



ΗΜΕΡΙΔΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

ΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΑΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Αίθουσα εκδηλώσεων Δικ. Συλ. Πειραιά
Ηρώων Πολυτεχνείου 47, Πειραιάς

22 Ιαν. 2016

ΗΜΕΡΙΔΑ ΜΕ ΘΕΜΑ: ΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΑΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 22 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2016

13:30 ΕΓΓΡΑΦΕΣ

ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΕΙΣ

15:05 Προσφώνηση κ. Γιώργου Σταματογιάννη, Προέδρου Δικηγορικού Συλλόγου Πειραιά

15:15 Προσφώνηση κ. Κωνσταντίνου Κοσμάτου, Γενικού Γραμματέα Υπουργείου Δικαιοσύνης

15:25 Προσφώνηση κ. Γιάννη Μώραλη, Δημάρχου Πειραιά

ΕΝΑΡΞΗ Α' ΜΕΡΟΥΣ (Διοργάνωση ΕΜΠ)

15:30 Διαχρονική θεώρηση της λειτουργικής ζωής των κτηρίων
Ι. Τζουβαδάκης, αν. καθηγητής ΕΜΠ, Α. Στάμος, Ε.ΔΙ.Π. ΕΜΠ

15:50 Αρχιτεκτονικός ανασχεδιασμός κτηρίου για χρήση Δικαστικού Μεγάρου στο Δήμο Πειραιά
Σ. Κονιδάρη, τελ. σπ. Σχολής Πολ. Μηχ., Δ. Λιάκος, τελ. σπ. Σχολής Πολ. Μηχ., Τζουβαδάκης, αν. καθ. ΕΜΠ

16:05 Δομική τρωτότητα και αντισεισμική θωράκιση υφισταμένων κτηρίων
Ε. Βουγιούκας, λέκτορας ΕΜΠ.

16:15 Ράλλειο κτήριο Πειραιά: Προμελέτη αποτίμησης φέρουσας ικανότητας- ενίσχυσης
Χ. Μίντζολη, πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, Ε. Βουγιούκας, λέκτορας ΕΜΠ

16:30 Βιοκλιματικός ανασχεδιασμός υπάρχοντος ημιτελούς κτηρίου για χρήση Δικαστικού Μεγάρου
Δ. Παναγιωτοπούλου, πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, Ι. Τζουβαδάκης, αν. καθ. ΕΜΠ, Α. Στάμος, Ε.ΔΙ.Π. ΕΜΠ

16:40 Στοιχεία ακουστικού σχεδιασμού για το νέο Δικαστικό Μέγαρο
Α. Σωτηροπούλου, αν. καθηγήτρια ΕΜΠ, Ι. Καραγιάννης, Υ.Δ. ΕΜΠ

16:50 ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ

ΕΝΑΡΞΗ Β' ΜΕΡΟΥΣ (Διοργάνωση Φορείς Πειραιά)

17:00 Ερωτήσεις / Συζήτηση

17:45 ΛΗΞΗ ΗΜΕΡΙΔΑΣ



ΗΜΕΡΙΔΑ ΜΕ ΘΕΜΑ: ΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΑΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Αίθουσα εκδηλώσεων Δικηγορικού Συλλόγου Πειραιά, (Ηρώων Πολυτεχνείου 41, Πειραιάς), 22 Ιαν. 2016

ΡΑΛΛΕΙΟ ΚΤΗΡΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ: ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ - ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Μίντζολη Χ., Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, **Βουγιούκας Ε.,** Δρ. Πολιτικός Μηχανικός / λέκτορας ΕΜΠ.

Περίληψη:

Αντικείμενο της εργασίας είναι η αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς του κτηρίου που είχε ξεκινήσει να αναγείρεται στο χώρο της Ραλλείου, στο κέντρο του Πειραιά επί της λεωφόρου Ηρώων Πολυτεχνείου, καθώς και προτάσεις για την ενίσχυση τού φέροντος οργανισμού του, με σκοπό να διερευνηθεί το κατά πόσον μπορεί να αναβαθμισθεί η φέρουσα ικανότητά του έναντι των σύγχρονων απαιτήσεων.

Το κτήριο αρχικά προοριζόταν για Δημαρχιακό Μέγαρο και είχε μελετηθεί το 1969 από τους Ι. Αντωνιάδη (αρχιτέκτων) και Κ. Σπαρή (πολιτικός μηχανικός). Διαθέτει 5 ορόφους με εμβαδόν κάτοψης ανά όροφο περίπου στα 2000m^2 και 3 υπόγεια. Παραμένει ημιτελές, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται μόνο το ισόγειο (εμπορική χρήση) και το υπόγειο (χώροι στάθμευσης), ενώ ο ανεπίχριστος φέρων οργανισμός υφίσταται τη φθορά του χρόνου.

Περιγραφή του φέροντος οργανισμού

Στο Β' υπόγειο (εμβαδού 2691m^2) παρατηρείται η ύπαρξη ισχυρών περιμετρικών τοιχείων και εσωτερικών τοιχείων, τρία από τα οποία έχουν την μορφή πυρήνων και προφανώς προορίζονταν για ανελκυστήρες. Επιπλέον έχουμε υποστυλώματα μεγάλων διαστάσεων, ικανά να φέρουν τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής. Τέλος η οροφή του δεύτερου υπογείου εμφανίζει ανισοσταθμίες με σημαντικές υψομετρικές διαφορές. Αντίστοιχη εικόνα ισχύει για το Α' υπόγειο, όπως και στη στάθμη γενικών αποθηκών (εμβαδού 2305m^2 μεταξύ Α' υπογείου και Ισογείου), στην οποία εμφανίζονται τα πρώτα προεντεταμένα, μεγάλων διαστάσεων, δοκάρια που επίσης φέρουν φυτευτά υποστυλώματα του ισογείου.

Στο Ισόγειο (εμβαδού 2336m^2) δεν αλλάζει γενικά η μορφή του φέροντος οργανισμού και ακολουθείται η μορφή των προηγούμενων ορόφων. Στα υποστυλώματα συνεχίζουμε να έχουμε μείωση διαστάσεων.

Στους ορόφους Α', Β' και Γ' (εμβαδού 2218m^2) έχουμε σχεδόν «τυπικό όροφο», με μόνη διαφορά τις μικρές μειώσεις διατομών στύλων καθ' ύψος, ενώ αρκετοί από αυτούς είναι «φυτευτοί» στην οροφή ισογείου. Ο Δ' όροφος έχει τον ίδιο κάναβο στύλων, με επίσης μικρές μειώσεις διατομών, αλλά φέρει προεντεταμένες δοκούς επί των οποίων «φυτεύονται» οι στύλοι του Ε' και τελευταίου ορόφου (εμβαδού 1500m^2), στην οροφή του οποίου παρατηρούνται πολλές έμμεσες στηρίξεις δοκών.

