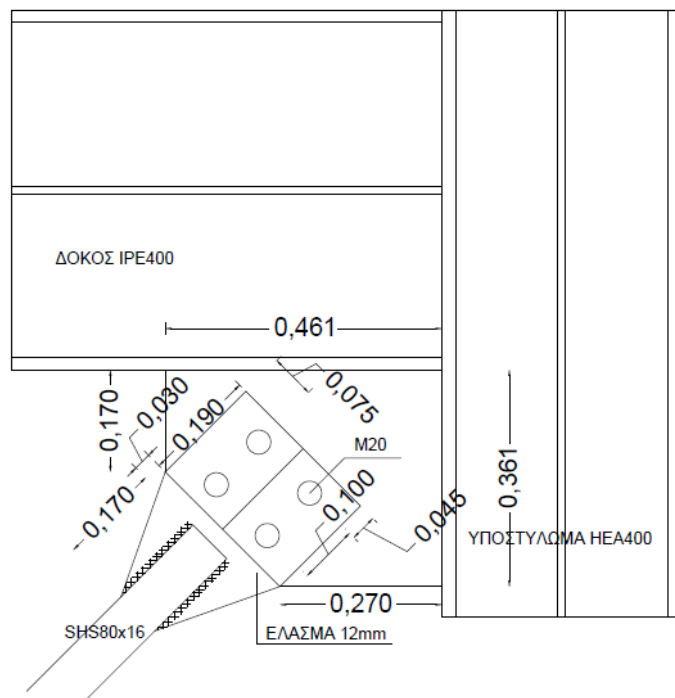
ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ 1 : N1 (kN) = 0.00 V1 (kN) = -105.86 M1 (kNm) = -0.56	
Ελεγχος πέλματος δοκού σε θλίψη : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται	
(Fc,Ed = 0.00000 <= Fc,FbRd = 930.05)	
Συνολικός έλεγχος της σύνδεσης σε κάμψη : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται	
(Mj,Ed = 55.62 <= Mj,Rd = 25064.92)	
Ελεγχος σε εφελκυσμό κοχλίων γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται	
(Ft,Ed = 0.19 <= Ft,Rd = 60.70)	
Ελεγχος σε διάτμηση κοχλίων γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.29 Ικανοποιείται	
(Fv,Ed = 13.23 <= Fv,Rd = 46.10)	
Ελεγχος σύνθλιψη άντυγα κοχλίων ΖΖ γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.36 Ικανοποιείται	
(Fv,Edz = 13.23 <= Fb,Rd = 37.18)	
((Fv,Ed/Fv,Rd)+(Ft,Ed/(1.4*Ft,Rd)) = 0.29 <= 1.0)	
Ελεγχος σε διάτμηση κοχλίων γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται	
(Ft,Ed = 0.19 <= Bp,Rd = 100.38)	
Ελεγχος σε διάτμηση κοχλίων γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.29 Ικανοποιείται	
(Fv,Ed = 26.51 <= Fv,Rd = 92.21)	
Ελεγχος σύνθλιψη άντυγα κοχλίων ΧΧ γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.47 Ικανοποιείται	
(Fv,Edx = 26.51 <= Fb,Rd = 56.76)	
Ελεγχος σύνθλιψη άντυγα κοχλίων ΖΖ γωνιάς-δοκού : Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται	
(Fv,Edz = 0.17 <= Fb,Rd = 37.18)	
Ελεγχος γωνιακού δοκού Β1 σε απόσχιση-Διάτμ. : Λόγος = 0.12 Ικανοποιείται	
(V,Ed = 105.86 <= Veff,Rdvn = 25064.92)	
Ελεγχος της διατομής δοκού Β1 σε απόσχιση-Διάτμ.: Λόγος = 0.12 Ικανοποιείται	
(V,Ed = 105.86 <= Veff,Rdvn = 25064.92)	
Ελεγχος της διατομής δοκού Β1 σε απόσχιση-Εφελκ.: Λόγος = 0.00 Ικανοποιείται	
(N,Ed = 0.00 <= Veff,Rdt = 25064.92)	
Ελεγχος σε κάμψη των γωνιακών : Λόγος = 0.02 Ικανοποιείται	
(M,Ed = 55.62 <= M,Rd = 3466.54)	
Ελεγχος σε διάτμηση των γωνιακών : Λόγος = 0.24 Ικανοποιείται	
(V,Ed = 105.86 <= V,Rd = 444.56)	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ	
k1 = άπειρο (Κορμός υποστυλώματος σε διάτμηση)	
k2 = άπειρο (Κορμός υποστυλώματος σε θλίψη)	
k3 = άπειρο (Κορμός υποστυλώματος σε εφελκυσμό)	
k4 = άπειρο (Πέλαμα υποστυλώματος σε κάμψη)	
k6 = 0.00 (Γωνιακό πέλαμα σε κάμψη)	
k10(1) = 0.59 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)	
k10(2) = 0.59 (Κοχλίες σε εφελκυσμό)	
k11 = 0.27 (Κοχλίες σε διάτμηση)	
k17 = 0.27 (Κοχλίες σε διάτμηση)	
k12 = 0.62 (Κοχλίες σε σύνθλιψη άντυγας)	
k18 = 0.62 (Κοχλίες σε σύνθλιψη άντυγας)	
Στροφική δυσκαμψία κορμού Sj,ini : 8895.03	
Περιοχή 2: Ημ-άκαμπτos Κόμβος	
(Sj,ini=8895.03 > 0.5EbIb/Lb=2926.08 & Sj,ini=8895.03 < kbEbIb/Lb=46817.35	

