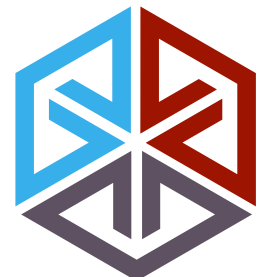




Προσεισμικός έλεγχος πολυώροφου κτιρίου από Ο/Σ Μέθοδοι ενίσχυσής του

Δρ. Κωνσταντίνος Κατάκαλος
Αναπληρωτής Καθηγητής
Διευθυντής (ΕΠΑΥΚ)
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
Α.Π.Θ.



Εργαστήριο Πειραματικής
Αντοχής Υλικών και
Κατασκευών (ΕΠΑΥΚ)

<http://strength.civil.auth.gr>

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

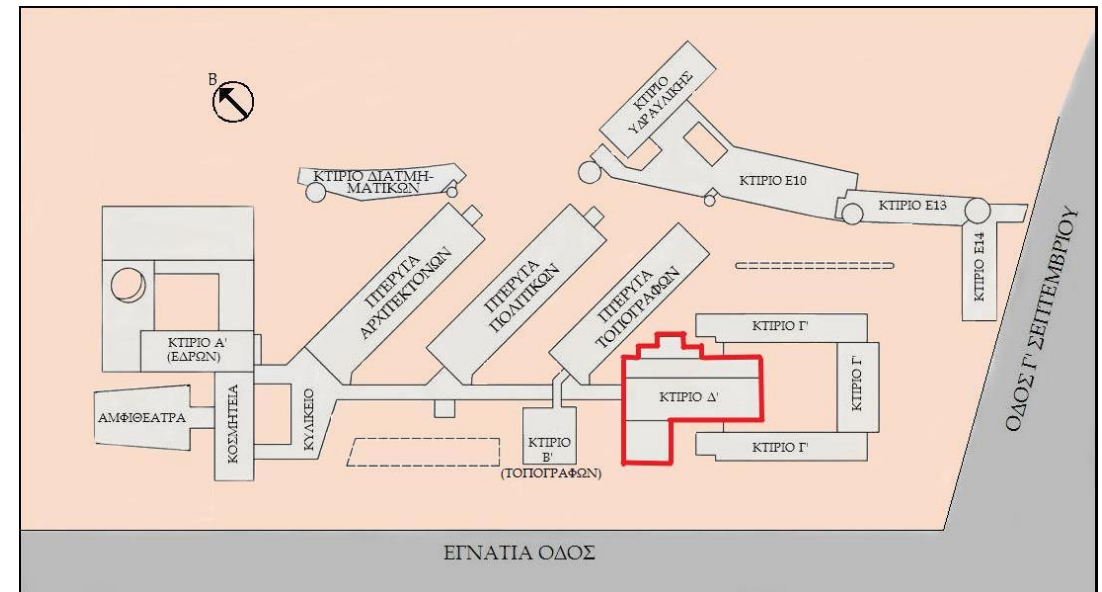


06/03/2024

Περιγραφή Υφιστάμενης Κατασκευής

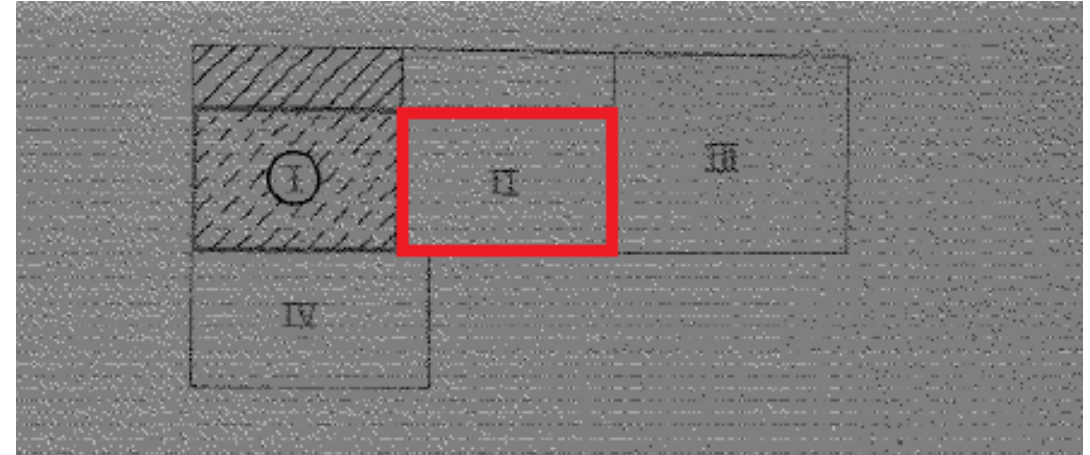
Υφιστάμενη Κατασκευή

- Πρόκειται για το κτίριο Δ της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ.
- Η κατασκευή ξεκίνησε το 1975 και ολοκληρώθηκε το 1979 σύμφωνα με τις κατασκευαστικές διατάξεις και αρχές εκείνης της εποχής.
- Στο κτίριο στεγάζονται εργαστηριακές εγκαταστάσεις, συνεδριακοί χώροι και γραφεία γραμματειών των:
 1. Μηχανολόγων Μηχανικών.
 2. Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών.
 3. Χημικών Μηχανικών.

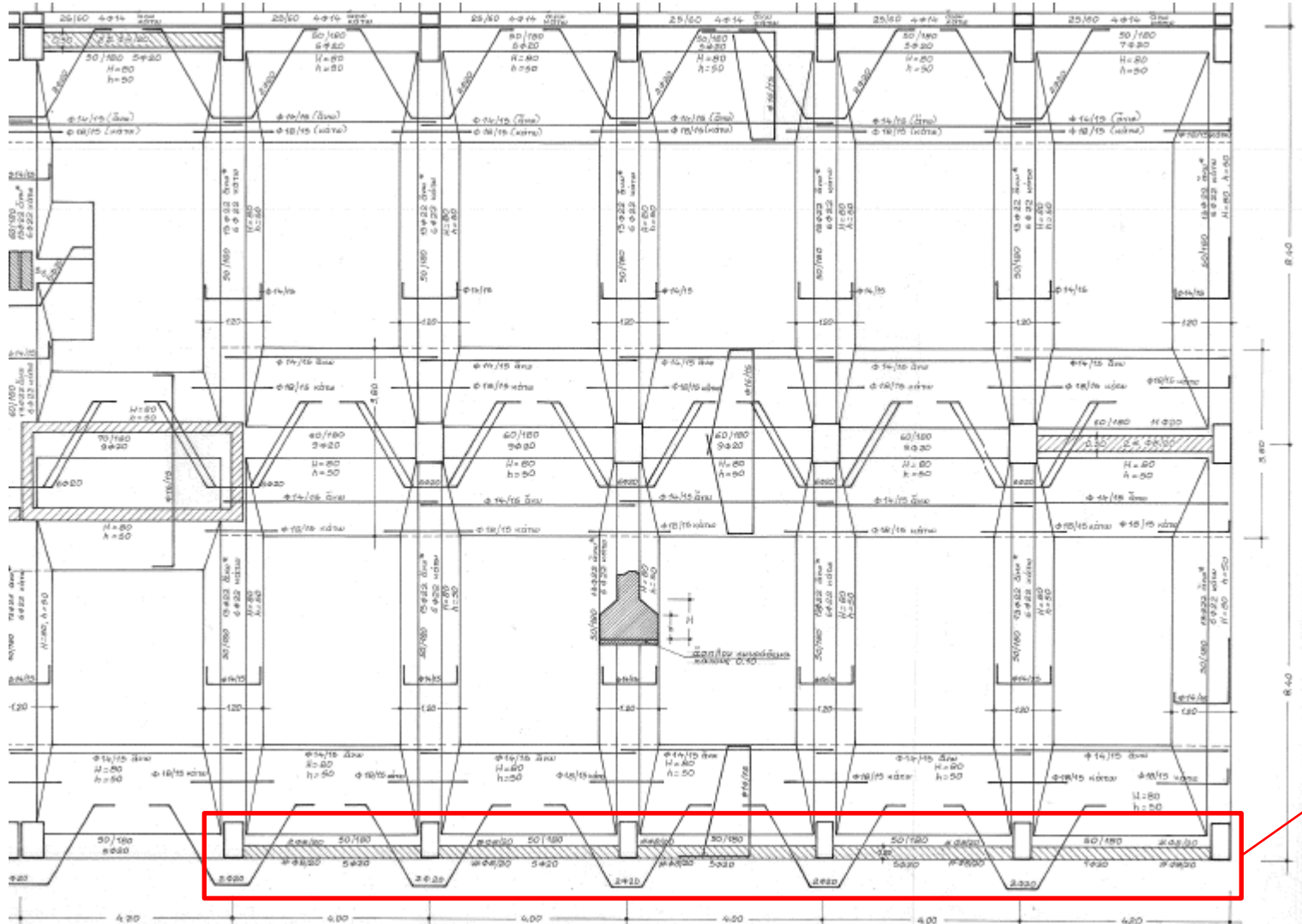


Υφιστάμενη Κατασκευή

- Το κτίριο αποτελείται από 4 στατικώς ανεξάρτητα κτίρια με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Διενεργήθηκαν τα στάδια προσεισμικού ελέγχου μόνο στο τμήμα II που διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:
 1. Σκυρόδεμα B225 και χάλυβας STIII (βάσει μελέτης)
 2. Αποτελείται από 10 ορόφους ύψους 3.50m.
 3. Το ισόγειο είναι 6.50m.
 4. Διαθέτει απόληξη κλιμακοστασίου.
 5. Περιμετρικά των δοκών διαθέτει μόνο στηθαία οπλισμένου σκυροδέματος με πλήρη απουσία εξωτερικών τοιχοπληρώσεων και μεγάλο ποσοστό ανοιγμάτων.



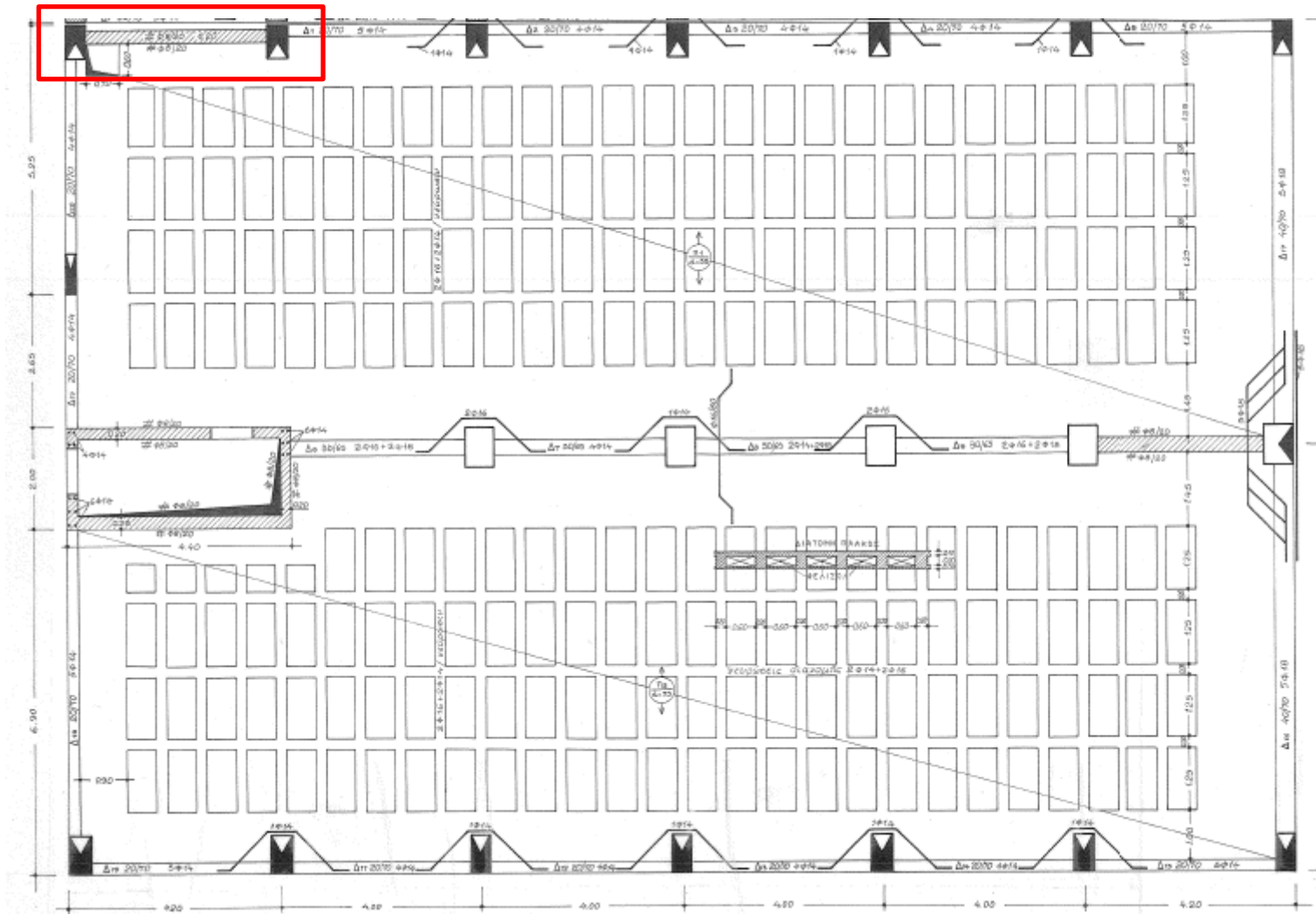
Υφιστάμενη Κατασκευή_Θεμελίωση



Βελότυπος Θεμελίωσης

Τοιχία που είναι σε επαφή με το έδαφος και φτάνουν έως τα 5.20m

Υφιστάμενη Κατασκευή



Ξυλότυπος Οροφής Υπογείου

Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος ή Ταχέως Οπτικός Έλεγχος (ΤΟΕ)

Μεθοδολογία ΟΑΣΠ

Διαδικασία Διενέργειας ΤΟΕ (κατά ΟΑΣΠ)

1. Προετοιμασία στο γραφείο

- Συγκέντρωση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών για το κτίριο από τυχόν διαθέσιμα σχέδια που θα πρέπει να έχει συλλέξει η αρμόδια αρχή για την οποία διενεργείται ο προσεισμικός έλεγχος. (π.χ. θέση, χρήση, αριθμός ορόφων, υλικό κατασκευής, χρονολογία κατασκευής, τύπος δομικού συστήματος, ενδεχόμενες ζημιές σε προηγούμενους σεισμούς, ενδεχόμενες επεμβάσεις κλπ)
- Εντοπισμός του κτιρίου σε δορυφορικούς χάρτες.