Γενικά, οι αλλαγές στα φέροντα στοιχεία ανά όροφο δεν είναι σημαντικές. Οι διαστάσεις των υποστυλωμάτων μειώνονται καθ' ύψος, ενώ τα εσωτερικά τοιχεία συνεχίζονται, σε μεγάλο ποσοστό, από το δεύτερο υπόγειο μέχρι και τον πέμπτο όροφο. Το κτήριο παρουσιάζει συμμετρία ως προς των άξονα y-y' και η δυσκαμψία της κατασκευής φαίνεται να είναι «ομοιόμορφα» κατανεμημένη στην κάτοψη. Λόγω αυτού του γεγονότος αναμένουμε να μην έχουμε εμφάνιση σημαντικών ροπών στρέψης στα κατακόρυφα στοιχεία λόγω σεισμικών φορτίσεων.

Χρησιμοποιήθηκαν οι ποιότητες των υλικών, οι διαστάσεις και οι οπλισμοί των δομικών στοιχείων όπως αυτές προκύπτουν από τα τεύχη των στατικών υπολογισμών και από τα εγκεκριμένα σχέδια των ξυλοτύπων. Σε περιπτώσεις που δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία για κάποια από τα δομικά στοιχεία, έγιναν εύλογες παραδοχές.

Μελέτη αποτίμησης και πρόταση ενίσχυσης

Για στύλους και τις δοκούς έγινε η προσομοίωση των ανελαστικών χαρακτηριστικών τους με βάση τα προβλεπόμενα στον ΚΑΝΕΠΕ, ενώ για τα τοιχώματα εφαρμόστηκε η μέθοδος πολυστρωματικού μοντέλου (wall fiber hinge).

Δυσμενέστερος συνδυασμός για την ομοιόμορφη και την ιδιομορφική κατανομή φόρτισης προέκυψε ο $E_Y+0.3E_X$ για ομοιόμορφη κατανομή φορτίου, δηλαδή με κυρίαρχο τον σεισμό κατά την Y διεύθυνση, αποτέλεσμα αναμενόμενο σύμφωνα με τις ιδιόμορφες και τις θεμελιώδεις περιόδους της κατασκευής (βλ. καμπύλη ικανότητας της κατασκευής για τη δυσμενέστερη φόρτιση στο Σχ.3). Προέκυψε ότι το φάσμα ικανότητας της κατασκευής σε όρους επιτάχυνσης εδάφους –μετατόπισης (Se-Sd), απέχει πολύ από το στόχο. Απαραίτητη κρίνεται η ενίσχυση του κτηρίου και μελετήθηκαν πολλά εναλλακτικά σενάρια ενίσχυσης, με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους. Από αυτά προέκυψε βέλτιστο αυτό που συνδυάζει ενίσχυση επιλεγμένων τοίχων πλήρωσης και χρήση διαγώνιων μεταλλικών στοιχείων ακαμψίας, χωρίς να απαιτείται η ενίσχυση των υπαρχόντων μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα.

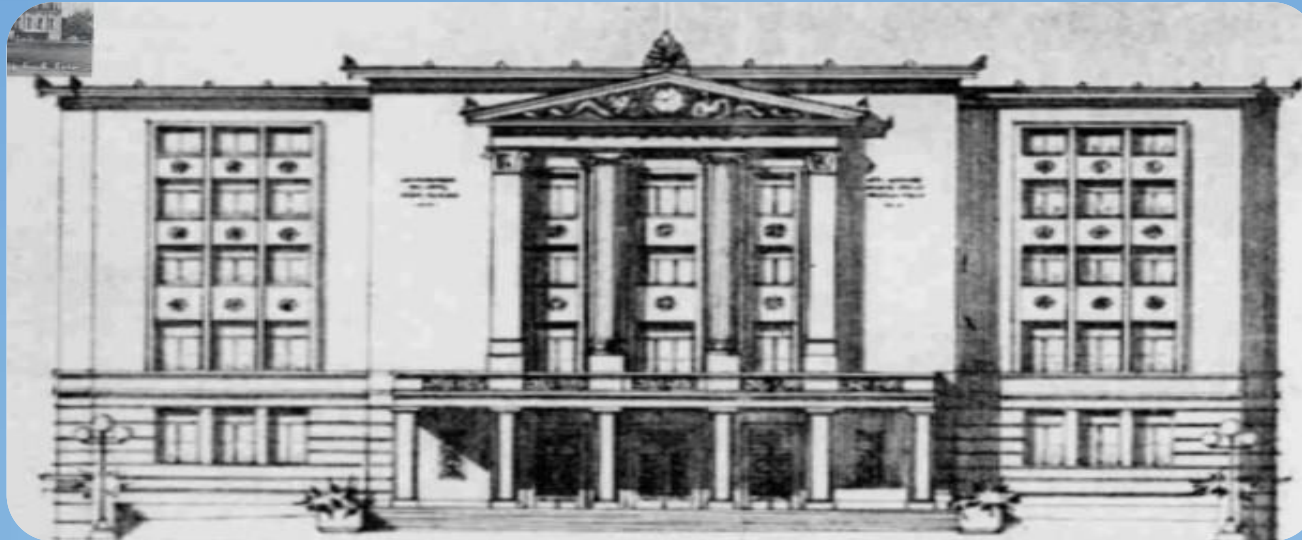
Έγινε αναλυτική κοστολόγηση της ενίσχυσης του φέροντος οργανισμού (δηλαδή της κατασκευής των ενισχυόμενων τοίχων, των επιχρισμάτων αυτών και των χιαστί μεταλλικών συνδέσμων), με βάση πραγματικές τιμές, και αυτή κατέληξε στο ποσόν των 1.075.311,82 €, συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ, κόστος το οποίο είναι πολύ μικρό, συγκρινόμενο με το κόστος κατασκευής φέροντος οργανισμού για καινούριο κτήριο αντίστοιχου όγκου.



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Δομοστατικής
Εργαστήριο Οπλισμένου Σκυροδέματος

ΡΑΛΛΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ: ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ – ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ

Μίντζολη Χριστιάννα, Βουγιούκας Εμμανουήλ



- Γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής και του φέροντος οργανισμού της
- Αποτίμηση σεισμικής συμπεριφοράς
- Προτάσεις ενίσχυσης
- Κόστος τελικού σεναρίου ενίσχυσης προμελέτης
- Οριστική μελέτη αποτίμησης και ενίσχυσης και πρόσθετο κόστος
- Τελική προεκτίμηση κόστους - Συμπεράσματα

Γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής και του φέροντος οργανισμού της

❖ Γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής

Κατά την κατασκευή το
1969 και...