Λόγος Διατομής	= 0.12
Λόγος Κοχλίσσεων	= 0.47

6.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΧΙΑΣΤΙ

Η σύνδεση των χιαστί πρέπει να γίνει τόσο σε μεταλλικά πλαίσια όσο και σε σκυροδεματικά. Οι έλεγχοι έγιναν στο excel λόγω αδυναμίας του προγράμματος.

6.4.1 ΧΑΛΥΒΑΣ



Εικόνα 133Μορφολογία σύνδεσης σε μεταλλικό πλαίσιο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΑΓΩΝΙΩΝ ΜΕΛΩΝ							
Επιθυμείται η διαρροή να γίνεται στη βασική διατομή της διαγωνίου και όχι στο έλασμα σύνδεσης. Επίσης το βοηθητικό έλασμα σχεδιάζεται έτσι ώστε να έχει υπεραντοχή έναντι της βασικής διατομής της διαγωνίου. Επισημαίνεται ότι οι συνδέσεις σε περιοχές πλαστικών αρθρώσεων πρέπει να έχουν επαρκή υπεραντοχή, ώστε να περιορίζουν τη διαρροή στα πλαστικά μέλη, και πρέπει να σχεδιάζονται με βάση την ικανοτική αντοχή των διαγωνίων η οποία προκύπτει από την παρακάτω σχέση:							
Ned	302,5						
εστω ελασμα 12mm							
Ned<Npl,rd	302,5 <	$b \cdot 1,2 \cdot 27,5 / 1$	----->	b >	9,16667	cm	
Ned<Nu,rd	302,5 <	$0,9 \cdot (b - 2 \cdot 2) \cdot 1,2 \cdot 43 / 1,25$	----->	b >	12,5422	cm	
Ασα επιλενω b=27cm		γιατι ενω shs80					

Αντοχή συγκόλλησης			
f _{w,d}	14,943183	kn/cm	
I	16,869453		
Αρα μήκος συγκόλλησης 17cm και πάχος 5 mm			
Έλεγχος κοχλιών σε διατμήση			
Επιλεγw M20 ποιότητας 10.9			
F _{vrd}	150,72		
m	2,0070329		
Επιλεγw 4 για σιγουρια			
Επιλεγw 4 για σιγουρια			
Έλεγχος σε συνθλιψη αντυνας			
Επιλεγw αποσταση από ακρα 45mm και 40 mm μεταξu των κοχλιων			
F _{b,rd}	495,36 >	302,5	
Έλεγχος πλαστιμότητας			
	602,88 >	594,432	

Εικόνα 134 Αποτελέσματα ελέγχων

6.4.2 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Για την σύνδεση των χιαστί στο σκυρόδεμα επιλέγεται να γίνει ίδια με αυτή στο μεταλλικό πλαίσιο. Ωστόσο για να υλοποιηθεί πρέπει να περαστούν στο σκυροδεματικό πλαίσιο μεταλλικά μέρη διατομής UPN200 τα οποία θα συνδεθούν με δύο τρόπους. Στις δοκούς μέσω βλήτρων φ20 ενώ στα υποστυλώματα μέσω είτε εποξειδικής κόλλας, είτε αγκυρίων .