2. Επιτόπου επιθεώρηση και καταγραφή στοιχείων

- Αναγνώριση βασικών στοιχείων του κτιρίου όπως, περίγραμμα κάτοψης, αριθμός ορόφων, υλικό κατασκευής, φέρων οργανισμός, χρήση, επαφή με γειτονικά κτίρια.
- *Ιδιαίτερη προσοχή στην περίπτωση ενιαίων λειτουργικά κτιρίων με στατικά ανεξάρτητα τμήματα. Θα πρέπει να γίνει ξεχωριστός έλεγχος για κάθε τμήμα.**

3. Συμπλήρωση ειδικού εντύπου ελέγχου δομικής και μη δομικής (εφόσον απαιτείται) τρωτότητας.

4. Σύνταξη συνοδευτικής τεχνικής έκθεσης με φωτογραφική τεκμηρίωση καθώς και σχεδιασμό της κάτοψης και μίας χαρακτηριστικής τομής του κτιρίου. (Μέγεθος φύλλου Α4)

5. Αποστολή των δελτίων ελέγχου στις αρμόδιες διοικητικές δομές, οι οποίες αφού συγκεντρώσουν όλα τα δελτία των κτιρίων που τους αφορά, τα προωθούν στον ΟΑΣΠ για βαθμονόμηση.

Δελτίο Ελέγχου Δομικής Τρωτότητας

Μεθοδολογία ΟΑΣΠ

Δελτίο ΤΟΕ (κατά ΟΑΣΠ)

Δελτίο ελέγχου Δομικής Τρωτότητας

- Αποτελείται από 1 φύλλο με δύο όψεις
- Τα στοιχεία του Δελτίου κατανέμονται σε 5 ενότητες (Α,Β,Γ,Δ,Ε).
- Διενεργείται ο Προσεισμικός για το σύνολο του κτιρίου και όχι μόνο για έναν όροφο που πιθανόν στεγάζεται μία υπηρεσία. Επίσης συμπληρώνεται ΤΟΕ για κάθε ένα στατικώς ανεξάρτητο κτίριο.
- Αν ορισμένα στοιχεία δεν είναι πλήρως γνωστά και βασίζονται στην εκτίμηση του ελέγχοντος, η αβεβαιότητα για τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να υποδηλώνεται με έναν αστερίσκο (*) δίπλα στο αντίστοιχο Χ.
- Σε κάθε ενότητα κάποια στοιχεία θα πρέπει να συμπληρωθούν απαραίτητα ώστε να είναι δυνατή η βαθμονόμηση του κτιρίου. Σε αντίθετη περίπτωση το δελτίο χαρακτηρίζεται **Μη πλήρες** και επιστρέφεται στην αρμόδια αρχή για συμπλήρωση.

Δελτίο ΤΟΕ (κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητες Δελτίου

- Ενότητα Α : **Στοιχεία Ταυτότητας** (απαραίτητη ενότητα συμπλήρωσης ώστε να προσδιορίζεται με ακρίβεια και να είναι δυνατός ο εντοπισμός του εφόσον απαιτηθεί περαιτέρω έλεγχος)
- Ενότητα Β : **Τεχνικά Στοιχεία Κτιρίου**

Επιπλέον, κάτω από τις δύο πρώτες ενότητες καταγράφονται και τα στοιχεία τις διμελούς επιτροπής των ελεγκτών μηχανικών καθώς και η ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ & ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΔΕΛΤΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (5^η Έκδοση, 2020)

ΕΝΟΤΗΤΑ Α: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: _____
2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: _____
3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: _____ Τ.Κ.: _____
4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ φ: _____ λ: _____
4. ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: _____ Τηλ: _____
5. ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: _____
6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ: _____
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ: _____
8. ΑΡΜΟΔΙΟΣ ΦΟΡΕΑΣ: _____
9. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΟΥ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ: _____
10. ΜΕΓΕΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΩΠΩΝ ΜΕΧΡΙ 10 10 - 100 > 100
ΠΟΥ ΣΥΝΑΘΡΟΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ:

ΕΝΟΤΗΤΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

11. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ: _____ ΥΠΟΓΕΙΩΝ: _____
12. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΥΣΗΣ: _____
13. ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: _____
14. ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: _____
15. ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ: _____
16. ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ Η ΜΕΛΕΤΗ: ΝΑΙ ΟΧΙ
17. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Η ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ: ΝΑΙ ΟΧΙ
18. ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ: ΝΑΙ ΟΧΙ
19. ΕΧΕΙ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΕΙ / ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ: ΝΑΙ ΟΧΙ
20. ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ: _____
21. ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΤΑ Ε.Α.Κ.-2000 Σ1 Σ2 Σ3 Σ4
22. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: _____

23. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ:
1. ΟΝΟΜΑ: _____ 2. ΟΝΟΜΑ: _____
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: _____ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: _____
ΤΗΛ: _____ ΤΗΛ: _____

24. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ: _____



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
Σταθού 32 15451, Ν. Ψυχικό Τηλ: 210 6720000, 210 6725233, e-mail: info@oasp.gr

Δελτίο ΤΟΕ (κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητες Δελτίου

- Ενότητα Γ : Σεισμολογικά και γεωλογικά στοιχεία περιοχής
- Ενότητα Δ : Δομικός τύπος κτιρίου
- Ενότητα Ε : Στοιχεία Τρωτότητας (δομικά χαρακτηριστικά κτιρίου που επηρεάζουν τη σεισμική ικανότητά του)

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ : ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

25. Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας κατά Ε.Α.Κ.-2000 (σύμφωνα με τροπ. 2003)

I II III

26. Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας κατά το χρόνο μελέτης του Κτιρίου

Πριν το 1995 I II III

Μεταξύ 1995 και 2003 I II III IV

Μετά το 2004 I II III

27. Κατηγορία Εδάφους κατά Ε.Α.Κ. - 2000

A B Γ Δ X

Άγνωστη κατηγορία εδάφους

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ : ΔΟΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

28. Δομικός τύπος του κτιρίου (Σύμφωνα με το συνημμένο πίνακα 1)

ΟΣα ΟΣβ ΟΣγ

ΠΟΣ1 ΠΟΣ2

ΑΤ ΔΤ ΟΤ ΕΤ

ΧΛ1α ΧΛ1β ΧΛ2α ΧΛ2β

ΕΝΟΤΗΤΑ Ε : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ

(Σημειώστε με Χ τις θετικές απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα)

29. Χωρίς αντισεισμικό κανονισμό

30. Έχει αυξηθεί η σπουδαιότητα λόγω αλλαγής της χρήσης

31. Προηγούμενες σεισμικές επιβαρύνσεις

32. Κακή κατάσταση λόγω ελλιπούς συντήρησης/κακοτεχνιών/καθιζήσεων

33. Κίνδυνος κρούσης με γειτονικά κτίρια

34. Μαλακός όροφος

35. Μη κανονική διάταξη τοιχοπλήρωσης σε κάτοψη

36. Μεγάλο ύψος

37. Μη κανονικότητα καθ' ύψος

38. Οριζόντια μη κανονικότητα

39. Ενδεχόμενο στρέψης

40. Κοντά υποστυλώματα

Σημείωση: Για τυχόν πρόσθετες πληροφορίες παρακαλούμε απευθυνθείτε στον ΟΑΣΠ / Τμήμα Αντισεισμικής Τεχνολογίας (e-mail: "info@oasp.gr"). Όλες οι οδηγίες, οι πίνακες και τα Δελτία Ελέγχου που περιλαμβάνονται ή αναφέρονται στο τεύχος αυτό, βρίσκονται επίσης στην ιστοσελίδα του ΟΑΣΠ στη διεύθυνση "http://www.oasp.gr". Στη σελίδα αυτή θα δημοσιεύονται πληροφορίες ή διευκρινίσεις που αφορούν τον Προσεισμικό Έλεγχο.

Δελτίο ΤΟΕ (Υφιστάμενης Κατασκευής)

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ & ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΔΕΛΤΙΟ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ (5^η Έκδοση, 2020)

ΕΝΟΤΗΤΑ Α: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Θεσσαλονίκης

2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Θεσσαλονίκης

3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Πανεπιστημιούπολη Τ.Κ.: 54636

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ φ: 40.82737 λ: 22.95889

4. ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: Κτίριο Δ - Τμήμα ΙΙ Τηλ: -

5. ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: Εκπαίδευση

6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ: Πολυτεχνική Σχολή - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

8. ΑΡΜΟΔΙΟΣ ΦΟΡΕΑΣ: Τεχνική Υπηρεσία Α.Π.Θ.

9. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΟΥ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ: -

10. ΜΕΓΕΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΩΠΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΑΘΡΟΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ: ΜΕΧΡΙ 10 10 - 100 > 100

ΕΝΟΤΗΤΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

11. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ: 11 ΥΠΟΓΕΙΩΝ: 0

12. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΥΣΗΣ: 426.72 m²

13. ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: 4676.94 m²

14. ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: 1975

15. ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ: -

16. ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ Η ΜΕΛΕΤΗ: ΝΑΙ ΟΧΙ

17. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ Η ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ: ΝΑΙ ΟΧΙ

18. ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ: ΝΑΙ ΟΧΙ

19. ΕΧΕΙ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΤΕΙ / ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ: ΝΑΙ ΟΧΙ

20. ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ:

21. ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΤΑ Ε.Α.Κ.-2000 Σ1 Σ2 Σ3 Σ4

22. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ:

23. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ:

1. ΟΝΟΜΑ: Αθανάσιος Παπαδάκης Αρναούτογλου 2. ΟΝΟΜΑ: -

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ. ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: -

ΤΗΛ: - ΤΗΛ: -

24. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:

Χρήση		Θεωρητικός Πληθυσμός
Χόροι χωρίς σταθερά καθίσματα	Αίθουσες συνεδριάσεων, ενθέσεις, μουσεία, γυμναστήρια, φαγοπολυαγεία, καφεενεία κλπ.	1 άτομο/1.4 τ.μ. καθαρού εμβαδού
	Θέατρα, κινηματογράφοι, κέντρα διασκέδασης, αμφιθέατρα, γήπεδα, δικαστήρια, ναύ κλπ.	1 άτομο/0.65 τ.μ. καθαρού εμβαδού
Χόροι με σταθερά καθίσματα*	Με ατομικά καθίσματα	1 άτομο/κάθισμα
	Με συνεχή καθίσματα (τάγκοι, κερτίδες κλπ.)	1 άτομο/0.45 μ. μήκους καθίσματος
Αίθουσες διδασκαλίας		max(1 άτομο/1.4 τ.μ. καθαρού εμβαδού ή 1 άτομο/κάθισμα)
Ισόγεια καταστήματα		1 άτομο/3 τ.μ. μικτού εμβαδού
Καταστήματα σε ορόφους πλην ισογείου		1 άτομο/6 τ.μ. μικτού εμβαδού
Βιομηχανίες - Βιοτεχνίες		1 άτομο/10 τ.μ. μικτού εμβαδού
Αποθήκες, χόροι στάθμευσης, πρατήρια καυσίμων		1 άτομο/50 τ.μ. μικτού εμβαδού

*Στους χώρους με σταθερά καθίσματα ο πληθυσμός πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος με αυτόν που προκύπτει για αντίστοιχο χώρο χωρίς σταθερά καθίσματα.

Σημειώνεται (με κύκλο στο αντίστοιχο σημείο) η σπουδαιότητα του κτιρίου σύμφωνα με τον Ε.Α.Κ.-2000, όπως αναθεωρήθηκε με το ΦΕΚ270/Β/16-3-10 και σύμφωνα με την σημερινή χρήση του. Επισημαίνεται ότι σημειώνεται η σπουδαιότητα που αντιστοιχεί στη σημερινή χρήση του κτιρίου. Επίσης σε κτίρια με μικτές χρήσεις λαμβάνεται η δυσμενέστερη κατηγορία σπουδαιότητας και όχι αυτή που αντιστοιχεί στην επικρατούσα χρήση.



Δελτίο ΤΟΕ (Υφιστάμενης Κατασκευής)

ΕΝΟΤΗΤΑ Γ : ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

25. Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας κατά Ε.Α.Κ.–2000 (σύμφωνα με τροπ. 2003)

I II III

26. Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας κατά το χρόνο μελέτης του Κτιρίου

Πριν το 1995 I II III

Μεταξύ 1995 και 2003 I II III IV

Μετά το 2004 I II III

27. Κατηγορία Εδάφους κατά Ε.Α.Κ. - 2000

A B Γ Δ X

Άγνωστη κατηγορία εδάφους

ΕΝΟΤΗΤΑ Δ : ΔΟΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

28. Δομικός τύπος του κτιρίου (Σύμφωνα με το συνημμένο πίνακα 1)

ΟΣα ΟΣβ ΟΣγ

ΠΟΣ1 ΠΟΣ2

ΑΤ ΔΤ ΟΤ ΕΤ

ΧΛ1α ΧΛ1β ΧΛ2α ΧΛ2β

ΕΝΟΤΗΤΑ Ε : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ

(Σημειώστε με Χ τις θετικές απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα)

29. Χωρίς αντισεισμικό κανονισμό

30. Έχει αυξηθεί η σπουδαιότητα λόγω αλλαγής της χρήσης

31. Προηγούμενες σεισμικές επιβαρύνσεις

32. Κακή κατάσταση λόγω ελλιπούς συντήρησης/κακοτεχνιών/καθιζήσεων

33. Κίνδυνος κρούσης με γειτονικά κτίρια (*)

34. Μαλακός όροφος

35. Μη κανονική διάταξη τοιχοπλήρωσης σε κάτοψη

36. Μεγάλο ύψος

37. Μη κανονικότητα καθ' ύψος

38. Οριζόντια μη κανονικότητα

39. Ενδεχόμενο στρέψης

40. Κοντά υποστυλώματα

Σημείωση: Για τυχόν πρόσθετες πληροφορίες παρακαλούμε απευθύνεστε στον ΟΑΣΠ / Τμήμα Αντισεισμικής Τεχνολογίας (e-mail: "info@oasp.gr").
Όλες οι οδηγίες, οι πίνακες και τα Δελτία Ελέγχου που περιλαμβάνονται ή αναφέρονται στο τεύχος αυτό, βρίσκονται επίσης στην ιστοσελίδα του ΟΑΣΠ στη διεύθυνση "http://www.oasp.gr". Στη σελίδα αυτή θα δημοσιεύονται πληροφορίες ή διοικητικές που αφορούν τον Προσεισμικό Έλεγχο.

ΔΟΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΔΟΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΟΜΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΟΠΛΩΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	ΟΣα	Κτίρια με φέροντα οργανωμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα Αντισεισμικός Κανονισμός 1959 (Α.Σ. '59) Κανονισμός Σκυροδέματος 1954 (Κ.Σ. '54)
	ΟΣβ	Κτίρια με φέροντα οργανωμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα Κ.Σ. '54 Α.Σ. 'ΝΕΑΚ' Κ.Σ. 'ΝΕΚΟΤ'
	ΟΣγ	Κτίρια με φέροντα οργανωμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα
ΠΡΟΚΑΤΑΚΕΤΗ	ΠΟΣ1	Κτίρια με προκατασκευασμένο πλαίσιο φέροντα οργανωμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα
	ΠΟΣ2	Κτίρια με προκατασκευασμένα τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος
ΦΕΡΟΝΤΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ	ΑΤ	Κτίρια με φέροντα αοπλή τοιχοποιία, κυρίως λιθοδομή (αργή ή ημιολισμένη λίθο), χωρίς ενσωματωμένα διαγράμματα με διαγράμματα
	ΔΤ	Κτίρια με φέροντα αοπλή τοιχοποιία, κυρίως λιθοδομή (αργή ή ημιολισμένη λίθο), με διαγράμματα και διαγράμματα από Ο.Σ. καθώς και κτίρια με μικτά φέροντα οργανωμένα (φέροντα τοιχοποιία και Ο.Σ.)
	ΟΤ	Κτίρια με φέροντα οπλισμένη τοιχοποιία, κυρίως από σύγχρονο τύπου τοιχοποιία, με διαπύργους οπλισμό (οριζόντιος και κατακόρυφος), με διαγράμματα και ίσως και πρόσθετα διαγράμματα από Ο.Σ.
	ΕΤ	Κτίρια με φέροντα αοπλή τοιχοποιία, επικουρημένα και ενσωματωμένα με διαγράμματα, διαγράμματα και κατάλληλα συνδεδεμένους και θεμελιωμένους ελαφρούς μονάδες από Ο.Σ. μονοπλευρής και αμφιπλευρής
Σημειώσεις: 1. Ως διαγράμματα νοούνται οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία από Ο.Σ. με αγκυρές συνδέσεις με τους τοίχους και με αγκυρές κόμβους στις συναντήσεις τους, σύμφωνα με τις σύγχρονες αντίστοιχες και κανονικές απαιτήσεις/διατάξεις για διαγράμματα/ήπιερσφιμημη τοιχοποιία. 2. Ως διαπύργους νοούνται ελαφρές συνεχείς πλάκες από Ο.Σ. με αγκυρές συνδέσεις με τους τοίχους και με το πλήρες των οριζόντιων και κατακόρυφων διαγράμματα, χωρίς μεγάλες τρύπες		
ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΕΙΣ	ΧΛ1α	Μονώροφα βιομηχανικά κτίρια Α.Σ. 1959, DIN 1050 ή άλλος (ένος κτισματός)
	ΧΛ1β	Ευρωκωδικός 3 Α.Σ. 1959, DIN 1050 ή άλλος (ένος κτισματός)
	ΧΛ2α	Πολυώροφα μεταλλικά κτίρια ως χωρικά πλαίσια ή/και με κατακόρυφους μεταλλικούς συνδέσμους
	ΧΛ2β	Ευρωκωδικός 3 NEAK
Παρατηρήσεις: Για μεταλλικά κτίρια με τοιχώματα ή/και πατώματα από σκυρόδεμα ταξινομούνται αντίστοιχα των τοιχοποιητών κτιρίων από σκυρόδεμα.		

Τοποθετήθηκε αστερίσκος (*) λόγω μη ύπαρξης επαρκών στοιχείων.

Αποτέλεσμα ΤΟΕ

- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ : *«Απαιτείται Περαιτέρω Διερεύνηση»*

Σχόλια:

- Ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος δεν μπορεί να οδηγήσει σε συμπέρασμα για την επάρκεια ενός κτιρίου έναντι σεισμού.
- Στοχεύει αποκλειστικά και μόνο στον καθορισμό προτεραιοτήτων για περαιτέρω έλεγχο (δευτεροβάθμιο ή/και τριτοβάθμιο).
- Η ευθύνη των επιθεωρητών περιορίζεται στην ορθή συμπλήρωση του εντύπου ελέγχου και στην σύνταξη μιας τεκμηριωμένης επιστημονικά τεχνικής έκθεσης.
- Οι επιθεωρητές δεν ευθύνονται για τυχόν βλάβες εξαιτίας μελλοντικών σεισμών.
- Είναι σκόπιμο οι επιθεωρητές να φυλάσσουν αντίγραφο του δελτίου ελέγχου και της τεχνικής έκθεσης με τα επισυναπτόμενα κατασκευαστικά σχέδια που συνιστά ο ΟΑΣΠ να συντάσσονται.

Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος

Μεθοδολογία ΟΑΣΠ

Στόχος Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

- Στόχος του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου είναι η εκ νέου ιεραρχική βαθμονόμηση των κτιρίων με βάση την αποτύπωση και αξιολόγηση τεχνικών χαρακτηριστικών. Ο έλεγχος αυτός υπεισέρχεται σε περισσότερες λεπτομέρειες και προϋποθέτει:
 1. Τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλους τους χώρους του κτιρίου
 2. Τη σύνταξη σχεδίων αποτύπωσης γεωμετρίας και παθολογίας
 3. Οπτική αξιολόγηση και ορισμένους επιτόπου ελέγχους των δομικών υλικών
 4. Στοιχειώδης υπολογισμούς για την ποσοτική αποτίμηση χαρακτηριστικών δεικτών
- Το τελικό αποτέλεσμα του ελέγχου είναι ένας δείκτης που ονομάζεται **«Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου λ»** του κτιρίου. Ο δείκτης αυτός δεν διαθέτει απόλυτα αντικειμενική σημασία αλλά υποδεικνύει τη σειρά προτεραιότητας για την Τρίτη φάση του όλου εγχειρήματος δηλαδή τη σύνταξη μελετών αποτίμησης και ανασχεδιασμού περιορισμένου αριθμού κτιρίων ανάλογα με τις οικονομικές δυνατότητες του εκάστοτε αρμόδιου φορέα.

Δελτίο Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητες Δελτίου

- Ενότητα Α : Ταυτότητα Κτιρίου (απαραίτητη ενότητα συμπλήρωσης ώστε να προσδιορίζεται με ακρίβεια και να είναι δυνατός ο εντοπισμός του εφόσον απαιτηθεί περαιτέρω έλεγχος)
- Ενότητα Β : Τεχνικά Χαρακτηριστικά Κτιρίου
- Ενότητα Γ : Σεισμολογικά και γεωλογικά στοιχεία περιοχής
- Ενότητα Δ : Προσδιορισμός σεισμικής απαίτησης V_{req}

** Οι ενότητες Α, Β, και Γ είναι όμοιες σε μεγάλο βαθμό με του Πρωτοβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου. Συνεπώς δεν χρειάζεται να γίνει ανάλυση για τις συγκεκριμένες ενότητες και σε αυτό το στάδιο.**

Α. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:	
2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:	
3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	Τ.Κ.:
4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (WGS84) φ:	λ:
5. ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ:	ΤΗΛ:
6. ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ:	
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ:	
8. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ:	

Β. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ:	ΥΠΟΓΕΙΩΝ :
2. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ:	
3. ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ:	
4. ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:	
5. ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ:	
6. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗ:	
7. ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
8. ΕΧΕΙ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΘΕΙ/ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
9. ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ:	
10. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ :	

Γ. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	
1. ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (κατά ΕΚ-8):	Z1 <input type="checkbox"/> Z2 <input type="checkbox"/> Z3 <input type="checkbox"/>
2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά ΕΚ-8):	A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/>
3. ΠΙΘΑΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ:	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>

Δ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ V_{req} ($V_{req,x}$, $V_{req,y}$)	
1. $V_{req} = M \times S_d(T)$	
2. Δείκτης συμπεριφοράς για στάθμη επιτελεστικότητα "B"	$\alpha_{bc} =$ <input type="text"/> $\alpha_{by} =$ <input type="text"/>
3. $V_{req,x} =$ <input type="text"/>	$V_{req,y} =$ <input type="text"/>

Δελτίο Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητες Δελτίου

- Ενότητα Ε : Προσδιορισμός σεισμικής αντίστασης V_R
- Ενότητα ΣΤ : Δείκτης προτεραιότητας ελέγχου λ & Σεισμική κατηγορία κτιρίου
- Ενότητα Ζ : Στοιχεία ελεγκτών μηχανικών

Ε. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ V_R ($V_{R,x} - V_{R,y}$) $V_R = \beta V_{R0}$		
1. ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	$\beta_{1x} =$	$\beta_{1y} =$
2. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ	$\beta_{2x} =$	$\beta_{2y} =$
3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	$\beta_{3x} =$	$\beta_{3y} =$
4. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ	$\beta_{4x} =$	$\beta_{4y} =$
5. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ	$\beta_{5x} =$	$\beta_{5y} =$
6. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ /ΟΨΗ	$\beta_{6x} =$	$\beta_{6y} =$
7. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ – ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	$\beta_{7x} =$	$\beta_{7y} =$
8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ	$\beta_{8x} =$	$\beta_{8y} =$
9. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	$\beta_{9x} =$	$\beta_{9y} =$
10. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ	$\beta_{10x} =$	$\beta_{10y} =$
11. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	$\beta_{11x} =$	$\beta_{11y} =$
12. ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	$\beta_{12x} =$	$\beta_{12y} =$
13. ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	$\beta_{13x} =$	$\beta_{13y} =$
14. $\beta = \sum \frac{\sigma_i \beta_i}{5}$	$\beta_x =$	$\beta_y =$
15.	$V_{R0,x} =$	$V_{R0,y} =$
16.	$V_{R,x} = \beta_x V_{R0,x} =$	$V_{R,y} = \beta_y V_{R0,y} =$

ΣΤ. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (λ) & ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ) ΚΤΙΡΙΟΥ			
$\lambda_x =$	$\lambda_y =$	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ: $\lambda =$	
$\delta =$		ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ: $\kappa =$	

Ζ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	
1. ΟΝ/ΜΟ:	2. ΟΝ/ΜΟ:
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	ΤΗΛΕΦΩΝΟ:
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ :	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Διαδικασία Διενέργειας ΔΠΕ (κατά ΟΑΣΠ)

1. Τεκμηρίωση του δομικού συστήματος και της παθολογίας του κτιρίου.
 - Επιτόπιες επισκέψεις σε όλους τους χώρους του κτιρίου
 - Αποτυπώσεις γεωμετρίας του Φέροντος Οργανισμού (ΦΟ) και των τοιχοπληρώσεων
 - Αποτυπώσεις παθολογίας ιδιαίτερα του ΦΟ και προαιρετική εκτέλεση μη καταστροφικών ελέγχων και μετρήσεων (π.χ. κρουσιμετρήσεων)
2. Εκτέλεση προσεγγιστικών υπολογισμών για κάθε κύρια διεύθυνση ξεχωριστά.
3. Σύνταξη τεύχους υπολογισμών και τεχνικής έκθεσης.

Αν υπάρχει η στατική μελέτη, αξιοποιούνται οι παραδοχές της μελέτης και τα γεωμετρικά δεδομένα, εφόσον επαληθευθεί δειγματοληπτικά, ως προς την αξιοπιστία εφαρμογής της.

Διαδικασία προσδιορισμού Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητα Δ : 1^ο ΒΗΜΑ: Προσδιορισμός σεισμικής απαίτησης V_{req} ($V_{req,x}$, $V_{req,y}$)

Σε κάθε κύρια διεύθυνση, προσδιορίζεται με βάση το φάσμα του EC8-1 η τέμνουσα βάσης σχεδιασμού του κτιρίου:

$$V_{req} = M * S_d(T)$$

Όπου:

- M : η μάζα της κατασκευής που προκύπτει από μόνιμα G και κινητά Q για τον συνδυασμό φόρτισης $G+\Psi_2q$
- T : η ιδιοπερίοδος της κατασκευής, εκτιμάται προσεγγιστικά κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. (Παράρτημα Δ)
- γ_1 : λαμβάνεται $\gamma_1=1.00$
- $S_d(T)$: η φασματική επιτάχυνση σχεδιασμού
- q : λαμβάνεται η τιμή για στάθμη επιτελεστικότητας B «Σημαντικές Βλάβες» (Παράρτημα Δ)

Υπολογισμός ιδιοπεριόδου του κτιρίου : $T_0 = C_t h_n^\beta$
 όπου, $C_t = 0.052$ και $\beta=0.90$, ενώ το ύψος h_n εισάγεται σε m.

Η σεισμική δράση προσδιορίζεται ως εξής:

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

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

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

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

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

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

Πίνακας Σ 4.4: Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q' για την στάθμη επιτελεστικότητας B («Σημαντικές βλάβες»)

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί μελέτης (και κατασκευής)	Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιγοπληρώσεων (1)		Δυσμενής (γενικής) παρουσία τοιγοπληρώσεων (1)	
	Ουσιαδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία		Ουσιαδεις βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία	
	Όχι	Ναι	Όχι	Ναι
1995≤...	3.0	2.3	2.3	1.7
1985≤...<1995(2)	2.3	1.7	1.7	1.3
...<1985	1.7	1.3	1.3	1.1

Διαδικασία προσδιορισμού Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητα Ε : 2^ο ΒΗΜΑ: Προσδιορισμός Σεισμικής Αντίστασης V_R ($V_{R,x}$, $V_{R,y}$)

Για την ίδια κύρια διεύθυνση προσδιορίζεται η συνολική σεισμική αντίσταση του κτιρίου σε όρους τέμνουσας βάσης κατ' εφαρμογή μιας προσεγγιστικής μεθόδου. Η προσεγγιστική αυτή διαδικασία μπορεί να επικαιροποιείται στο χρόνο. Εκφράζεται από τη σχέση:

$$V_R = \beta * V_{R0}$$

Όπου:

- V_{R0} : είναι η μέσω προσεγγιστικών υπολογισμών προκύπτουσα τέμνουσα αντοχής στη βάση του κτιρίου, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη τυχόν αρνητική επιρροή από τα **κριτήρια σεισμικής επιβάρυνσης** (1) έως (13).
- β : είναι ο μειωτικός συντελεστής επιρροής των κριτηρίων (1) έως (13) στη τέμνουσα αντοχής στη βάση του κτιρίου, που λαμβάνει υπόψη του τον συντελεστή βαρύτητας κάθε κριτηρίου (σ_i) και το βαθμό που έλαβε κάθε κριτήριο στο κτίριο (β_i).

$$\beta = \sum \frac{\sigma_i \beta_i}{5}$$

Διαδικασία προσδιορισμού Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Προσεγγιστικός Προσδιορισμός V_{Ro}

Αν V_{Ri} η μέγιστη τέμνουσα που μπορεί να αναληφθεί από κάθε κατακόρυφο στοιχείο, η μέσω υπολογισμών προκύπτουσα τέμνουσα αντοχής V_{Ro} , μπορεί να ληφθεί από:

$$V_{Ro} = \alpha_1 \sum V_{Ri}^{\text{υποστ.}} + \alpha_2 \sum V_{Ri}^{\text{τοιχ.}} + \alpha_3 \sum V_{Ri}^{\text{κοντ.υποστ.}} + \sum V_{Ri}^{\text{τοιχοπλ.}}$$

Όπου:

- Ο προσδιορισμός των τιμών των συντελεστών α_1, α_2 και α_3 αποτελούν αντικείμενο επιστημονικής διερεύνησης αλλά σε μια αρχική διερεύνηση θα μπορούσαν να ληφθούν από τον εξής πίνακα:

$\alpha_1 = 0,50$	$\alpha_2 = 0,70$	$\alpha_3 = 0,85$	όταν υπάρχουν υποστυλώματα, τοιχώματα και κοντά υποστυλώματα
$\alpha_1 = 0,70$	$\alpha_2 = 0,85$		όταν υπάρχουν υποστυλώματα και τοιχώματα και δεν υπάρχουν κοντά υποστυλώματα
$\alpha_1 = 0,70$	$\alpha_3 = 0,85$		όταν ο φορέας είναι πλαίσιακός χωρίς τοιχώματα και υπάρχουν κοντά υποστυλώματα
$\alpha_1 = 0,85$			όταν ο φορέας είναι πλαίσιακός χωρίς την παρουσία τοιχωμάτων ή κοντών υποστυλωμάτων

** Παρουσία κοντών υποστυλωμάτων θεωρείται όταν ο βαθμός επιβάρυνσης (κριτήριο 9) προκύπτει μικρότερο του 3.**

Παρουσία τοιχωμάτων θεωρείται όταν ο βαθμός τοιχωματοποίησης προκύπτει μεγαλύτερος του 0.10. Βαθμός τοιχωματοποίησης ονομάζεται ο λόγος της μέγιστης τέμνουσας που αναλαμβάνουν τα τοιχώματα στη βάση του κτιρίου ως προς την αντίστοιχη τέμνουσα που αναλαμβάνεται από το σύνολο των κατακόρυφων στοιχείων.

$$\alpha_T = \frac{\sum V_{Ri}^{\text{τοιχ.}}}{V_{Ro}}$$

Διαδικασία προσδιορισμού Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Προσεγγιστικός Προσδιορισμός V_{R0}

Αν V_{Ri} η μέγιστη τέμνουσα που μπορεί να αναληφθεί από κάθε κατακόρυφο στοιχείο, η μέσω υπολογισμών προκύπτουσα τέμνουσα αντοχής V_{R0} , μπορεί να ληφθεί από:

$$V_{R0} = \alpha_1 \sum V_{Ri}^{\text{ΥΠΟΣΤ.}} + \alpha_2 \sum V_{Ri}^{\text{ΤΟΙΧ.}} + \alpha_3 \sum V_{Ri}^{\text{ΚΟΝΤ.ΥΠΟΣΤ.}} + \sum V_{Ri}^{\text{ΤΟΙΧΟΠΛ.}}$$

Όπου:

- Ο υπολογισμός των διατμητικών αντοχών V_{Ri} μπορεί να ληφθεί από τις σχέσεις που προτείνονται στο Παράρτημα 7Γ του ΚΑΝ.ΕΠΕ. αγνοώντας της συμβολή του κατακόρυφου οπλισμού και θεωρώντας: $\mu_g^{pl}=0.5-5.0$ (τιμές κατά την κρίση μηχανικού).

π.χ. για κατασκευές προ του 1985 με αραιούς συνδετήρες (Φ8/200) και ποιότητας S220 μπορεί να ληφθούν τιμές $\mu_g^{pl}=0.5-2.5$ ενώ για κατασκευές μετά το 2000 με πυκνούς συνδετήρες (Φ8/125) και ποιότητας S500 μπορεί να ληφθούν τιμές που ξεπερνούν το όριο του 5.0.

- Αν διατίθενται δεδομένα για οπλισμούς των κατακορύφων στοιχείων ο υπολογισμός μπορεί να γίνει από τη σχέση:

$$V_{Ri} = \min(V_{Rd}, V_M)$$

- V_{Rd} : η διατμητική αντοχή του κατακόρυφου μέλους, λαμβάνεται από το Παράρτημα 7Γ του ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- $V_M = M_R/L_s$: η τέμνουσα στη φάση καμπτικής αστοχίας του μέλους

*** M_R : η ροπή αντοχής του κατακόρυφου στοιχείου στον πόδα του υπό εξέταση κρίσιμου ορόφου (συνήθως στη θεμελίωση). Το μήκος διάτμησης L_s προσεγγιστικά μπορεί να ληφθεί ίσο με $L_s=L_k/2$ (Κάθε ακριβέστερη διαδικασία προσδιορισμού με χρήση αξιόπιστης βιβλιογραφίας είναι αποδεκτή και συνίσταται). Για υποστυλώματα (κανονικά ή κοντά) το L_k είναι το καθαρό ύψος τους στον υπό έλεγχο κρίσιμο όροφο, στην διεύθυνση του σεισμού ενώ για τοιχώματα είναι η απόσταση της διατομής βάσης του τοιχώματος, στον υπό έλεγχο κρίσιμο όροφο, από την κορυφή του τοιχώματος στον κτίριο.***

Διαδικασία προσδιορισμού Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Προσεγγιστικός Προσδιορισμός V_{R0}

Αν V_{Ri} η μέγιστη τέμνουσα που μπορεί να αναληφθεί από κάθε κατακόρυφο στοιχείο, η μέσω υπολογισμών προκύπτουσα τέμνουσα αντοχής V_{R0} , μπορεί να ληφθεί από:

$$V_{R0} = \alpha_1 \sum V_{Ri}^{\text{ΥΠΟΣΤ.}} + \alpha_2 \sum V_{Ri}^{\text{ΤΟΙΧ.}} + \alpha_3 \sum V_{Ri}^{\text{ΚΟΝΤ.ΥΠΟΣΤ.}} + \sum V_{Ri}^{\text{ΤΟΙΧΟΠΛ.}}$$

Όπου:

- Ο υπολογισμός των διατμητικών αντοχών των τοιχοπληρώσεων $V_{Ri}^{\text{τοιχοπλ.}}$ πραγματοποιείται βάσει οποιασδήποτε αξιόπιστης βιβλιογραφίας. Συντηρητικά, η συμβολή τους μπορεί να αγνοηθεί. Σε κάθε περίπτωση όμως δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 40% της συμβολής των φερόντων κατακόρυφων στοιχείων.
- Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω τύπος υπολογισμού σε περίπτωση που ληφθούν υπόψη:

$$V_{Ri}^{\text{τοιχοπλ.}} = N_{Ri}^{\text{τοιχοπλ.}} * (I/L)$$

- L, I : το μήκος της διαγωνίου και το οριζόντιο μήκος της τοιχοπλήρωσης αντίστοιχα
- $N_{Ri}^{\text{τοιχοπλ.}}$: η αντοχή σε θλίψη της τοιχοπλήρωσης που εκτιμάται από τη σχέση:

$$N_{Ri}^{\text{τοιχοπλ.}} = 0.30 * f_{wc,t} * t_w * b_w$$

η θλιπτική αντοχή της τοιχοπλήρωσης κατά τη διεύθυνση της διαγωνίου (μπορεί να ληφθεί από Πίνακα 3 του παραρτήματος Δ).

Το πάχος και το ενεργό πλάτος της διαγωνίου της τοιχοπλήρωσης αντίστοιχα. Για το ενεργό πλάτος μπορεί να ληφθεί προσεγγιστικά και ο εξής τύπος:

$$b_w \approx L \cdot (f_{uv} / f_{wc,z}), \text{ όπου } f_{uv} \text{ η αντοχή σε διαγώνια ρηγμάτωση.}$$

Διαδικασία προσδιορισμού Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου(κατά ΟΑΣΠ)

➤ Ενότητα ΣΤ : 3^ο ΒΗΜΑ: Προσδιορισμός Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου

- Ο Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου λ της κατασκευής προκύπτει από τον λόγο V_{req}/V_R και ανά διεύθυνση ως:

$$\lambda_x = \frac{V_{req,x} + 0,30V_{req,y}}{V_{R,x} + 0,30V_{R,y}} \quad \text{και} \quad \lambda_y = \frac{V_{req,y} + 0,30V_{req,x}}{V_{R,y} + 0,30V_{R,x}}$$

- Οπότε ο τελικός Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου είναι:

$$\lambda = 100 * \max(\lambda_x, \lambda_y)$$

** Στις περιπτώσεις που κατ' εκτίμηση του Μηχανικού ο κρίσιμος όροφος είναι διαφορετικός από τη βάση του κτιρίου, ο Δείκτης Προτεραιότητας Ελέγχου θα προσδιορίζεται με βάση τα δεδομένα αυτής της στάθμης.**

***Ο παραπάνω δείκτης λ βασίζεται στα δομικά χαρακτηριστικά του κάθε κτιρίου και δεν συνεκτιμά άλλες κρίσιμες παραμέτρους που αφορούν την σπουδαιότητα κάθε κτιρίου και έπρεπε να επηρεάσουν την τελική κατάταξη προτεραιότητας όπως: α) το πλήθος των χρηστών και η συχνότητα τυχόν συγκέντρωσης ατόμων, β) η οικονομική αξία του κτιρίου, γ) η διοικητική ή κοινωνική σημασία του κτιρίου, δ) η μνημειακή αξία του κτιρίου. Στη παρούσα μεθοδολογία είναι να δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν οι παραπάνω παράμετροι. Εναλλακτικά και προσωρινά, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η κατηγοριοποίηση σπουδαιότητας των κτιρίων σύμφωνα με τον ΕΑΚ και να χρησιμοποιηθούν σχετικοί συντελεστές σπουδαιότητας γ ως πολλαπλασιαστές του δείκτη σπουδαιότητας ελέγχου λ , θέτοντας $\lambda_{τελ.} = \gamma * \lambda$*

**** Επιπλέον, συνίσταται κατά τον έλεγχο συγκεκριμένων ομάδων κτιρίων, να επιδιώκεται ενιαία στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων κατά τη συλλογή των δεδομένων και να επιλέγεται ενιαίος τρόπος υπολογισμού των παραμέτρων, ώστε να είναι δυνατή η συγκριτική βαθμολογική κατάταξη των κτιρίων, που θα προκύψει σύμφωνα με τον Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου λ .****

Κατάταξη κτιρίου σε σεισμική κατηγορία(κατά ΟΑΣΠ)

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

Πίνακας Π1. Κατάταξη κτιρίου σε Σεισμική Κατηγορία.

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	δ	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ)
2475	2%	$1.80 \leq \delta$	Κ0
975	5%	$1.30 \leq \delta < 1.80$	Κ1⁺
475	10%	$1.00 \leq \delta < 1.30$	Κ1
225	20%	$0.75 \leq \delta < 1.00$	Κ2⁺
135	30%	$0.60 \leq \delta < 0.75$	Κ2
70	50%	$0.45 \leq \delta < 0.60$	Κ3⁺
40	70%	$0.35 \leq \delta < 0.45$	Κ3
20	90%	$0.25 \leq \delta < 0.35$	Κ4⁺
<20	>90%	$\delta < 0.25$	Κ4

Ο συντελεστής δ υπολογίζεται ως εξής:

$$\delta = \min \left\{ \frac{1}{\lambda_x}, \frac{1}{\lambda_y} \right\}$$

όπου οι συντελεστές λ_x , λ_y υπολογίζονται στο **3^ο Βήμα**

Κριτήρια επιβάρυνσης ΔΠΕ

- Τα κριτήρια περιγράφουν παράγοντες τρωτότητας που επηρεάζουν καθοριστικά τη σεισμική συμπεριφορά ενός κτιρίου. Στη παρούσα μεθολογία λαμβάνονται υπόψη 13 κριτήρια, συμβολίζονται με (β_i) και χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό του V_R (**2^ο Βήμα**).
- Τα κριτήρια βαθμονομούνται με ακέραιο αριθμό σε 5/θμια κλίμακα, όπου το 1 αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη επιβάρυνση (μείωση της σεισμικής αντίστασης) του κτιρίου και το 5 στη μικρότερη.
- **Υπερκρίσιμο** χαρακτηρίζεται ένα κριτήριο όταν η ένταση και η έκτασή του ξεπεράσει ένα όριο πέραν του οποίου επηρεάζεται η γενική ευστάθεια του κτιρίου. Τα τρία κριτήρια που μπορούν να χαρακτηριστούν υπερκρίσιμα είναι:
 1. Οι βλάβες στατικής ανεπάρκειας
 2. Η οξειδωση των οπλισμών
 3. Το μέγεθος του ανηγμένου αξονικού φορτίου των στύλων
- Εάν έστω και ένα από τα παραπάνω κριτήρια χαρακτηριστεί υπερκρίσιμο, τότε το κτίριο κατατάσσεται στην ειδική κατηγορία με τίτλο "**κτίρια με υπερκρίσιμα στοιχεία τρωτότητας**" και το κριτήριο βαθμονομείται με β_i=0. Στην ίδια κατηγορία κατατάσσονται και κτίρια που είναι θεμελιωμένα σε εδάφη κατηγορίας S1 ή S2.