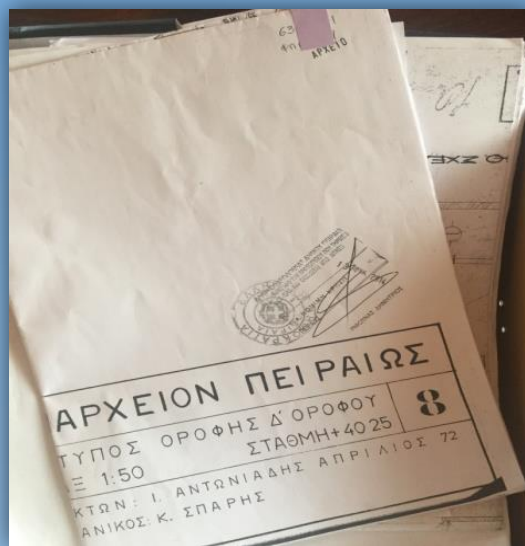
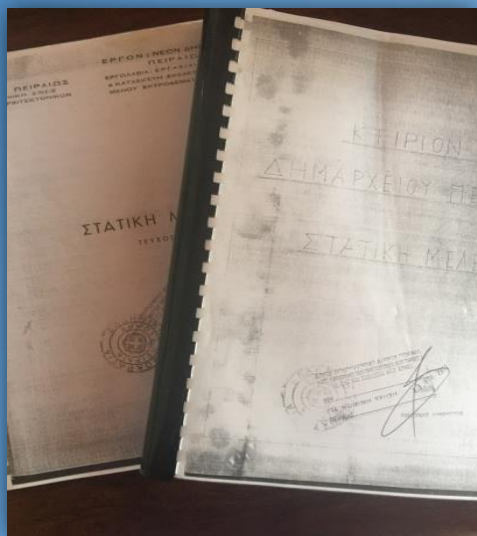


σήμερα, το 2016



Γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής και του φέροντος οργανισμού της

❖ Εύρεση επιμέρους στοιχείων



Γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής και του φέροντος οργανισμού της

❖ Μορφολογία δομήματος

Έμμεσες στηρίξεις
(δοκός επί δοκού)



Φυτευτά
υποστυλώματα



Μείωση διατομών στύλων καθ' ύψος



Γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής και του φέροντος οργανισμού της

Προεντεταμένα οριζόντια στοιχεία

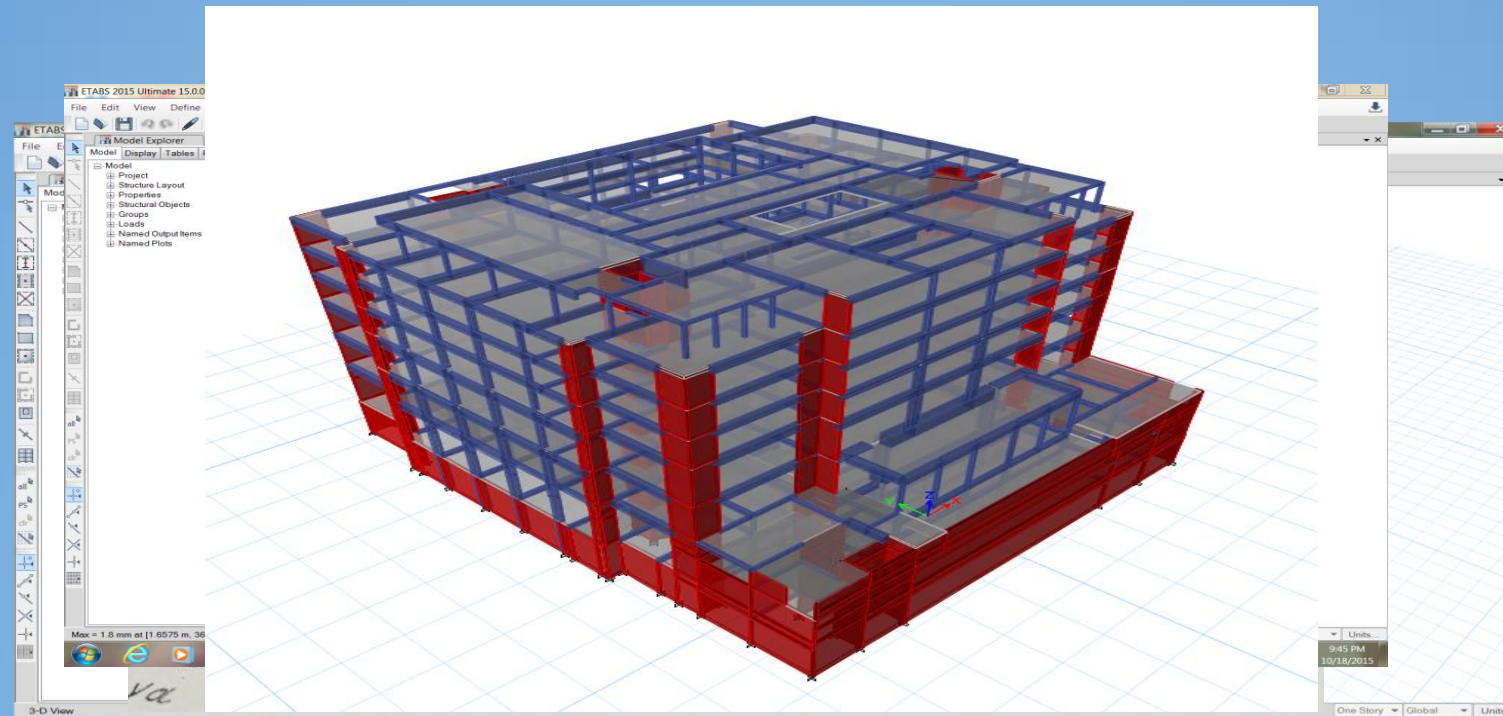


Βλάβες που εντοπίσθηκαν από την μερική αυτοψία (όχι σημαντικές, απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση)