Για τη σύνδεση των λοξών ράβδων με τα μέλη των πλαισίων, αλλά και για την ενίσχυση των τελευταίων, συνιστάται να τοποθετούνται στοιχεία από χάλυβα και κατά την περίμετρο κάθε φανώματος στο οποίο τοποθετούνται οι λοξές ράβδοι (δημιουργία και κλειστών εμφανωμένων πλαισιωμάτων). Τα περιμετρικά αυτά στοιχεία, σε οριζόντια ή/και κατακόρυφη διάταξη, συνδέονται με τις δοκούς και τα υποστυλώματα, αντίστοιχα, του πλαισίου, συνεχώς ή κατά διαστήματα, έτσι ώστε να συνεργάζονται για την ανάληψη της σεισμικής δράσης. Τα σύμμικτα στοιχεία που προκύπτουν αναπτύσσουν συνδυασμό αξονικής και καμπτικής έντασης, ακόμη και όταν οι λοξές ράβδοι του φανώματος αναπτύσσουν αποκλειστικά αξονική ένταση.

Εικόνα 135 Σύσταση ΚΑΝ.ΕΠΕ για μεταλλικά χιαστί σε πλαίσιο από Ο/Σ

ΓΙΑ ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
ΕΠΙΛΕΓΩ UPN200	
ΕΥΡΕΣΗ ΒΛΗΤΡΩΝ	
Εστω βλήτρα φ20 ποιότητας 10.9	
fcd=	10
fyd=	782,6087
fud1=	27,831144
fud2=	141,7672
fud=	27,831144
Ned=	687,5
m=	24,702542
Αρα επιλεγω 30	
ΑΡΑ ΤΑ ΤΟΠΟΘΕΤΩ ΔΙΠΛΗ ΣΕΙΡΑ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ ΜΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ 8Φ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΑ	
ΤΟ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΕΠΑΛΗΘΕΥΕΤΑΙ ΓΙΑ ΛΥΓΙΣΜΟ	
ΘΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ Η ΜΕ ΒΛΗΤΡΑ Η ΜΕ ΚΟΛΛΑ	

Εικόνα 136 Αποτελέσματα ελέγχων

6.5 ΕΔΡΑΣΗ ΣΤΥΛΟΥ ΣΤΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ

Για την μελέτη της συγκεκριμένης σύνδεσης χρησιμοποιείται το πρόγραμμα hilti profis anchor καθ' ότι το πρόγραμμα δεν διαστασιολογεί σωστά τις συνδέσεις έδρασης.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΤΥΛΟΥ ΤΥΠΟΥ Η1	

ΟΝΟΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ : Con_3	
Χάλυβας μη εκτεθειμένος σε καιρικές συνθήκες ή άλλα διαβρωτικά περιβάλλοντα	

Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Α Δ Ι Α Τ Ο Μ Ω Ν	

ΥΛΙΚΟ ΔΙΑΤΟΜΗΣ S275(Fe430)	: fy = 27.50 (kN/cm2) fu = 43.00 (kN/cm2)

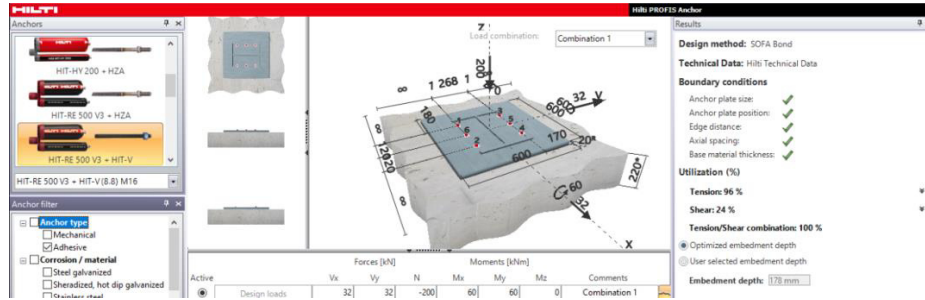
-----ΣΤΥΛΟΣ-----	
Τύπος =	HEA400
h =	390.00 (mm)
d =	298.00 (mm)
b =	300.00 (mm)
tw =	11.00 (mm)
tf =	19.00 (mm)
A =	158.98 (cm2)
Iy =	45070.00 (cm4)
Iz =	8563.82 (cm4)
Wp1y =	2561.80 (cm3)
Wp1z =	872.86 (cm3)