α/α	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ					ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ σ _i
		β _i					
		0 max	1	2	3	4	
1	ΥΠΕΡΚΡΙΣΙΜΑ ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ						0.10
2		ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ					0.10
3		ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ					0.05
4	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΨΗΣ						0.05
5	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ						0.10
6	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ/ΟΨΗ						0.05
7	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ - ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ						0.15
8	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ						0.05
9	ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ						0.15
10	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ						0.05
11	ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ						0.05
12	ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ						0.05
13	ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ						0.05

Αποτέλεσμα ΔΠΕ (Υφιστάμενης Κατασκευής)



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

Α. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:	Θεσσαλονίκης
2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:	Θεσσαλονίκης
3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	Πανεπιστημιοπούλη Τ.Κ.: 54636
4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ (WGS84) φ:	λ:
5. ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ:	Κτίριο Δ - Τμήμα ΙΙ ΤΗΛ: -
6. ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ:	Εκπαίδευση
7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ:	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
8. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ:	Πολυτεχνική Σχολή - Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Β. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ:	11 ΥΠΟΓΕΙΩΝ : 0
2. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΩΨΗΣ:	426.72 m ²
3. ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ:	4676.94 m ²
4. ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:	1975
5. ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ:	-
6. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗ:	-
7. ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
8. ΕΧΕΙ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΘΕΙ/ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
9. ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ:	-
10. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ :	-

Γ. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	
1. ΣΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (κατά ΕΚ-8):	Z1 <input checked="" type="checkbox"/> Z2 <input type="checkbox"/> Z3 <input type="checkbox"/>
2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά ΕΚ-8):	A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/>
3. ΠΙΘΑΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ:	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

Δ. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΠΑΙΤΗΣΗΣ V_{req} ($V_{req,x}$, $V_{req,y}$)	
1. $V_{req} = M \times S_d(T)$	
2. Δείκτης συμπεριφοράς για στάθμη επιτελεστικότητα "B"	$q_x = 2.00$ $q_y = 2.00$
3.	$V_{req,x} = 1573.56$ $V_{req,y} = 1573.56$



Ε. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ V_R ($V_{R,x}$ - $V_{R,y}$) $V_R = \beta V_{R0}$	
1. ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	$\beta_{1x} = 5.00$ $\beta_{1y} = 5.00$
2. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ	$\beta_{2x} = 4.00$ $\beta_{2y} = 4.00$
3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	$\beta_{3x} = 0.00$ $\beta_{3y} = 0.00$
4. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ	$\beta_{4x} = 5.00$ $\beta_{4y} = 5.00$
5. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ	$\beta_{5x} = 5.00$ $\beta_{5y} = 2.00$
6. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ / ΟΨΗ	$\beta_{6x} = 5.00$ $\beta_{6y} = 5.00$
7. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ - ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	$\beta_{7x} = 1.00$ $\beta_{7y} = 1.00$
8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΎΨΟΣ	$\beta_{8x} = 5.00$ $\beta_{8y} = 5.00$
9. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	$\beta_{9x} = 3.19$ $\beta_{9y} = 2.39$
10. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΣ	$\beta_{10x} = 3.00$ $\beta_{10y} = 5.00$
11. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	$\beta_{11x} = 5.00$ $\beta_{11y} = 5.00$
12. ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	$\beta_{12x} = 3.00$ $\beta_{12y} = 5.00$
13. ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	$\beta_{13x} = 4.00$ $\beta_{13y} = 4.00$
14. $\beta = \sum \frac{\sigma_i \beta_i}{5}$	$\beta_x = 0.706$ $\beta_y = 0.662$
15. $V_{R0,x} = 3923.87$ $V_{R0,y} = 10154.48$	
16. $V_{Rx} = \beta_x V_{R0,x} = 2768.98$ $V_{Ry} = \beta_y V_{R0,y} = 6719.62$	

ΣΤ. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (λ) & ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ) ΚΤΙΡΙΟΥ	
$\lambda_x = 0.4275$ $\lambda_y = 0.27$	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ: $\lambda = 49.16$
$\delta = 2.34$	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ: $K = K0$

Ζ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	
1. ΟΝ/ΜΟ: Αθανάσιος Παπαδάκης Αρναούτογλου	2. ΟΝ/ΜΟ: -
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ.	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: -
ΤΗΛΕΦΩΝΟ: -	ΤΗΛΕΦΩΝΟ: -
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ :	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

➤ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ : $\lambda=49.16$ και σεισμική κατηγορία κτιρίου $K0$

Τριτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος (Static Pushover Analysis)

Μεθοδολογία ΟΑΣΠ

Προσομοίωση φέροντος οργανισμού

➤ Ιδιότητες Υλικών (Materials)

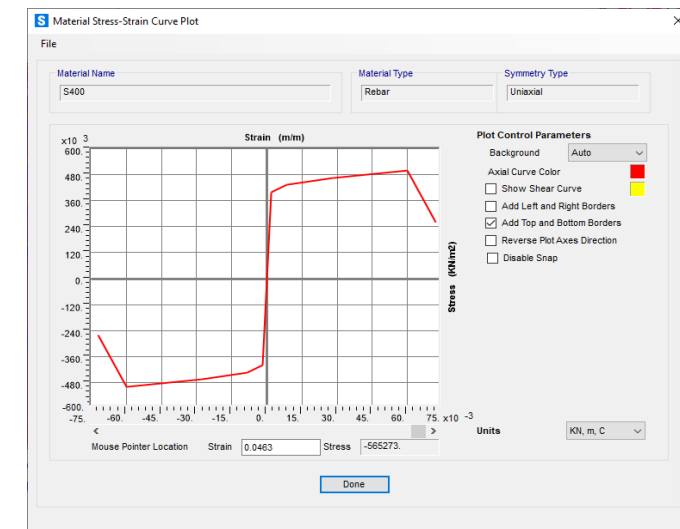
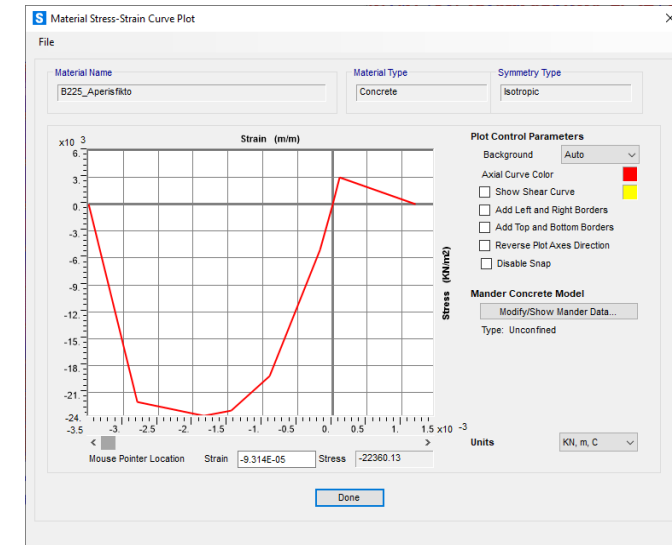
- Σκυρόδεμα B225 $\rightarrow f_{ck} = 18\text{MPa}$
- Χάλυβας St III $\rightarrow f_{yk} = 400\text{MPa}$
- Χρήση μέσων τιμών για έλεγχο σε όρους παραμορφώσεων κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ. και στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων για τα υλικά «Ικανοποιητική».

• Επομένως,

$$f_{cm} = (f_{ck} + 8\text{MPa}) / \gamma_c = 1.10 \rightarrow f_{cm} = 23,6363\text{MPa} \text{ (Σκυρόδεμα)}$$

$$f_{yk} = 400\text{MPa} \rightarrow f_{ym} = 1.10 * f_{yk} / \gamma_s = 1.10 = 400\text{MPa} \text{ (Χάλυβας)}$$

**Όσον αφορά το σκυρόδεμα θεωρήθηκε απερίσφικτο λόγω μη επαρκή εγκάρσιου οπλισμού (συνδετήρες : $\Phi 8/20$)*



Προσομοίωση φέροντος οργανισμού

➤ Επιφανειακά στοιχεία – Πλάκες (Area Sections)

- Η προσομοίωση των πλακών έγινε με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία.
- Πλάκα με νευρώσεις (Zoellner) → Προσομοίωση ως πλάκα με σταθερό πάχος.
Όσον αφορά το πάχος υπολογίστηκε μέσω της μέσης τιμής των ροπών αδρανείας για μία τομή κατά X και μία τομή κατά Y. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε στο σχεδιαστικό πρόγραμμα AutoCAD και την εντολή MASSPROP.
- Εφαρμογή κατάλληλου συντελεστή απομείωσης του βάρους της πλάκας στο πρόγραμμα ανάλυσης SAP2000.
- Απομείωση ελαστικών (καμπτικών και διατμητικών) ιδιοτήτων σύμφωνα EC8 § 4.3.1 (7) κατά 50%.

Ισοδύναμη πλάκα σκυροδέματος_ Κτίριο Δ_ Τμήμα II				
Πλάκα	Διευθύνσεις	Μήκος (m)	Ροπή αδράνειας (m ⁴)	Πάχος πλάκας
Πλάκα οροφής υπογείου	X	24.40	326.872	0.270
	Y	16.80	103.7067	0.262
Πλάκα τυπικού ορόφου	X	25.40	373.0911	0.273
	Y	16.80	103.7067	0.262
M.O.				0.267≈0.27

Βάρος ισοδύναμης πλάκας σκυροδέματος_ Κτίριο Δ_ Τμήμα II				
Πλάκα	Διευθύνσεις	Βάρος ισοδύναμης πλάκας (kN)	Βάρος πλάκας Zoellner (kN)	Συντελεστής απομείωσης
Πλάκα οροφής υπογείου	X	2707.56	2711.05	0.99871
	Y			
Πλάκα τυπικού ορόφου	X	2820.96	2858.05	0.98702
	Y			
M.O.				0.993

Shell Section Data

Section Name: plaka

Section Notes: Modify/Show...

Type: Shell - Thin

Thickness: Membrane 0.27, Bending 0.27

Material: B25_Aperisfiko

Material Angle: 0

Concrete Shell Section Design Parameters: Modify/Show Shell Design Parameters...

OK Cancel

Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Membrane f11 Modifier: 1

Membrane f22 Modifier: 1

Membrane f12 Modifier: 1

Bending m11 Modifier: 0.5

Bending m22 Modifier: 0.5

Bending m12 Modifier: 0.5

Shear v13 Modifier: 0.5

Shear v23 Modifier: 0.5

Mass Modifier: 0.993

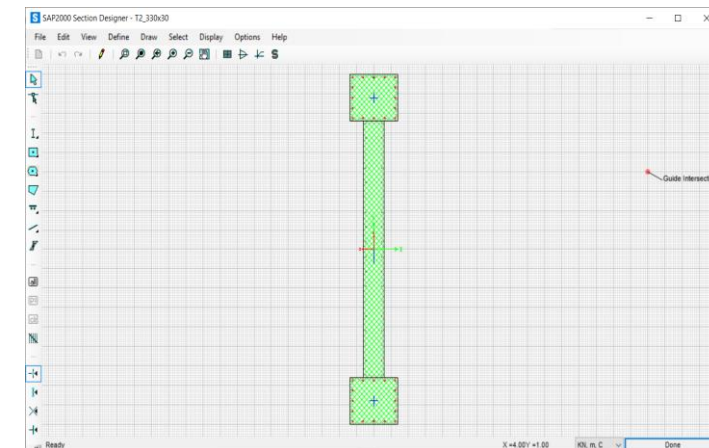
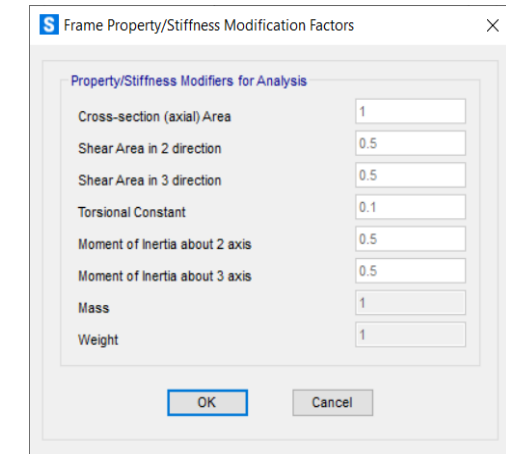
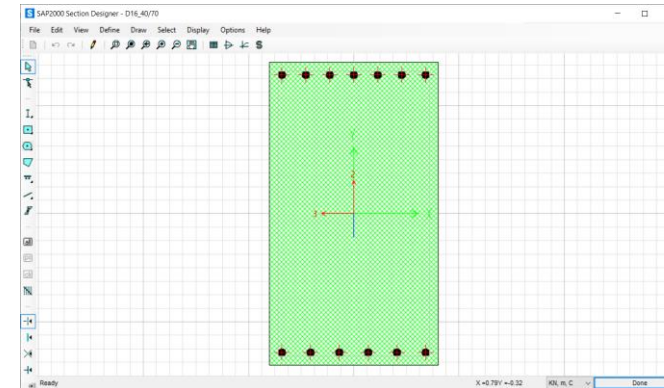
Weight Modifier: 0.993

OK Cancel

Προσομοίωση φέροντος οργανισμού

➤ Γραμμικά στοιχεία – (Frame Sections)

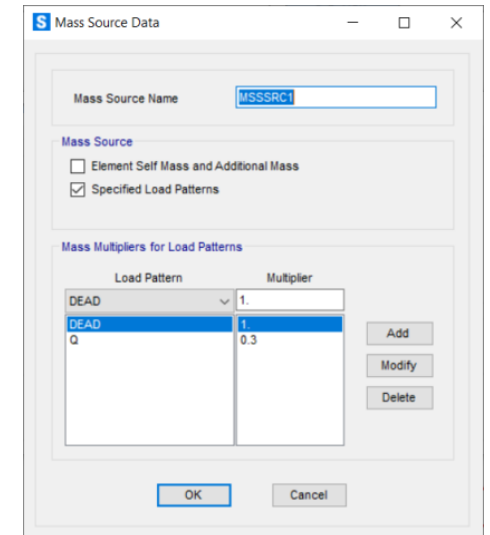
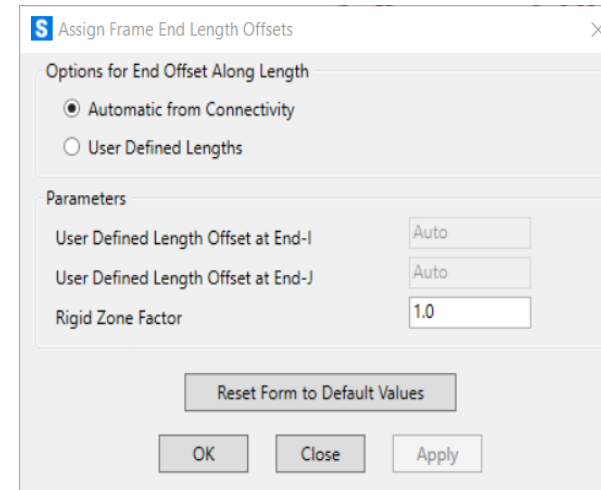
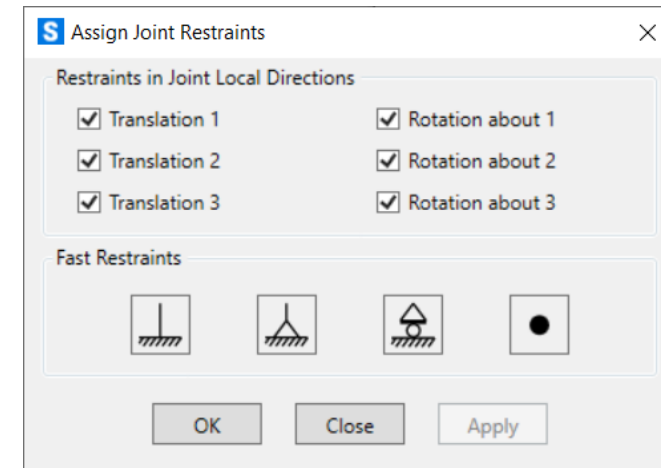
- Η προσομοίωση των γραμμικών στοιχείων, δοκών, υποστυλωμάτων, τοιχωμάτων πραγματοποιήθηκε με το Section Designer στο SAP2000.
- Αρχικοί τροποποιητικοί συντελεστές ελαστικών ιδιοτήτων ίσοι με 50% και 10% για στρέψη, της αρηγμάτωσης διατομής τους.
Χρήση ενεργών δυσκαμψιών για την ανάλυση που αναλύεται παρακάτω
- Όσον αφορά τα τοιχώματα προσομοιώθηκαν με τη μέθοδο του ισοδύναμου στύλου στο κέντρο βάρους της διατομής με τη χρήση απολύτως στερεών βραχιόνων (Rigid) στις στάθμες των ορόφων.