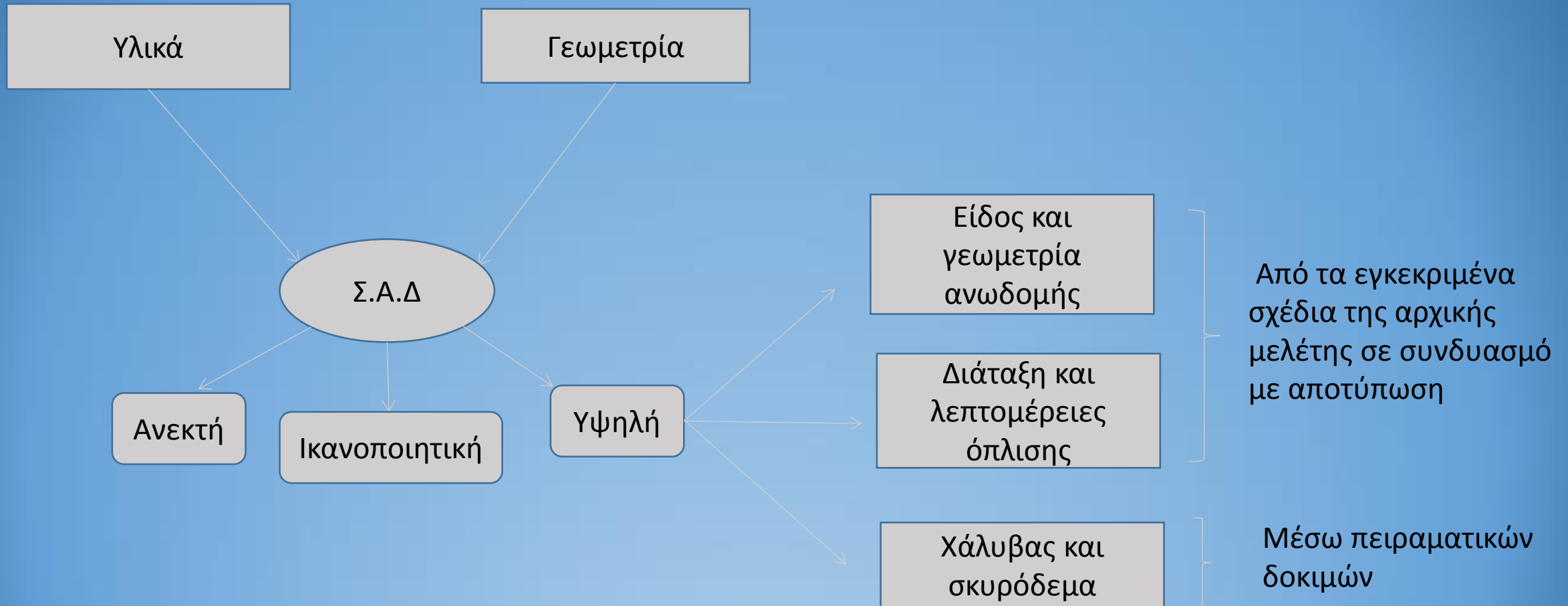


Αποτίμηση σεισμικής συμπεριφοράς

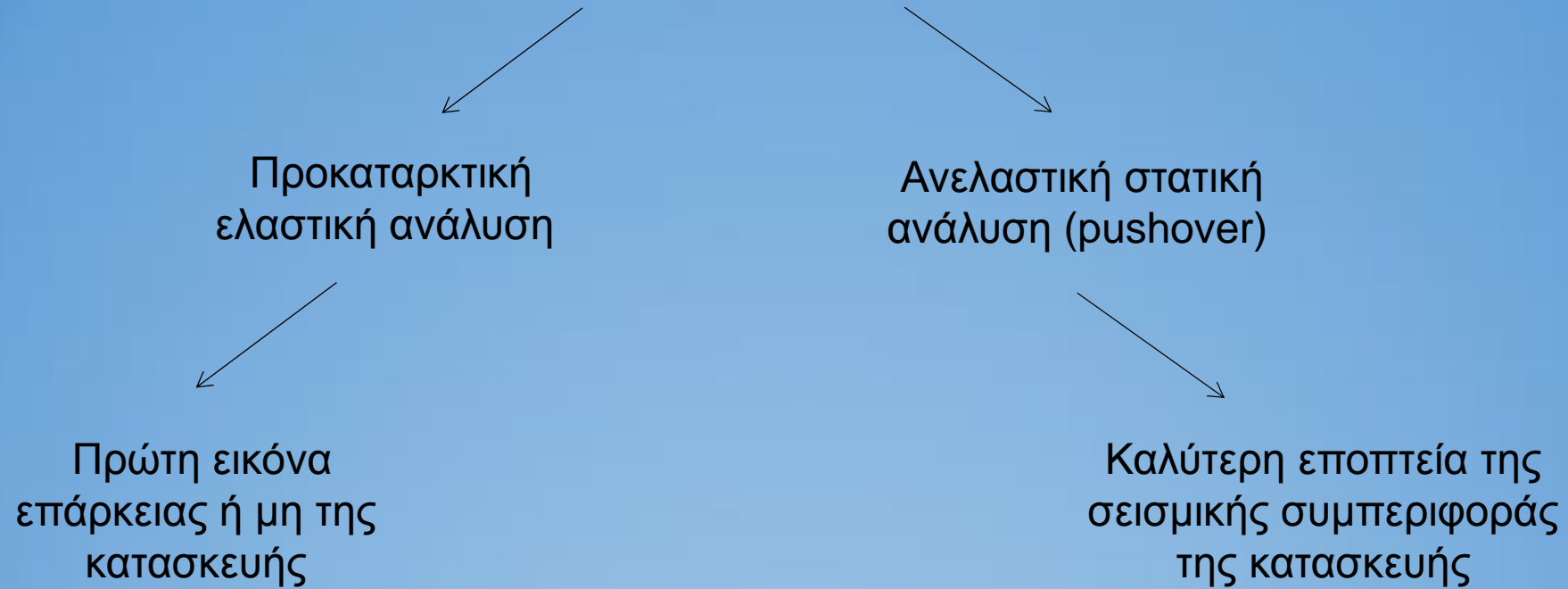
- ❖ Πώς ορίζεται η «Αποτίμηση σεισμικής συμπεριφοράς κατασκευής»
- ❖ Γιατί κρίνεται απαραίτητη για τις προ του 1985 κατασκευές
- ❖ Δεδομένα γεωμετρίας της κατασκευής
- ❖ Ποιότητες δομικών υλικών
 - Ποιότητα σκυροδέματος: B300~C25/30
 - Ποιότητα χάλυβα διαμήκους οπλισμού: StIII/b~S400
 - Ποιότητα χάλυβα συνδετήρων: St37/I~S235
- ❖ Προσομοίωση φορέα στο στατικό πρόγραμμα ETABS