*** 1) ΚΟΜΒΟΣ : 92 ΜΕΛΗ : 103,	

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ 18 :	N(kN) = -200.34 Vy(kN) = 32.79 Vz(kN) = 11.20
	Mx(kNm) = 0.01 My(kNm) = 18.52 Mz(kNm) = 60.98

Εικόνα 137 Δεδομένα για δυσμενέστερα μεγέθη μέλους 103

6.5.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΩΝ



Profis Anchor 2.8.3

www.hilti.com

Company:
 Specifier:
 Address:
 Phone | Fax:
 E-Mail: | yiannisfaliro@gmail.com

Page: 1
 Project: con_3
 Sub-Project | Pos. No.:
 Date: 21/6/2019

Specifier's comments:

1 Input data

Anchor type and diameter: HIT-RE 500 V3 + HIT-V (8.8) M16

Gap filling with Hilti Seismic Set M16 mm

Effective embedment depth: $h_{ef,opp} = 178 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 184 \text{ mm}$)

Material: 8.8

Evaluation Service Report: Hilti Technical Data

Issued | Valid: - | -

Proof: Engineering judgement SOFA BOND - based on ETAG BOND testing

Stand-off installation: $e_b = 0 \text{ mm}$ (no stand-off); $t = 20 \text{ mm}$

Anchor plate: $l_x \times l_y \times t = 600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$; (Recommended plate thickness: not calculated)

Profile: IPBi/HEA; (L x W x T x FT) = 390 mm x 300 mm x 11 mm x 19 mm

Base material: cracked concrete, C12/15, $f_{c,cube} = 15,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 220 \text{ mm}$, Temp. short/long: 40/24 °C

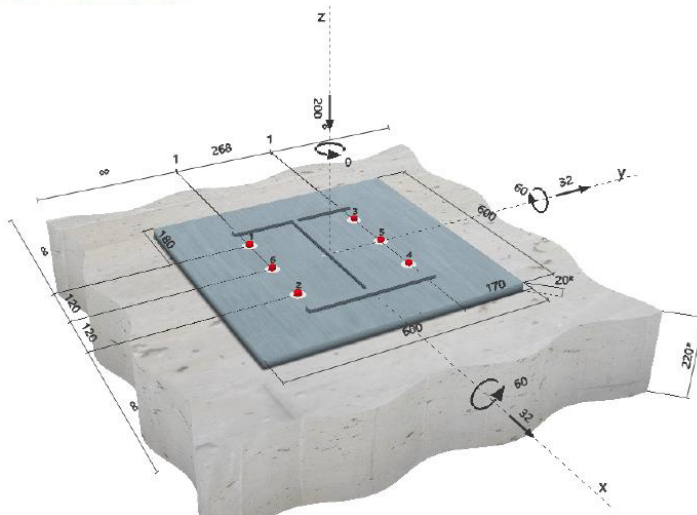
Installation: hammer drilled hole, Installation condition: Dry

Reinforcement: no reinforcement or reinforcement spacing $\geq 150 \text{ mm}$ (any \emptyset) or $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
 no longitudinal edge reinforcement
 Reinforcement to control splitting according to EOTA TR 029, 5.2.2.6 present.



^R - The anchor calculation is based on a rigid anchor plate assumption.

Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]



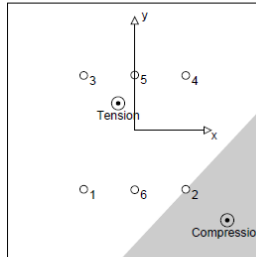
2 Load case/Resulting anchor forces

Load case: Design loads

Anchor reactions [kN]

Tension force: (+Tension, -Compression)

Anchor	Tension force	Shear force	Shear force x	Shear force y
1	10,465	7,535	5,204	5,449
2	0,047	7,369	5,204	5,218
3	21,317	7,716	5,463	5,449
4	10,899	7,554	5,463	5,218
5	16,149	7,635	5,464	5,333
6	5,216	7,451	5,203	5,333



max. concrete compressive strain: 0,45 [%]
 max. concrete compressive stress: 13,65 [N/mm²]
 resulting tension force in (x/y)=-(-39/63): 64,093 [kN]
 resulting compression force in (x/y)=(218/-212): 264,093 [kN]

Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.

3 Tension load (EOTA TR 029, Section 5.2.2)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization p _N [%]	Status
Steel Strength*	21,317	83,733	26	OK
Combined pullout-concrete cone failure**	64,093	71,706	90	OK
Concrete Breakout Strength**	64,093	66,867	96	OK
Splitting failure**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anchor having the highest loading ** anchor group (anchors in tension)

3.1 Steel Strength

N _{Re,S} [kN]	γ _{M,S}	N _{Re,R} [kN]	N _{Sd} [kN]
125,600	1,500	83,733	21,317

3.2 Combined pullout-concrete cone failure

A _{s,N} [mm ²]	A _{c,N} [mm ²]	τ _{Rk,0.02,25} [N/mm ²]	S _{cr,Np} [mm]	C _{cr,Np} [mm]	C _{min} [mm]
521,142	218,453	16,00	467	234	∞
ψ _c	τ _{Rk,cr} [N/mm ²]	k	ψ _{s,Np}	ψ _{s,Np}	
0,950	7,60	2,300	1,000	1,000	
e _{c1,N} [mm]	ψ _{ec1,Np}	e _{c2,N} [mm]	ψ _{ec2,Np}	ψ _{s,Np}	ψ _{re,Np}
39	0,857	68	0,774	1,000	1,000
N _{Re,S} [kN]	N _{Re,P} [kN]	γ _{M,S}	N _{Re,R} [kN]	N _{Sd} [kN]	
68,013	107,560	1,500	71,706	64,093	

3.3 Concrete Breakout Strength

A _{s,N} [mm ²]	A _{c,N} [mm ²]	C _{cr,N} [mm]	S _{cr,N} [mm]		
621,816	285,156	267	534		
e _{c1,N} [mm]	ψ _{ec1,N}	e _{c2,N} [mm]	ψ _{ec2,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}
39	0,873	68	0,796	1,000	1,000
k	N _{Sd} [kN]	γ _{M,S}	N _{Re,R} [kN]	N _{Sd} [kN]	
7,200	66,223	1,500	66,867	64,093	

Input data and results must be checked for agreement with the existing conditions and for plausibility!
 PROFIS Anchor (c) 2003-2009 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti is a registered Trademark of Hilti AG, Schaan.

4 Shear load (EOTA TR 029, Section 5.2.3)

	Load [kN]	Capacity [kN]	Utilization p _V [%]	Status
Steel Strength (without lever arm)*	7,716	50,240	16	OK
Steel failure (with lever arm)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Pryout Strength**	45,255	188,887	24	OK
Concrete edge failure in direction **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anchor having the highest loading ** anchor group (relevant anchors)

4.1 Steel Strength (without lever arm)

$V_{Ed,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Ed,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,250	50,240	7,716

4.2 Pryout Strength (Concrete Breakout Strength controls)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{t,N}$ [mm]	$s_{t,N}$ [mm]	k-factor	
621,816	285,156	267	534	2,000	
$e_{t,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{t,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{s,N}$
2	0,991	3	0,991	1,000	1,000
$N_{Ed,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Ed,sp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
66,223	1,500	188,987	46,256		

5 Combined tension and shear loads (EOTA TR 029, Section 5.2.4)

β_H	β_V	α	Utilization $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,959	0,239	1,000	100	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1.0$$

6 Displacements (highest loaded anchor)

Short term loading:

N_{Sk} = 15,790 [kN]	δ_N = 0,141 [mm]
V_{Sk} = 5,715 [kN]	δ_V = 0,229 [mm]
	δ_{wV} = 0,269 [mm]

Long term loading:

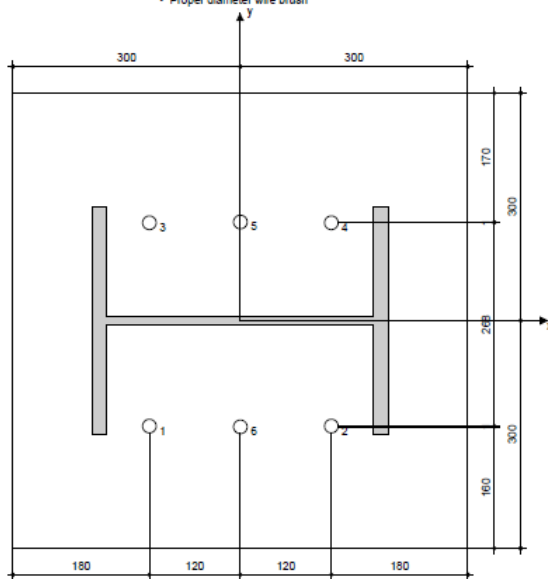
N_{Sk} = 15,790 [kN]	δ_N = 0,336 [mm]
V_{Sk} = 5,715 [kN]	δ_V = 0,343 [mm]
	δ_{wV} = 0,480 [mm]

Comments: Tension displacements are valid with half of the required installation torque moment for uncracked concrete! Shear displacements are valid without friction between the concrete and the anchor plate! The gap due to the drilled hole and clearance hole tolerances are not included in this calculation!

The acceptable anchor displacements depend on the fastened construction and must be defined by the designer!

8.1 Recommended accessories

Drilling	Cleaning	Setting
<ul style="list-style-type: none"> Suitable Rotary Hammer Properly sized drill bit 	<ul style="list-style-type: none"> Compressed air with required accessories to blow from the bottom of the hole Proper diameter wire brush 	<ul style="list-style-type: none"> Dispenser including cassette and mixer Hilti seismic filling set Torque wrench



Coordinates Anchor [mm]

Anchor	x	y	c_{ts}	c_{te}	c_{tr}	c_{ty}	Anchor	x	y	c_{ts}	c_{te}	c_{tr}	c_{ty}
1	-120	-139	-	-	-	-	4	120	129	-	-	-	-
2	120	-139	-	-	-	-	5	0	130	-	-	-	-
3	-120	129	-	-	-	-	6	0	-140	-	-	-	-

7. ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ-ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ

Για την προμέτρηση των ενισχύσεων θα χρησιμοποιήσουμε ποιοτικά τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της κάτοψης και στην συνέχεια θα υπολογίσουμε τους όγκους και τα εμβαδά. Αυτό γίνεται γιατί το πρόγραμμα δεν δίνει ξεκάθαρα αυτά τα μεγέθη για τις ενισχύσεις αλλά ορισμένα όπως τα κιλά του δομικού χάλυβα τα λαμβάνουμε από εκεί.

Η εκτίμηση των δαπανών για τις ενισχύσεις έγινε λαμβάνοντας τιμές από μελέτες που είναι διαθέσιμες στο διαδίκτυο και εμπειρικές απαντήσεις μηχανικών που ερωτήθηκαν. Γι αυτό το τελικό κόστος προέκυψε με ένα συντελεστή προσαύξησης 30%.

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ				χαλυβας ενισχυσης			ΟΠΛΙΣΜΟΣ	
ΔΟΚΟΙ				ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ			Φ12(ΒΛ	25 kg
	μήκος	πάχος	πλάτος ΣΥΝΟΛΟ		ΒΑΡΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	Φ14	47,53 kg
1ος	86,5	0,08	1,29 8,927 m3	1ος	291,6 kg	388,8 m2	Φ18	1080 kg
2ος	86,5	0,08	1,29 8,927 m3	2ος	291,6 kg	388,8 m2	Φ20	460 kg
				κολλα(με απωλι			51,84 kg	
ΠΛΑΚΕΣ							Προσθήκη	
	εμβαδον	πάχος	ΣΥΝΟΛΟ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ			σκυρόδεμα	11,54 m3
1ος	145,25	0,08	11,62 m3	Διατομή Μήκος (m) Βάρος/m (Kg/m) Βάρος (Kg)			χάλυβας	32444 kg
2ος	145,25	0,08	11,62 m3	HEA 400 120.00 124.80 14975.70				
				IPE 400 247.00 66.30 16376.10				
				SHS 80x6,3 333.57 14.40 4803.34				
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ				T O T A L			36155.14	
ΠΛΑΚΕΣ								
3ος	18,88 m3							
4ος	18,88 m3							