Προσομοίωση φέροντος οργανισμού

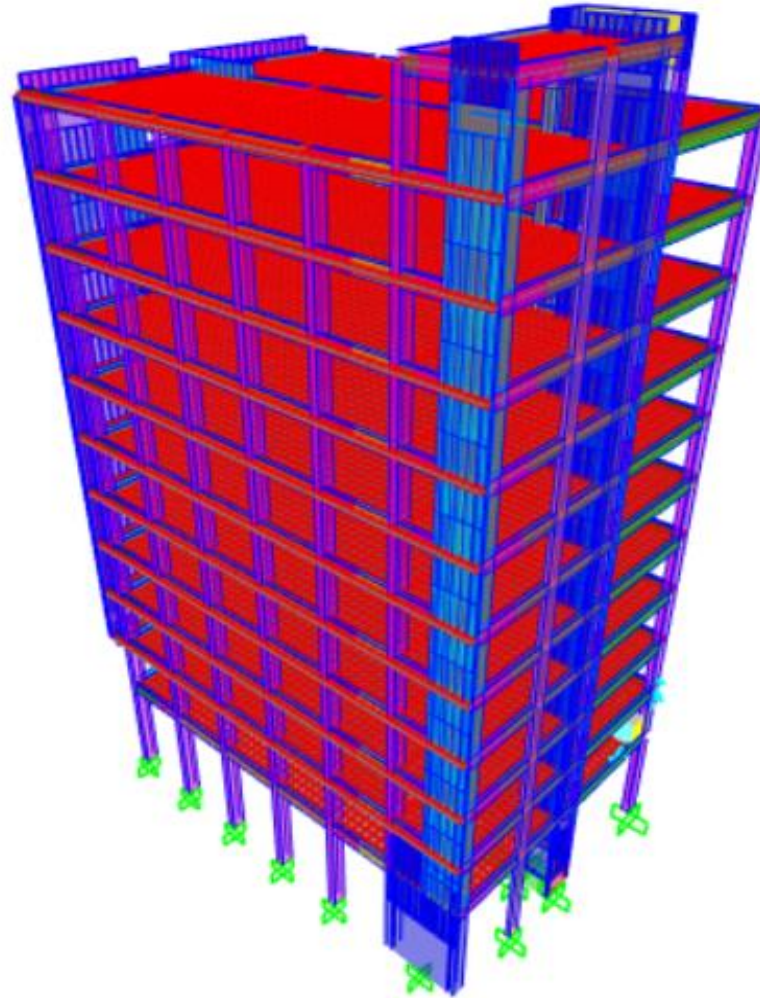
➤ Λοιπά Στοιχεία

- Άκαμπτα άκρα υποστυλωμάτων και δοκών με Rigid Zone Factor = 1.0.
- Θεμελίωση → Θεώρηση πακτώσεων στο έδαφος δεσμεύοντας και τους έξι βαθμούς ελευθερίας κίνησης κάθε κόμβου στη βάση του κτιρίου.
- Αυτοματοποιημένος υπολογισμός μάζας στο πρόγραμμα SAP2000, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των μόνιμων φορτίων και το 30% των κινητών.



Προσομοίωση φέροντος οργανισμού

- Τελική μορφή φορέα



Προσομοίωση παραμέτρων Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Ενεργές Δυσκαμψίες

- Σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. οι ενεργές δυσκαμψίες υπολογίζονται μέσω της σχέσης:

$$I_{\text{eff}} = \frac{M_y * L_s}{3 * \theta_y * E}$$

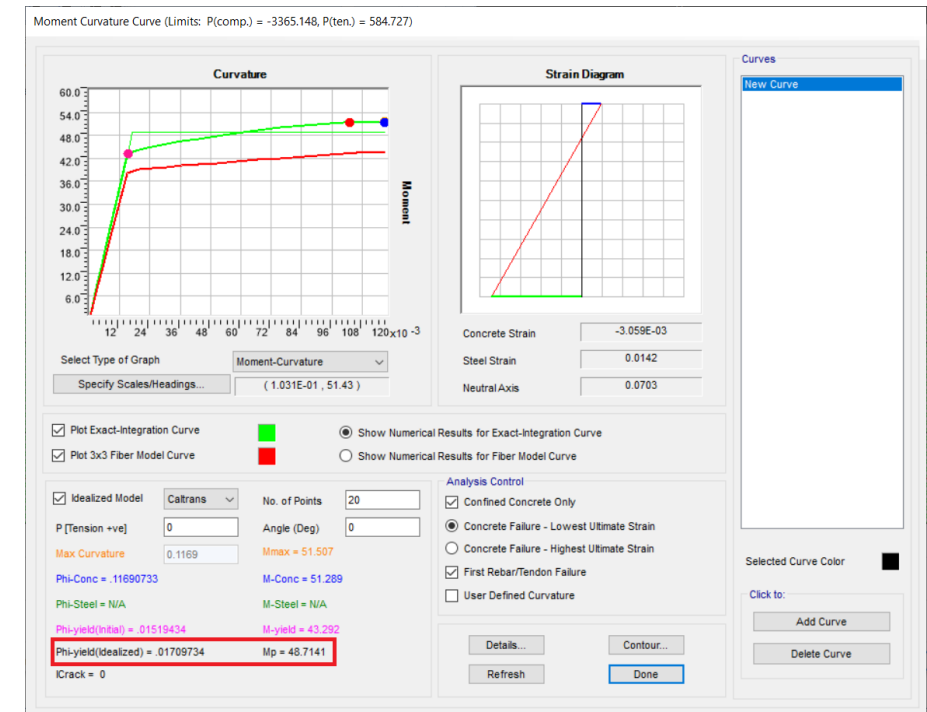
Η ροπή διαρροής (M_y) όπως και η καμπυλότητα διαρροής ($1/r$) λήφθηκαν για κάθε διατομή από το Section Designer ενώ η στροφή χορδής στη διαρροή υπολογίστηκε από τις αναλυτικές σχέσεις της παραγράφου § 7.2.2 του ΚΑΝ.ΕΠΕ ως εξής:

i. Για δοκούς και υποστυλώματα:

$$\theta_y = \left(\frac{1}{r}\right)_y \frac{L_s + \alpha_v z}{3} + 0.0014 \left(1 + 1.5 \frac{h}{L_s}\right) + \left(\frac{1}{r}\right)_y \frac{d_b f_y}{8\sqrt{f_c}}$$

ii. Για τοιχώματα:

$$\theta_y = \left(\frac{1}{r}\right)_y \frac{L_s + \alpha_v z}{3} + 0.0013 + \left(\frac{1}{r}\right)_y \frac{d_b f_y}{8\sqrt{f_c}}$$



Προσομοίωση παραμέτρων Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Ενεργές Δυσκαμψίες

- Έπειτα υπολογισμός του λόγο ενεργός δυσκαμψία προς αρχική δυσκαμψία διατομής και εισαγωγή του συντελεστή ως modifier στις διατομές του SAP2000.
- Τελικά λήφθηκαν οι μέσοι όροι για τύπο δομικού στοιχείου οι προέκυψαν ίσοι με:
 - Modifier Δοκών: 0.10
 - Modifier Υποστυλωμάτων: 0.14
 - Modifier Τοιχωμάτων: 0.20

Property/Stiffness Modifiers for Analysis	Value
Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	0.5
Shear Area in 3 direction	0.5
Torsional Constant	0
Moment of Inertia about 2 axis	0.1
Moment of Inertia about 3 axis	0.1
Mass	1
Weight	1

Property/Stiffness Modifiers for Analysis	Value
Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	0.5
Shear Area in 3 direction	0.5
Torsional Constant	0
Moment of Inertia about 2 axis	0.14
Moment of Inertia about 3 axis	0.14
Mass	1
Weight	1

Property/Stiffness Modifiers for Analysis	Value
Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	0.5
Shear Area in 3 direction	0.5
Torsional Constant	0
Moment of Inertia about 2 axis	0.2
Moment of Inertia about 3 axis	0.2
Mass	1
Weight	1

Προσομοίωση παραμέτρων Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Πλαστικές Αρθρώσεις

- Το μήκος πλαστικής άρθρωσης ενός δομικού στοιχείου υπολογίστηκε μέσω της σχέσης του Ευρωκώδικα 8:

$$L_{pl} = \frac{L_v}{30} + 0.2h + 0.11 \frac{d_b f_y}{\sqrt{f_c}}$$

- Στο πρόγραμμα ανάλυσης ορίστηκαν στο 5% και 95% του μήκους κάθε στοιχείου λαμβάνοντας αξονικό φορτίο από το συνδυασμό $G+0.3Q$ μόνο στα κατακόρυφα στοιχεία (υποστυλώματα, τοιχώματα) και με μηδενικό αξονικό στις δοκούς.
- Χρήση Auto Hinges του προγράμματος SAP2000.

Auto Hinge Assignment Data

Auto Hinge Type: Idealized Flexural Hinge

Degree of Freedom:
 M2 P-M2
 M3 P-M3
 M2-M3 P-M2-M3

Miscellaneous Data:
Hinge Length: 0.3237
 Use Idealized (Bilinear) Moment-Curvature Curve
Design Code: Caltrans

Interaction Data:
No Interaction Data Required

Deformation Controlled Hinge Load Carrying Capacity:
 Drops Load After Point E
 Is Extrapolated After Point E

P Value From:
 Case/Combo
 User Value: P: 0

OK Cancel

Auto Hinge Assignment Data

Auto Hinge Type: Idealized Flexural Hinge

Degree of Freedom:
 M2 P-M2
 M3 P-M3
 M2-M3 P-M2-M3

Miscellaneous Data:
Hinge Length: 1.5424
 Use Idealized (Bilinear) Moment-Curvature Curve
Design Code: Caltrans

Interaction Data:
Total Number of M2-M3 Points: 16

Deformation Controlled Hinge Load Carrying Capacity:
 Drops Load After Point E
 Is Extrapolated After Point E

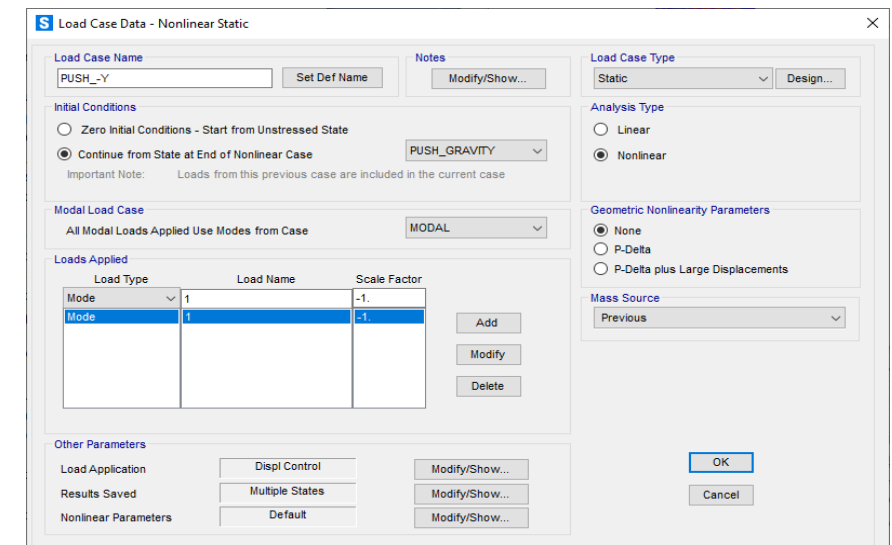
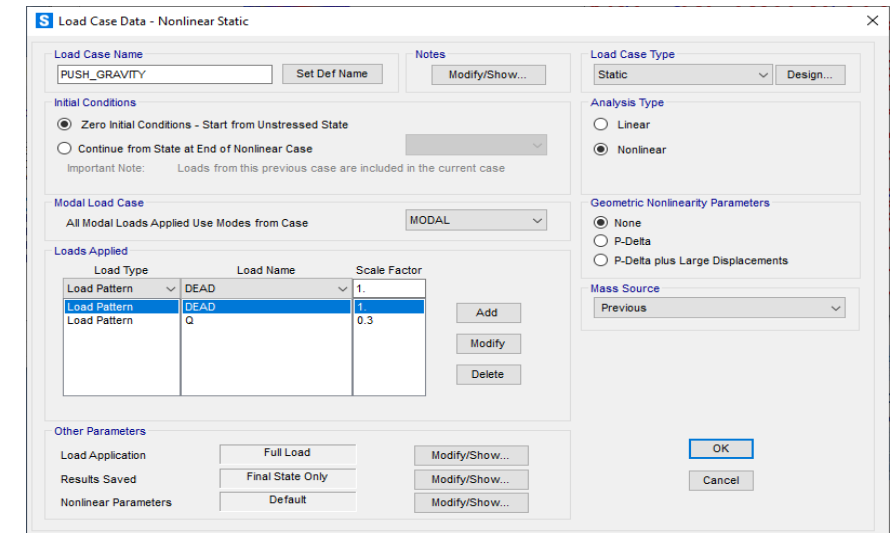
P Value From:
 Case/Combo: G+0.3Q
 User Value: P:

OK Cancel

Προσομοίωση παραμέτρων Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Φορτιστικές Καταστάσεις

- Διενεργήθηκαν 4 μη- γραμμικές αναλύσεις (X, -X, Y, -Y).
- Ορισμός αρχικά της φορτιστικής κατάστασης PUSH_GRAVITY που αποτελείται μόνο από τα κατακόρυφα φορτία και τον συνδυασμό G+0.3Q και με μηδενικές αρχικές συνθήκες.
- Έπειτα δημιουργία των τεσσάρων φορτιστικών καταστάσεων με τα εξής χαρακτηριστικά:
 1. Αρχική συνθήκη → PUSH_GRAVITY.
 2. Ιδιομορφική κατανομή των οριζόντιων φορτίων.
 3. Μέθοδος Displacement Control με κόμβο ελέγχου το κέντρο βάρους της πλάκας του τελευταίου ορόφου, μη λαμβάνοντας υπόψη την απόληξη κλιμακοστασίου.