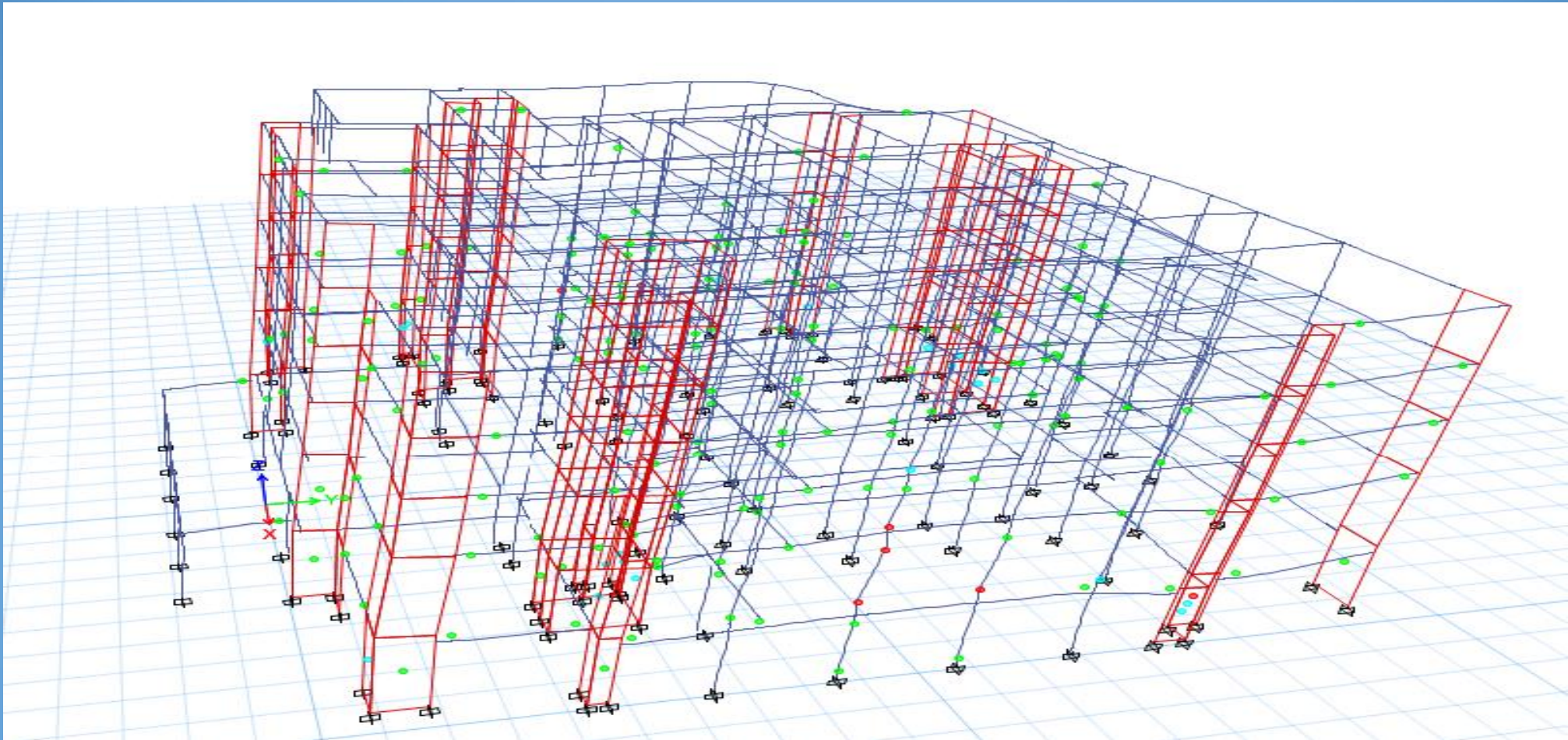
❖ Στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων (Σ.Α.Δ)



❖ Αναλύσεις για την αποτίμηση της σεισμικής συμπεριφοράς της κατασκευής

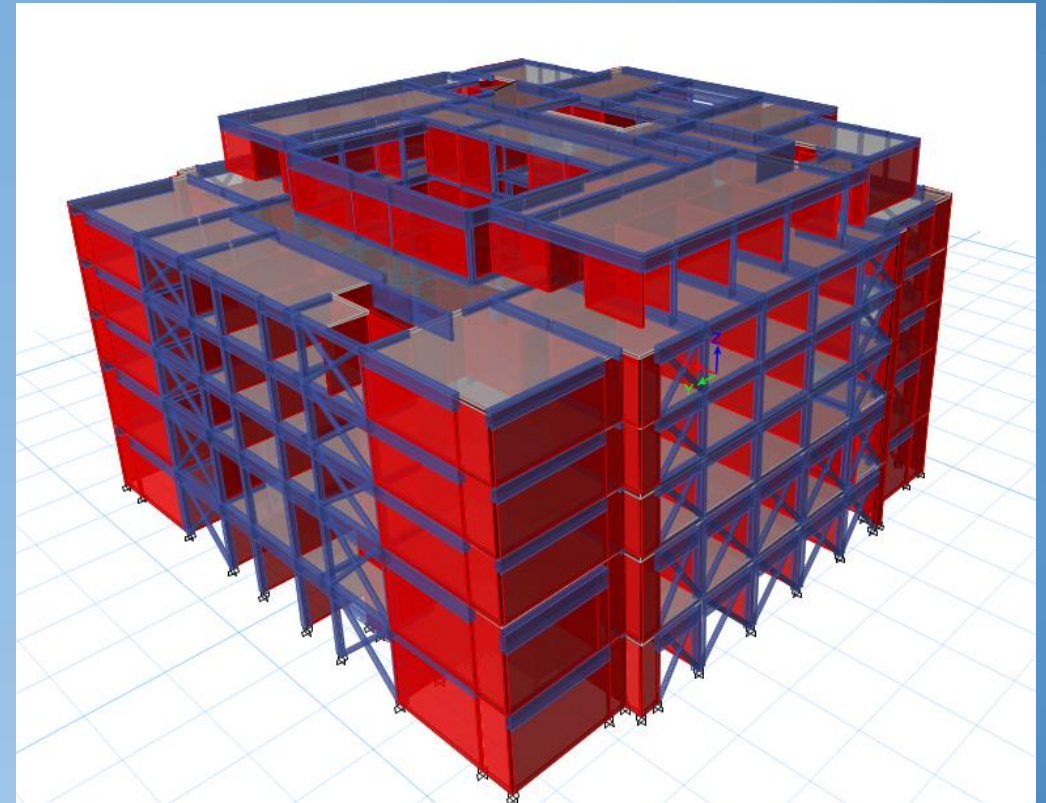
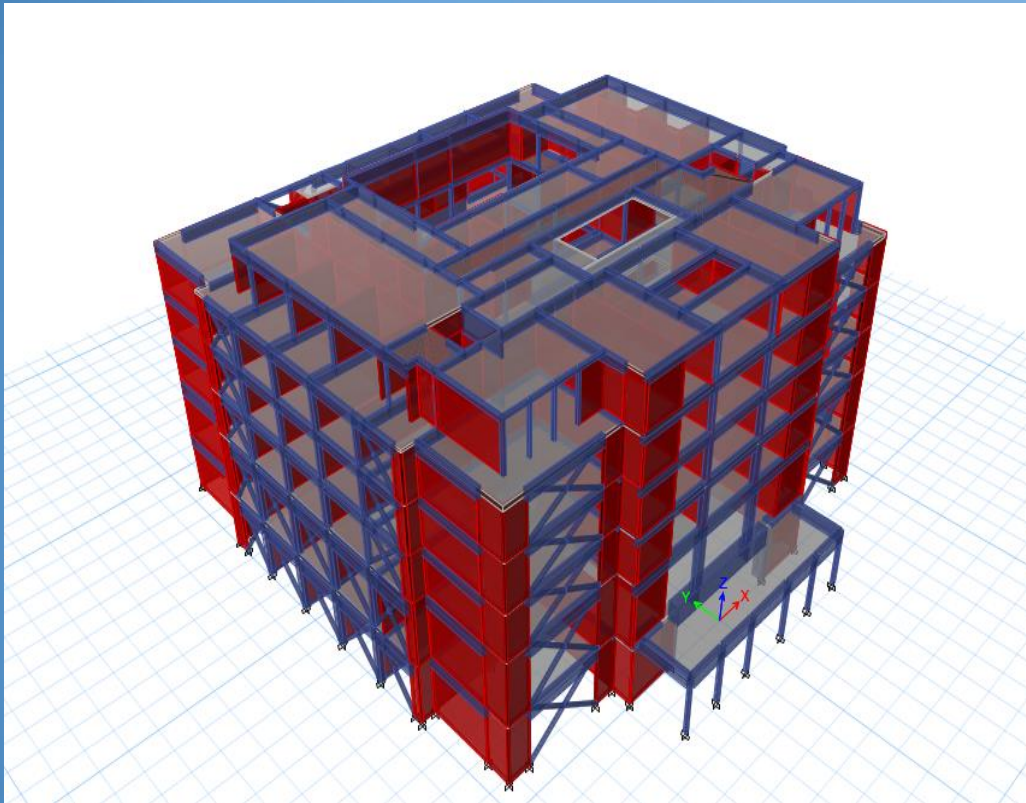