ΚΟΣΤΟΙ	
ΑΝΔΥΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ(εκτοξευόμενο+οπλισμεν	1200 ευρώ/m3
ΕΛΑΣΜΑΤΑ/FRP	200 ευρώ/m2
ενισχυση πλακας (σκυρόδεμα)	270 ευρώ/m3
δομικος χάλυβας	2,5 ευρώ/kg

ΤΕΛΙΚΟ	
ΑΝΔΥΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ(εκτοξευόμενο+οπλισμεν	21424,32 ΕΥΡΩ
ΕΛΑΣΜΑΤΑ/FRP	155520 ΕΥΡΩ
σχυση πλακας (σκυρόδεμ	6274,8 ΕΥΡΩ
δομικος χάλυβας	171497,5 ΕΥΡΩ
SUM(ΜΕ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗ)	461131,6 ΕΥΡΩ

Εικόνα 138Κοστολόγηση

Θεωρώντας ότι η δημιουργία νέου κτιρίου ανέρχεται στα 1700ευρώ/m² και η κατεδάφιση του υφιστάμενου στα 10ευρώ/m³, έχουμε ότι η δημιουργία νέου τετραώροφου κοστίζει περίπου 1.000.000 ευρώ.

Συνεπώς με μια πρόχειρη εκτίμηση η ενίσχυση των 470.000 ευρώ συμφέρει.

8.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αν πρόκειται να γίνει προσθήκη ορόφων σε υφιστάμενο κτίριο από σκυρόδεμα η χρήση του χάλυβα διαθέτει πολλά πλεονεκτήματα. Το μικρό βάρος σε σχέση με τον όγκο του επιβαρύνει όσο το δυνατόν λιγότερο την κατασκευή, άρα απαιτούνται λιγότερες ενισχύσεις και λιγότερα χρήματα. Η αποπεράτωση των έργων διαρκεί μικρότερο χρονικό διάστημα ελαχιστοποιώντας την όχληση των χρηστών, ενώ οι τυποποιημένες βιομηχανικές διατομές δίνουν ένα αίσθημα ασφάλειας σε εργασίες με μεγάλες αβεβαιότητες όπως οι ενισχύσεις υφιστάμενων κτιρίων.

Όσον αφορά στη μελέτη υφιστάμενου οι δυσκολίες με τα δεδομένα απαιτούν πολύ χρόνο. Συχνά είναι μονόδρομος η χρήση των ερήμην τιμών γιατί οι έλεγχοι μπορεί να είναι αδύνατον να γίνουν ειδικά σε κτίρια εντός πόλεων. Οι ενδεδειγμένες αναλύσεις αλλά και η αναζήτηση των κατασκευαστικών συνηθειών της περιόδου ανεγέρσεως του κάθε κτιρίου είναι απαραίτητες για την σωστή του μελέτη.

Κάτι που πρέπει να τονιστεί είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις οι κανονισμοί ενισχύσεων δεν λαμβάνουν ευθύνη για ορισμένα αβέβαια σημεία με αποτέλεσμα να αρκούνται σε απλές συστάσεις ή να επαφίενται στην κρίση του μηχανικού. Έτσι σε έργα όπως οι ενισχύσεις υφιστάμενων είναι απαραίτητη η εμπειρία και όταν αυτή δεν υπάρχει η ερευνητικότητα και η πληροφόρηση πριν από οποιαδήποτε ενέργεια.

Για τα θέματα της ενίσχυσης, οι χιαστί σύνδεσμοι είναι μία πολύ καλή επιλογή για τη μείωση των δεικτών ανεπάρκειας συνολικά σε ένα κτήριο. Από εκεί και πέρα οι μέθοδοι ενίσχυσης με σύνθετα υλικά και ελάσματα αυτών είναι κατάλληλες όταν οι αστοχίες συμβαίνουν μονοσήμαντα σε ένα είδος εντατικού μεγέθους ή όταν δεν υπάρχει αστοχία στην αντοχή των θλιπτήρων του σκυροδέματος. Σε αντίθετη περίπτωση όπως σύνθετης αστοχίας οι μανδύες σκυροδέματος είναι η πιο οικονομική και αποτελεσματική λύση.