Προσομοίωση παραμέτρων Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Έλεγχος τύπου αστοχίας δομικών στοιχείων

- Σημαντική παράμετρος για την σωστή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μη-γραμμικής ανάλυσης καθώς λόγω του υπολογιστικού όγκου αλλά και της αδυναμίας των προγραμμάτων ανάλυσης υπολογιστικά, παραλείπεται η εισαγωγή διατμητικών αρθρώσεων.
- Επομένως, για την ορθή αξιολόγηση θα πρέπει να ισχύει το εξής:

$$M_{pl} < M_V$$

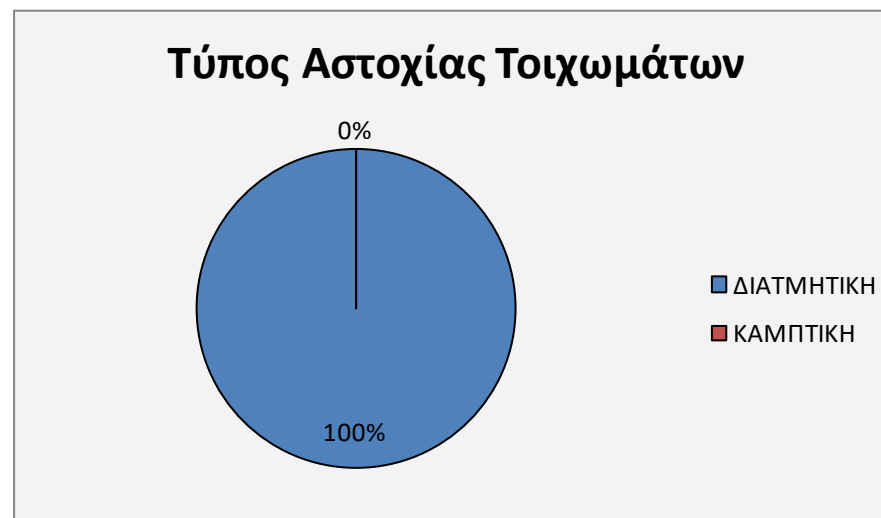
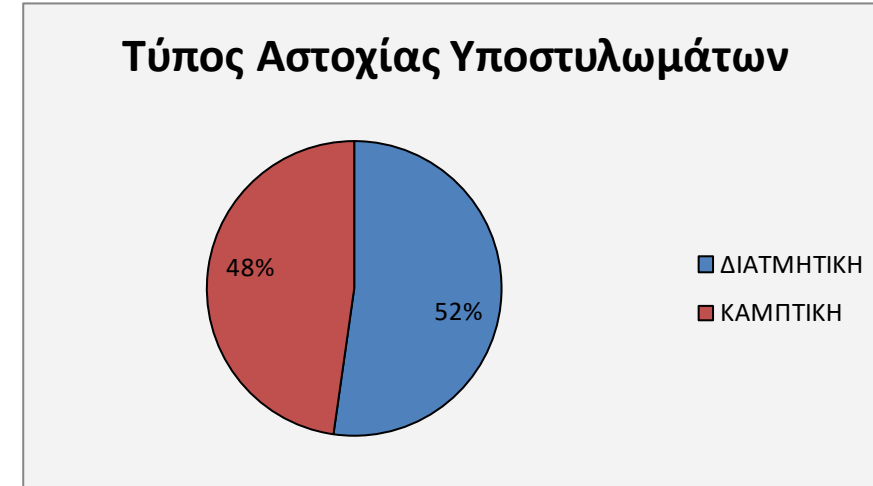
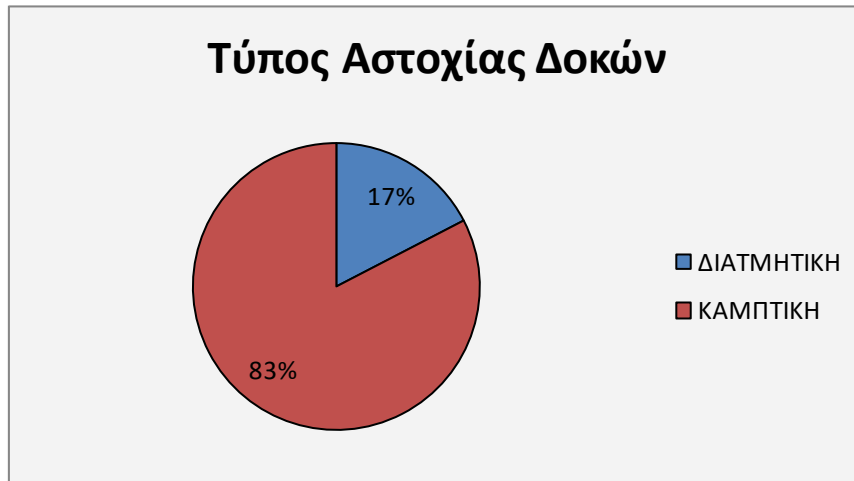
$$M_V = V_R * L_V$$

Η ροπή πλαστικοποίησης θα πρέπει να είναι μικρότερη της ροπής διατμητικής αστοχίας, που σημαίνει ότι η καμπτική αστοχία των διατομών θα πρέπει να προηγείται της διατμητικής.

Όπου η διατμητική αντοχή V_R υπολογίζεται μέσω των σχέσεων του Παραρτήματος 7Γ του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Προσομοίωση παραμέτρων Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

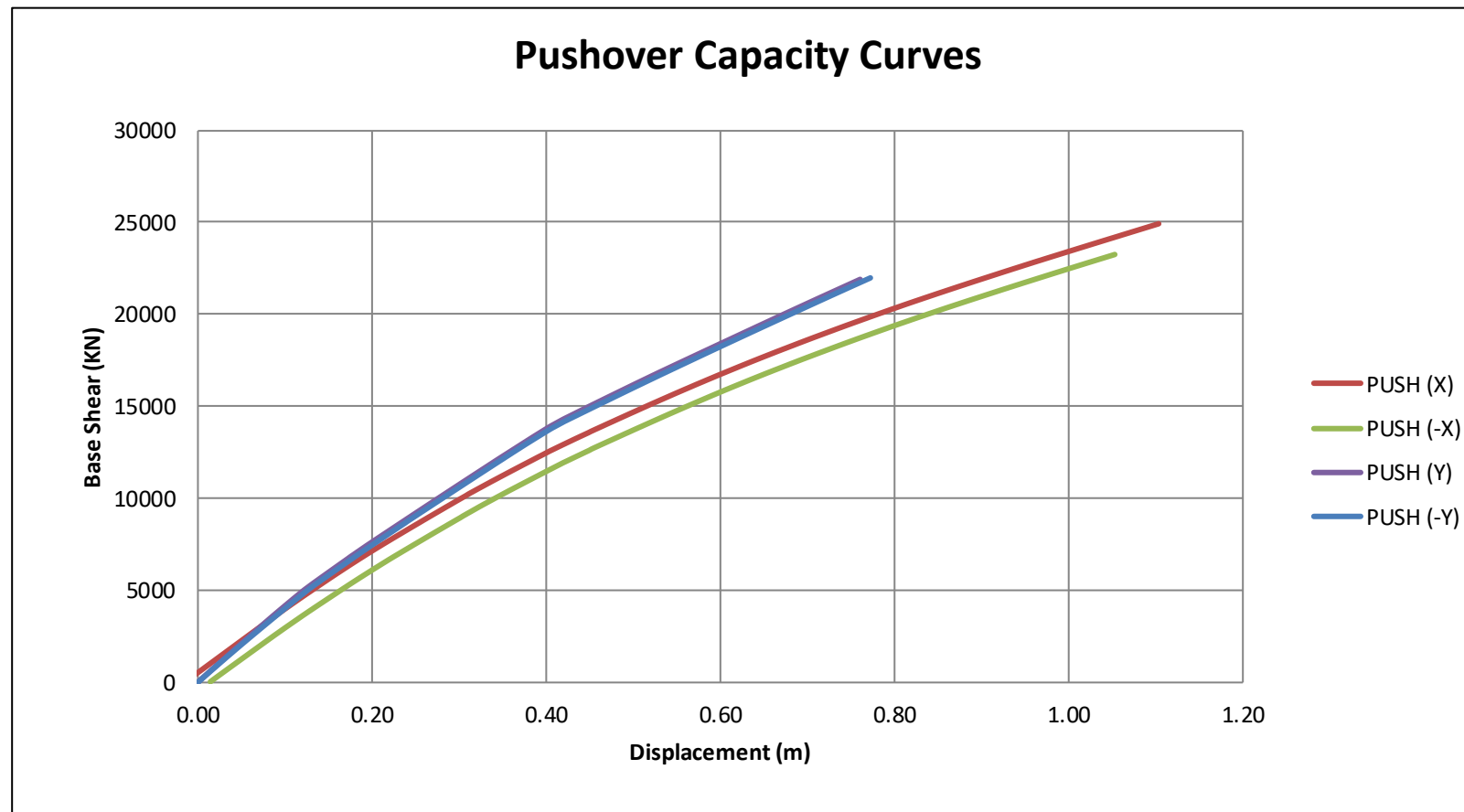
➤ Έλεγχος τύπου αστοχίας δομικών στοιχείων



Αποτελέσματα Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Καμπύλες Αντίστασης (Pushover Capacity Curves)

- Οι πρωτογενείς καμπύλες αντίστασης για τις 4 μη γραμμικές αναλύσεις είναι:

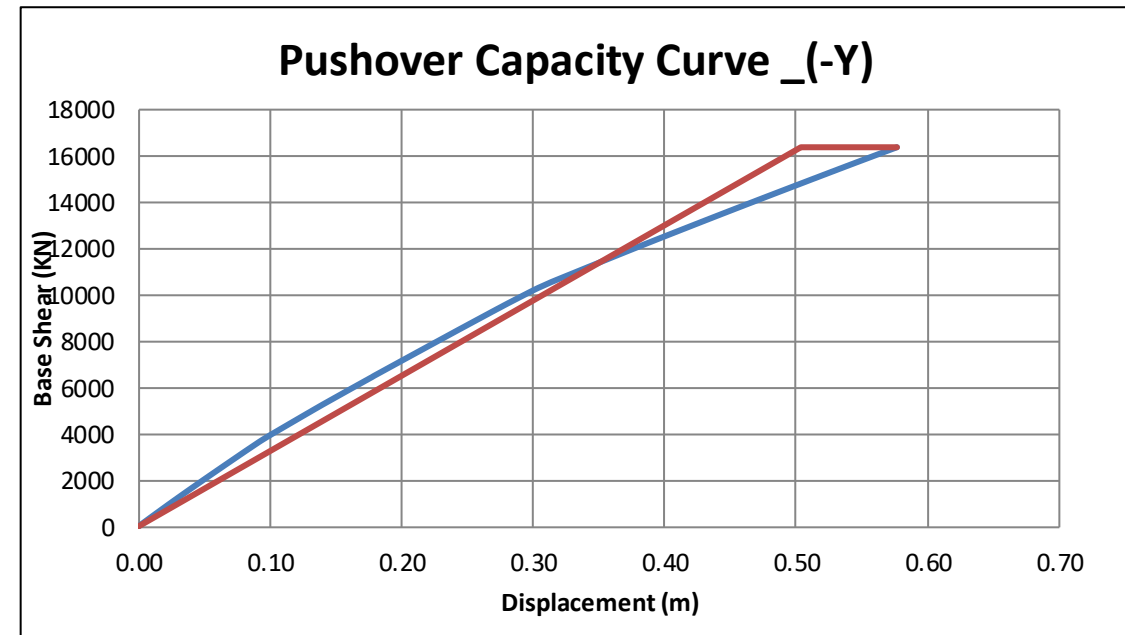


Αποτελέσματα Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Μετακίνηση – Στόχος

- Για τον υπολογισμό της μετακίνησης στόχο για κάθε μία ανάλυση απαιτείται η διγραμμοποίηση της πρωτογενούς καμπύλης αντίστασης, που αντιστοιχεί σε ένα Ισοδύναμο Μονοβάθμιο Σύστημα (ΙΜΣ).
- Η διγραμμοποίηση των καμπυλών αντίστασης πραγματοποιήθηκε με τις διατάξεις του Ευρωκώδικα 8 και τα κριτήρια των ίσων εμβαδών και της κλίσης του δεύτερου κλάδου ίση με το μηδέν ($\alpha=0$).
- Η διόρθωση της αρχικής μετακίνησης-στόχος πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ. και τον εξής τύπο:

$$d_{t,τελ.}^* = C_0 C_1 C_2 C_3 d_t^*$$



Μετακίνηση Στόχος	
Αναλύσεις	$d_{t,τελ.}^*$ (m)
PUSH (X)	0.237
PUSH (-X)	0.246
PUSH (Y)	0.236
PUSH (-Y)	0.238

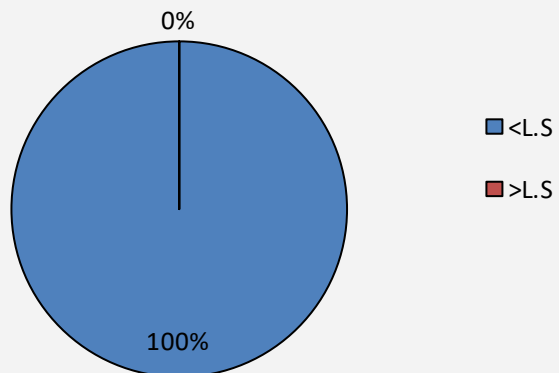
Αποτελέσματα Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Αποτελέσματα Αναλύσεων

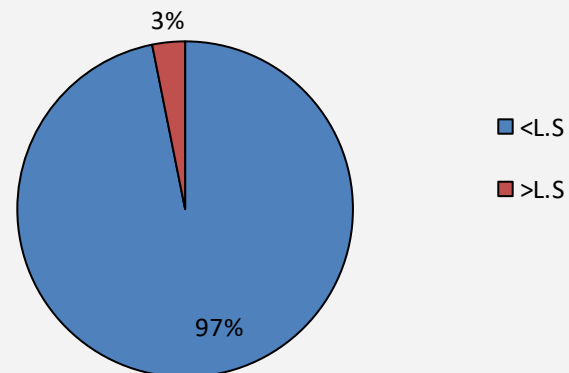
- Λήψη αποτελεσμάτων πλαστικών αρθρώσεων για στόχο αποτίμησης «B1» που αντιστοιχεί στην στάθμη επιτελεστικότητας «Σημαντικές Βλάβες» (Life Safety) σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.