- ❖ Αποτελέσματα ανελαστικής στατικής ανάλυσης (pushover)



Ενίσχυση

- ❖ Τι ορίζεται ως ενίσχυση υφιστάμενης κατασκευής
- ❖ Κριτήριο επιλογής μεθόδου ενίσχυσης
- ❖ Τελικό σενάριο ενίσχυσης : Συνδυασμός μεταλλικών συνδέσμων δυσκαμψίας τύπου X και τοιχοπλήρωσης



❖ Επιλογή διατομής χιαστί συνδέσμων δυσκαμψίας

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material: ...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

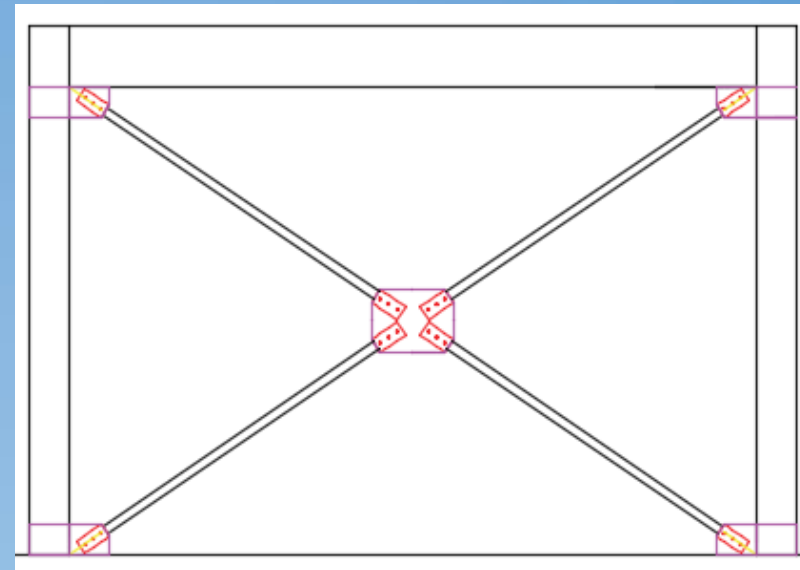
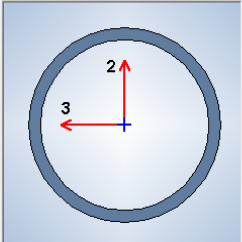
Section Dimensions

Outside Diameter: mm

Wall Thickness: mm

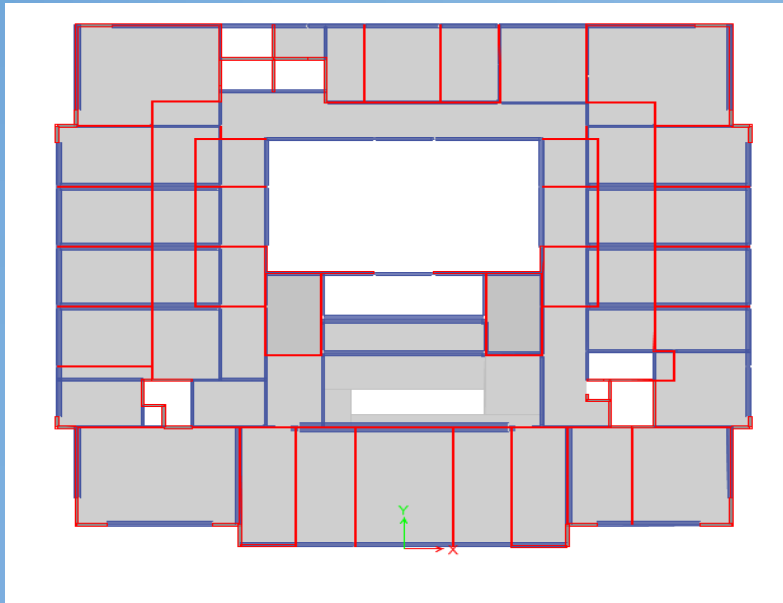
Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