Ένα σχόλιο που πρέπει να γίνει είναι ότι σε περιπτώσεις αλλαγής χρήσεως η δημιουργία σωστής πρόσβασης είναι απαραίτητη. Ιδιαίτερη δυσκολία παρουσιάζει όμως η δημιουργία ανελκυστήρων και κλιμακοστασίων. Για αυτό σε περιπτώσεις διαθέσιμου χώρου είναι καλό να δημιουργείται ανεξάρτητος φορέας διαφορετικά πρέπει να γίνεται προσεκτική μελέτη και υποστύλωση για τη δημιουργία οπών στις υφιστάμενες πλάκες.

Οι συνδέσεις σε ένα τέτοιου είδους φορέα είναι απαραίτητο να διαστασιολογούνται σωστά και να διαθέτουν απαραίτητες υπεραντοχές έτσι ώστε τα μέλη να μπορούν να αναπτύξουν τις αντοχές τους. Από την ανάλυση προέκυψε ότι καλό είναι να χρησιμοποιούνται ειδικά προγράμματα για συνδέσεις και πως η εποπτεία του μηχανικού είναι απαραίτητη γιατί κανένα πρόγραμμα δεν συμμορφώνεται πλήρως με τους κανονισμούς.

Τέλος από τη ανάλυση του κόστους βλέπουμε ότι σε περιπτώσεις προσθήκης λίγων ορόφων η ενίσχυση και προσθήκη είναι οικονομικότερη της ανοικοδομήσεως.

9.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βάγιας Ιωάννης << Σύμμικτες Κατασκευές Από Χάλυβα Και Οπλισμένο Σκυρόδεμα>> εκδόσεις Κλειδάριθμος
2. Κωνσταντίνος Σπυράκος <<Ενίσχυση Κατασκευών Για Σεισμικά Φορτία>> Τεχνικό Επιμελητήριο Αθηνών
3. Ευρωκώδικας 1
4. Ευρωκώδικας 2
5. Ευρωκώδικας 3
6. Ευρωκώδικας 8
7. ACEHELLAS<<Εγχειρίδιο Χρήσης scadapro>>
8. ACEHELLAS<< Εγχειρίδιο Παραδειγμάτων scadapro>>
9. Γ. Ψυχάρης << Σημειώσεις Αντισεισμικής Τεχνολογίας Τεύχος 1>>
10. Γ. Ψυχάρης << Σημειώσεις Αντισεισμική Τεχνολογίας Τεύχος 2>>
11. Αντισεισμικός Κανονισμός 1959
12. Κανονισμό Ο/Σ 1954
13. Κανονισμός Φορτίσεων 1946
14. Κανονισμός Επεμβάσεων
15. Ηλεκτρονικές σημειώσεις μαθημάτων : Σίδερα 1 και Σίδερα 2,ΕΜΠ
16. Ηλεκτρονικές Σημειώσεις μαθημάτων :Ο/Σ 1 και Ο/Σ 2,ΕΜΠ
17. Νέος κανονισμός τεχνολογίας χαλύβων οπλισμένου σκυροδέματος ΚΤΧ2008
18. Ηλεκτρονικές σημειώσεις μαθήματος : Αντισεισμική Ενίσχυση-Αποτίμηση Υφιστάμενων κατασκευών
19. Στέφανος Δρίτσος << Επισκευές και Ενισχύσεις Κατασκευών Από Οπλισμένο Σκυρόδεμα>>
- 20.Ιωάννης Βάγιας, Ιωάννης Ερμόπουλος , Γεώργιος Ιωαννίδης << Σχεδιασμός Έργων Από Χάλυβα Με Παραδείγματα Εφαρμογής>>
- 21.goolemaps.gr
- 22.ΙστοσελίδαACEHELLAS
- 23.mechanism.gr
- 24.Ιστοσελίδα τεχνικού γραφείου ρούμπα
25. Σημειώσεις << επισκευές και ενισχύσεις >> από Πανεπιστήμιο Πατρών