** Απεικονίζονται τα αποτελέσματα της δυσμενέστερης ανάλυσης (Push_-Υ)**

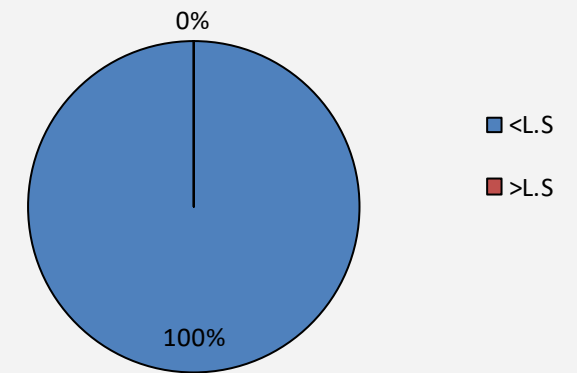
Έλεγχος Επάρκειας Δοκών κατά (-Υ)



Έλεγχος Επάρκειας Υποστυλωμάτων κατά (-Υ)



Έλεγχος Επάρκειας Τοιχωμάτων κατά (-Υ)

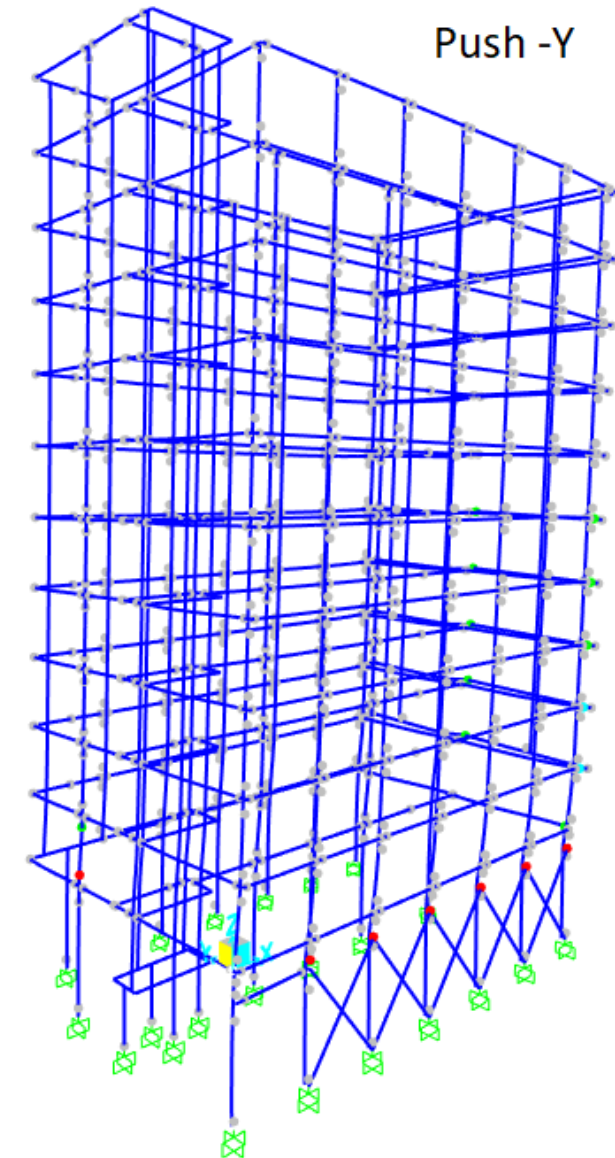


Αποτελέσματα Μη-Γραμμικής Ανάλυσης

➤ Αποτελέσματα Αναλύσεων

- Λήψη αποτελεσμάτων πλαστικών αρθρώσεων για στόχο αποτίμησης «B1» που αντιστοιχεί στην στάθμη επιτελεστικότητας «Σημαντικές Βλάβες» (Life Safety) σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.

** Απεικονίζονται τα αποτελέσματα της δυσμενέστερης ανάλυσης (Push_-Y)**



Ενίσχυση Κατασκευής

Ενίσχυση Κατασκευής

➤ Διατμητική Ενίσχυση

- Για την αντιμετώπισης της πρόωρης αστοχίας σε διάτμηση ορισμένων δομικών στοιχείων προτείνεται σαν μια αρχική επέμβαση η χρήση υφασμάτων FRP μονής διεύθυνσης. Στην προκειμένη επιλέχθηκαν υφάσματα με ίνες άνθρακα και πιο συγκεκριμένα ο τύπος SikaWrap-900C της Sika Hellas ABEE.
- Η εφαρμογή του συνδυάζεται με εποξειδική ρητίνη δύο συστατικών την Sikadur-300 όπως προτείνεται από την ίδια εταιρεία.
- Χαρακτηριστικά FRP:

FRP (SikaWrap-900C)	
σ_{ult} (MPa)	3800
E_{FRP} (MPa)	242000
t_{FRP} (mm)	0.4780

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Κατασκευή	Προσανατολισμός ινών	0° (μονής διεύθυνσης)
	Υφάδι	Μαύρες ίνες άνθρακα 96 %
	Πίλημα/ Ράμμα	Πίλημα σταθεροποίησης Λευκό νήμα 4 %
Τύπος ίνας	Ειδικής επιλογής ίνες άνθρακα, μέσης αντοχής	
Συσκευασία	Μήκος υφάσματος ανά ρολό	Πλάτος υφάσματος
	2 ρολά σε χαρτοκιβώτιο ≥ 30 m	300 mm
Διάρκεια ζωής	24 μήνες από την ημερομηνία παραγωγής	
Συνθήκες αποθήκευσης	Αποθηκεύστε στην αρχική, κλειστή και σφραγισμένη συσκευασία, σε ξηρές συνθήκες και σε θερμοκρασίες μεταξύ +5 °C και +35 °C. Προστατέψτε από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία.	
Πυκνότητα ξηρών ινών	1,81 g/cm ³	
Πάχος ξηρών ινών	0,478 mm (βάσει περιχομένου ινών)	
Πυκνότητα επιφάνειας	865 g/m ² ± 45 g/m ² (αποκλειστικά των ινών άνθρακα)	
Εφελκυστική αντοχή ξηρών ινών	3 800 N/mm ²	(ASTM D 4018)
Μέτρο ελαστικότητας ξηρών ινών σε εφελκυσμό	242 000 N/mm ²	(ASTM D 4018)
Επιμήκυνση θραύσης ξηρών ινών	1,43 %	(ASTM D 4018)
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ		
Ονομαστικό πάχος φύλλου	0,478 mm	
Ονομαστική διατομή φύλλου	478 mm ² ανά μέτρο πλάτους	
Εφελκυστική αντοχή φύλλου	Μέση	Χαρακτηριστική
	3 000 N/mm ²	2 400 N/mm ²
Μέτρο ελαστικότητας φύλλων σε εφελκυσμό	Μέση	Χαρακτηριστική
	225 kN/mm ²	200 kN/mm ²
<small>* τροποποίηση: δείγμα 50 mm Οι τιμές ελήφθησαν στη διαμήκη διεύθυνση των ινών Μονή στρώση, κατ' ελάχιστο 27 δείγματα ανά σειρά δοκιμών</small>		
Επιμήκυνση θραύσης φύλλων	1,33 % (βάσει EN 2561)	
Αντοχή σε εφελκυσμό	Μέση	Χαρακτηριστική
	1 434 N/mm	1 147 N/mm
Εφελκυστική ακαμψία	Μέση	Χαρακτηριστική
	107,6 MN/m 107,6 kN/m ανά % επιμήκυνσης	95,6 MN/m 95,6 kN/m ανά % επιμήκυνσης

Ενίσχυση Κατασκευής

➤ Διατμητική Ενίσχυση

- Η φέρουσα ικανότητα σε διάτμηση ενισχυμένου στοιχείου υπολογίστηκε από τη σχέση 8.12 του ΚΑΝ.ΕΠΕ.:
- Από τους υπολογισμούς προέκυψε η ανάγκη για μία στρώση FRP των δομικών στοιχείων που αστοχούν πρόωρα διατμητικά. Το ποσοστό αυτών δόθηκε με την μορφή ποσοστιαίων μονάδων προηγουμένως.

Να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη ενίσχυση θεωρήθηκε ότι προηγήθηκε της αποτίμησης της κατασκευής του προηγούμενου κεφαλαίου

$$V_{Rd,tot} = V_{Rd,s} + V_{jd}$$

Όπου:

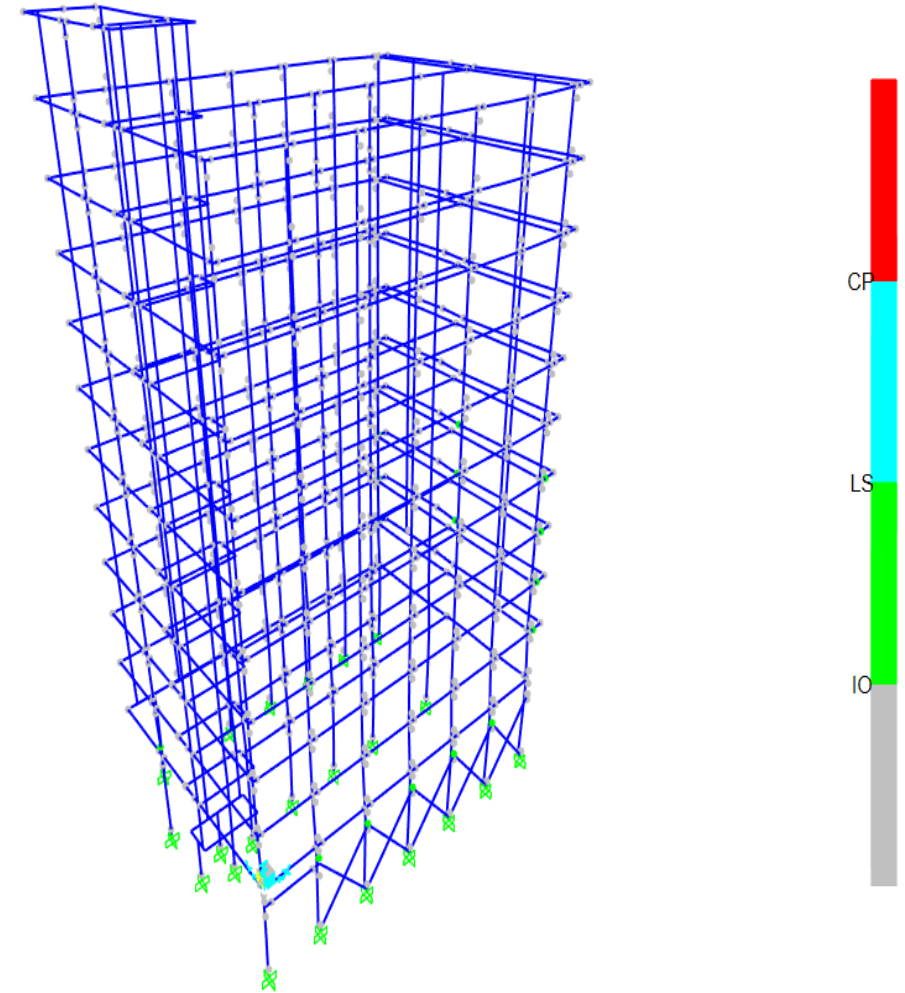
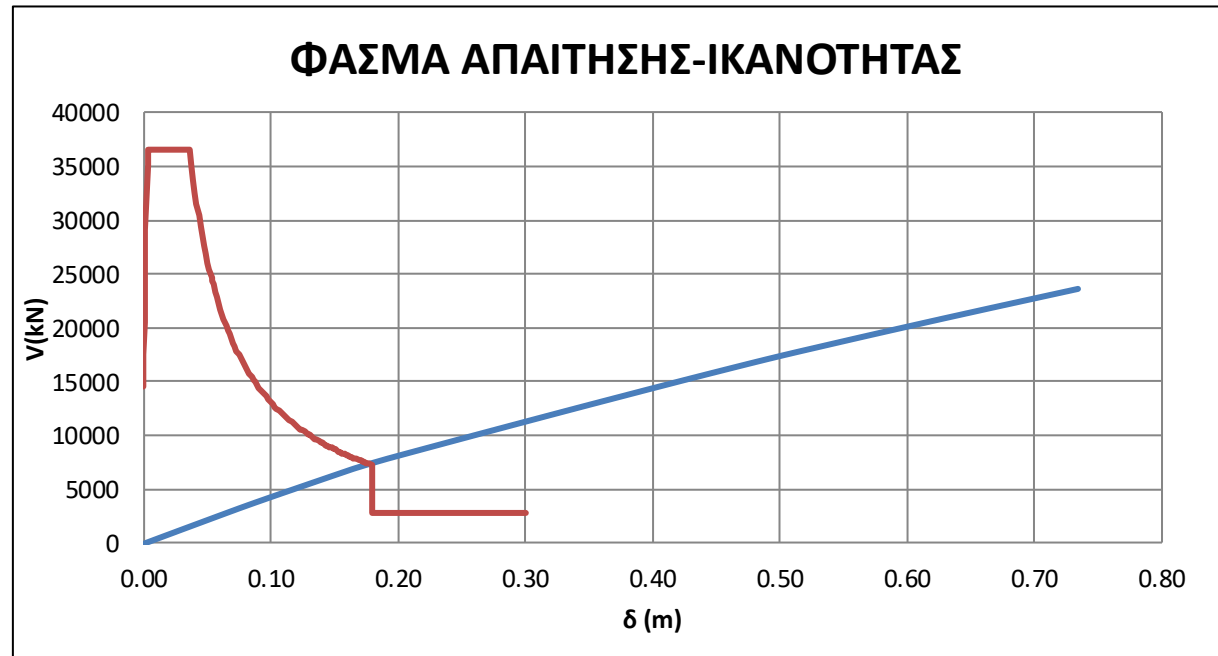
- $V_{rd,s}$: η τέμνουσα που αναλαμβάνουν οι συνδετήρες του αρχικού στοιχείου
- V_{jd} : η τέμνουσα που αναλαμβάνει ο νέος σπλισμός διάτμησης
$$V_{jd} = \sigma_{jd} * \rho_{jd} * b_w * h_{j,ef} * (\cot\theta + \cot\alpha) * \sin^2\alpha$$

Όπου:

- σ_{jd} είναι η τιμή σχεδιασμού της ενεργού τάσης του εξωτερικού σπλισμού διάτμησης (FRP) ($\sigma_{jd} = \frac{E_{FRP} * \epsilon_{j,crit}}{\gamma_m (=1.2)}$, $\epsilon_{j,crit} = k_v * \epsilon_{j,max} = \frac{1}{2} \frac{\sigma_{ult}}{E_{FRP}}$)
- ρ_{jd} είναι το γεωμετρικό ποσοστό του εξωτερικού σπλισμού
- b_w είναι το πλάτος της διατομής
- $h_{j,ef}$ είναι το ενεργό (για την ανάληψη τέμνουσας) ύψος της ενίσχυσης. Μπορεί να θεωρηθεί ίσο με $2/3 * d$
- θ : είναι η γωνία μεταξύ του άξονα του στοιχείου και της διεύθυνσης των αναμενόμενων λοξών ρωγμών η οποία μπορεί να θεωρηθεί ίση με 45°
- α : είναι η γωνία του εξωτερικού σπλισμού διάτμησης ως προς τον διαμήκη άξονα του στοιχείου (συνήθως 90°)

Ενίσχυση Κατασκευής

➤ Καμπτική Ενίσχυση



Συμπεράσματα - Προτάσεις

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Συμπεράσματα

1. Ο Πρωτοβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος συγκρίνοντας τα δύο επόμενα αναλυτικά στάδια φαίνεται αρκετά συντηρητικός.
2. Όσον αφορά τον Δευτεροβάθμιο Προσεισμικό Έλεγχο έγινε αντιληπτό ότι δεν συνεκτιμά στα κριτήρια του τον τύπο αστοχίας των δομικών στοιχείων (Διατμητικός ή Καμπτικός), παρόλο που γίνεται υπολογισμός των δύο τεμνουσών.
3. Υπολογίζει (για την εν λόγω κατασκευή) με καλή ακρίβεια τις απαιτήσεις και τις αντοχές. (υπήρχαν δεδομένα)

Προτάσεις

1. Να γίνει η όλη διαδικασία σε μεγαλύτερο δείγμα κατασκευών με διαφορετικά χαρακτηριστικά, δηλαδή με λιγότερους ή/και περισσότερους ορόφους, κτίρια χαμηλής και υψηλής σπουδαιότητας προκειμένου να εξαχθεί συμπέρασμα για το αν η συγκεκριμένη διαδικασία εξάγει αξιόπιστα αποτελέσματα για διάφορα είδη κτιρίων.

Σας ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!