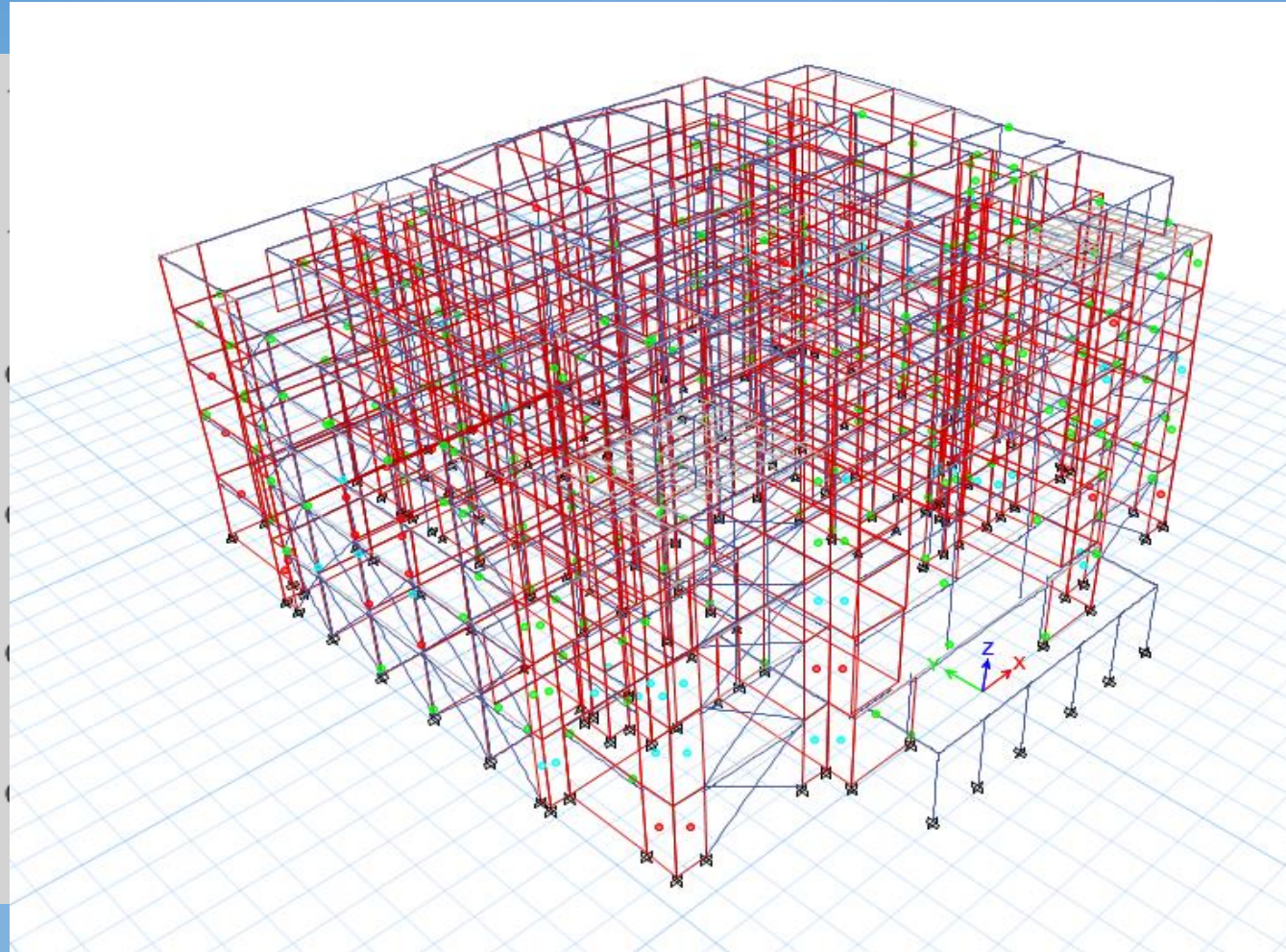


❖ Συνυπολογισμός της τοιχοπλήρωσης στην ανάληψη σεισμικής δύναμης

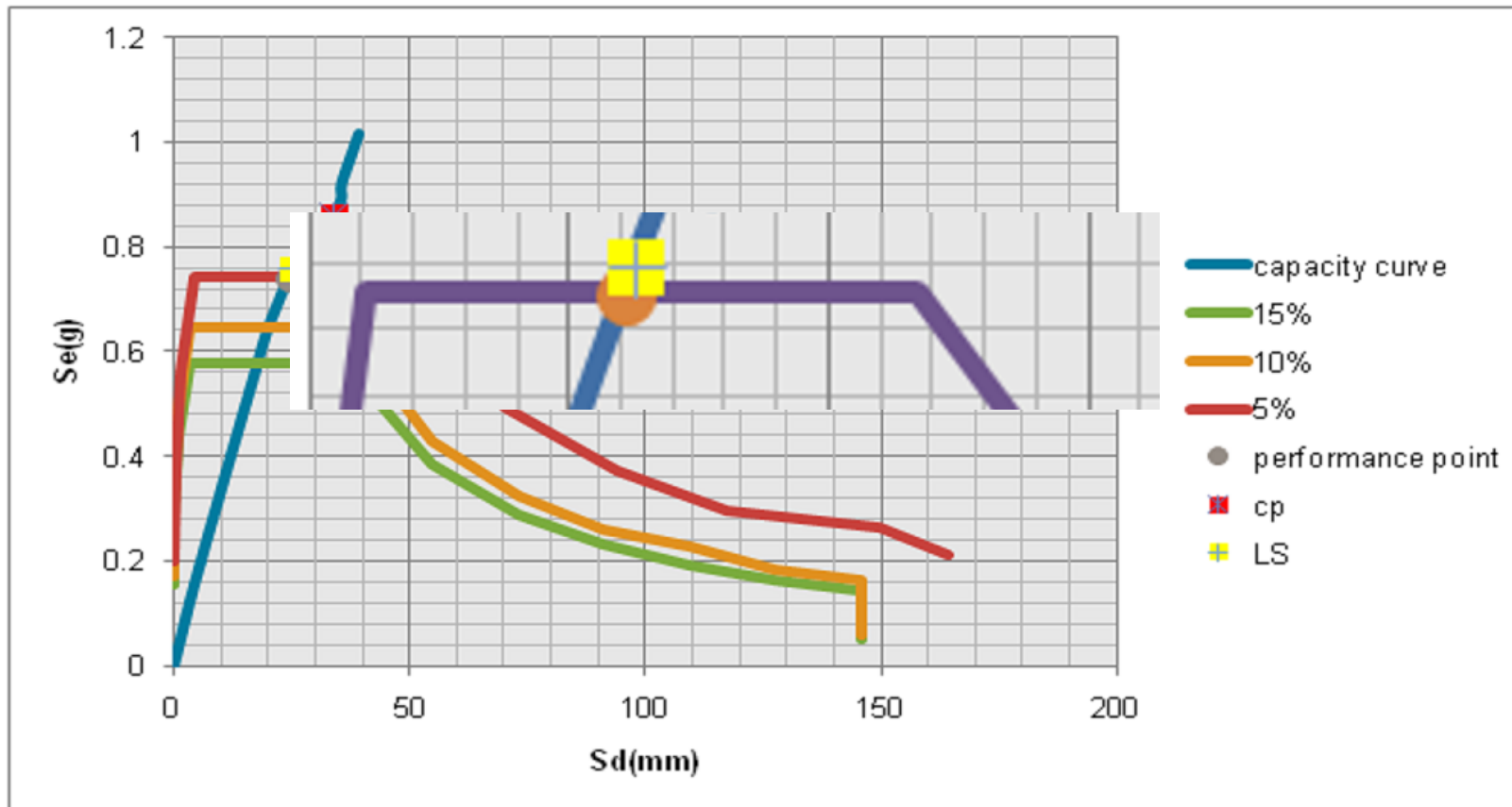
- Χωροθέτηση κατασκευαστικής «ΘΕΜΙΣ Α.Ε» => Βελτιστοποίηση: τοίχοι με μεγάλα ανοίγματα δεν λαμβάνονται υπ' όψη, μεγάλα ανοίγματα σε τοίχους που κρίθηκαν απαραίτητα αμελήθηκαν, αλλαγή θέσεων τοίχων ώστε να έρχονται σε επαφή με τρία τουλάχιστον φέροντα στοιχεία, προσπάθεια διατήρησης των εμβαδών των χώρων, τοίχοι που συμπέφτουν με θέσεις χιαστί συνδέσμων δεν θα τοποθετηθούν
- Εισαγωγή εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων, δρομική και μπατική τοιχοποιία αντίστοιχα



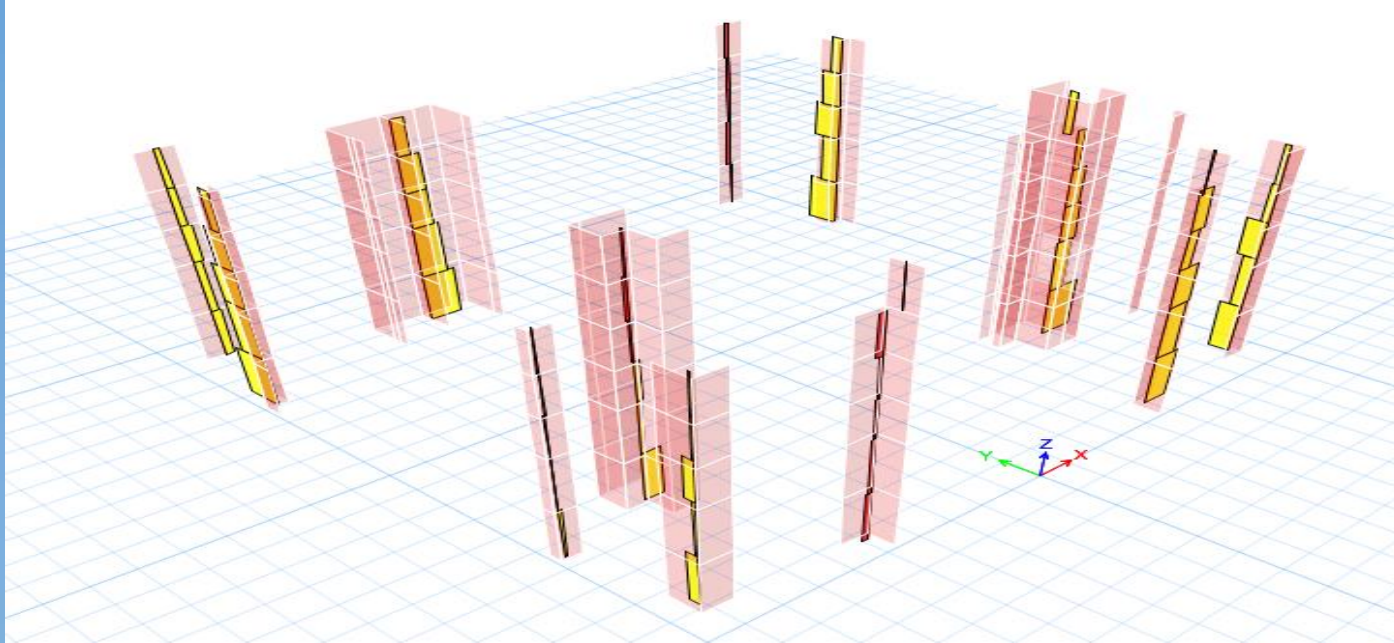
- ❖ Αποτελέσματα ανελαστικής στατικής ανάλυσης μετά την ενίσχυση



❖ Στάθμες επιτελεστικότητας - Σημείο επιτελεστικότητας



❖ Έλεγχος σε διάτμηση τοιχωμάτων



Επάρκεια των τοιχωμάτων σε διάτμηση, δεν απαιτείται ενίσχυσή τους

Κόστος τελικού σεναρίου ενίσχυσης προμελέτης

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΟΣΤΟΣ
Καθαιρέσεις υφιστάμενων τοιχοπληρώσεων	7209,55 €
Εισαγωγή οπτοπλινθοδομών	244.440,70 €
Σενάζ τοιχοπληρώσεων	76.503 €
Επιχρίσματα	218.780,90 €
Χιαστί μεταλλικοί σύνδεσμοι	327.303,10 €
<u>Συνολικό κόστος (με Φ.Π.Α)</u>	<u>1.075.311,82 €</u>

Κόστος τελικού σεναρίου ενίσχυσης προμελέτης

Για την οριστική μελέτη αποτίμησης και ενίσχυσης της κατασκευής απαιτούνται:

- ❖ Πραγματοποίηση ελέγχων ποιότητας δομικών υλικών
- ❖ Περαιτέρω διερεύνηση βελτιστοποίησης της διατομής των χιαστί μεταλλικών συνδέσμων
- ❖ Σχεδιασμός των συνδέσεων τους
- ❖ Ενίσχυση κόμβων σύνδεσης στύλου – χιαστί
- ❖ Πιθανή ενίσχυση τοιχοπληρώσεων
- ❖ Έλεγχος βλαβών δοκών και στύλων για ενδεχόμενη ανάγκη τοπικής ενίσχυσής τους
- ❖ Έλεγχος προεντεταμένων στοιχείων
- ❖ Έλεγχος θεμελίωσης
- ❖ Διερεύνηση εναλλακτικών σεναρίων ενίσχυσης

~ + 10000 €
-
-
~ + 250.000 €
~ + 40.000 €
-
-

Τελική προεκτίμηση συνολικού κόστους ενίσχυσης (με Φ.Π.Α) 1.500.000 €

Τελική προεκτίμηση κόστους του έργου (με Φ.Π.Α) 8.100.000 €

Ράλλειο κτίριο Πειραιά: Προμελέτη αποτίμησης φέρουσας ικανότητας – ενίσχυσης

Το Ράλλειο κτίριο μπορεί να στεγάσει το δικαστικό μέγαρο Πειραιά

