

Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΝ.ΕΠΕ. ΣΤΟ SCADA Pro

Innovative
Intuitive
Intelligent



Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.2013)

- Ο Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.2013) αποτελεί ένα σύνολο κανονιστικών διατάξεων για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό των υφιστάμενων κατασκευών.
- Ανήκει στην κατηγορία των κανονισμών όπου ο σχεδιασμός ενός δομικού φορέα βασίζεται σε Κριτήρια Επιτελεστικότητας (επιθυμητή συμπεριφορά).
- Υπάρχει δυνατότητα διαφοροποίησης της αποδεκτής πιθανότητας υπέρβασης της σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών.
- Προσφέρει συνεκτίμηση των τοιχοπληρώσεων στην αποτίμηση και στον ανασχεδιασμό. Οι τοιχοπληρώσεις, υπό όρους και προϋποθέσεις, αλλοιώνουν σημαντικά το φέρον σύστημα, άλλοτε ευμενώς και άλλοτε δυσμενώς.
- Ο Κανονισμός Επεμβάσεων, προς το παρόν, καλύπτει αποκλειστικά και μόνον κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα. Η περίπτωση της αποτίμησης των κατασκευών από Φέρουσα τοιχοποιία καλύπτεται προς το παρόν από το Μέρος 3 του ΕΚ8.

**Στόχος Αποτίμησης & Ανασχεδιασμού =
Στάθμη Επιτελεστικότητας + Επίπεδο Σεισμικής Επικινδυνότητας**

Στάθμες Επιτελεστικότητας

Στάθμες Επιτελεστικότητας (κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ.)

(δηλ. η Επιθυμητή Συμπεριφορά)

Άμεση χρήση μετά το σεισμό (Α)	είναι μια κατάσταση κατά την οποία αναμένεται ότι καμία λειτουργία του κτιρίου δεν διακόπτεται κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό σχεδιασμού, εκτός από δευτερεύουσας σημασίας λειτουργίες. Είναι ενδεχόμενο να παρουσιαστούν μερικές τριχοειδής ρωγμές στον φέροντα οργανισμό.
Προστασία ζωής (Β)	είναι μια κατάσταση όπου κατά τον σεισμό σχεδιασμού αναμένεται να παρουσιασθούν βλάβες με δυνατότητα επισκευής στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου, χωρίς όμως να συμβεί θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων εξαιτίας των βλαβών αυτών, και χωρίς να συμβούν ουσιώδεις βλάβες στον εξοπλισμό του κτηρίου.
Οιονεί κατάρρευση (Γ)	είναι μια κατάσταση κατά την οποία κατά τον σεισμό σχεδιασμού αναμένεται να παρουσιασθούν εκτεταμένες σοβαρές βλάβες χωρίς δυνατότητα επισκευής στον φέροντα οργανισμό, ο οποίος όμως έχει ακόμα την ικανότητα να φέρει τα προβλεπόμενα κατακόρυφα φορτία, χωρίς να διαθέτει άλλο ουσιαστικό περιθώριο ασφάλειας έναντι ολικής ή μερικής κατάρρευσης.

Στόχοι Ανασχεδιασμού φέροντος οργανισμού στο SCADA Pro

		Στάθμη Επιτελεστικότητας			
			Άμεση χρήση μετά το σεισμό	Προστασία ζωής	Αποφυγή οιονεί κατάρρευσης
Επίπεδο Σεισμικής Επικινδυνότητας	KAN.ΕΠΕ.	50 % (Περίοδος επαναφοράς 72 χρόνια)	A2	B2 Μη αποδεκτή συμπεριφορά για III, IV	Γ2 Μη αποδεκτή συμπεριφορά για III, IV
		10% (Περίοδος επαναφοράς 474 χρόνια)	A1	B1	Γ1 Μη αποδεκτή συμπεριφορά για III, IV
	EC8	2 % (Περίοδος επαναφοράς 474 χρόνια)	A3	B3	Γ3

Οι στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού (Πίν. 2.1) αποτελούν **συνδυασμούς** αφενός μιας **στάθμης επιτελεστικότητας** και αφετέρου **μιας σεισμικής δράσης**, με δεδομένη «ανεκτή πιθανότητα υπέρβασης κατά τη διάρκεια ζωής του κτιρίου» (σεισμός σχεδιασμού).

Στόχοι Σχεδιασμού για διάφορες Κατηγορίες Σπουδαιότητας

Κατηγορία Σπουδαιότητας Κτηρίων	Πιθανές αποδεκτές Στάθμες Επιτελεστικότητας
I (Κτίρια δευτερεύουσας σημασίας για τη δημόσια ασφάλεια, π.χ. γεωργικά κτίρια, κλπ.)	A1, A2, B1, B2, Γ1, Γ2
II (Συνήθη κτίρια, που δεν ανήκουν στις άλλες κατηγορίες.)	A1, A2, B1, B2, Γ1
III (Κτίρια των οποίων η σεισμική ασφάλεια είναι σημαντική, λαμβάνοντας υπόψη τις συνέπειες κατάρρευσης, π.χ. σχολεία, αίθουσες συνάθροισης, πολιτιστικά ιδρύματα κλπ.)	A1, A2, B1
IV (Κτίρια των οποίων η ακεραιότητα κατά τη διάρκεια σεισμών είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία των πολιτών, π.χ. νοσοκομεία, πυροσβεστικοί σταθμοί, σταθμοί παραγωγής ενέργειας, κλπ.)	A1, A2, B1

Τεκμηρίωση Φέροντος Οργανισμού – Στάθμες Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ.)

- ❑ Εκ των πραγμάτων, κυρίως για την αποτίμηση αλλά και για τον ανασχεδιασμό, απαιτείται η διερεύνηση και τεκμηρίωση του φέροντος οργανισμού.
- ❑ Εισάγονται τρεις στάθμες αξιοπιστίας δεδομένων (Σ.Α.Δ.), ανάλογα με την έκταση και την ακρίβεια της πληροφορίας. Στις υφιστάμενες κατασκευές, οι αριθμητικές τιμές των δεδομένων που υπεισέρχονται στην αποτίμηση και στον ανασχεδιασμό έχουν αβεβαιότητες γενικά μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες των νέων κατασκευών. Ανάλογα με τη Σ.Α.Δ. εισάγονται ανάλογοι συντελεστές ασφαλείας δράσεων γ_{Sd} & αντιστάσεων γ_{Rd} . (Για τις *ελαστικές μεθόδους* δεν τίθενται προϋποθέσεις εφαρμογής σχετιζόμενες με τη Σ.Α.Δ. Για τις *ανελαστικές μεθόδους* συνιστάται όταν εφαρμόζονται να διασφαλίζεται τουλάχιστον «Ικανοποιητική» Σ.Α.Δ.)
- ❑ Συντάσσεται έκθεση αποτίμησης της διαθέσιμης φέρουσας ικανότητας σύμφωνα με τη Σ.Α.Δ. και τη Σ.Ε. (επιθυμητή συμπεριφορά).

ΒΗΜΑ 1 «Προσομοίωση Υφιστάμενης Κατασκευής»

☐ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Υπενθυμίζεται ότι, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν ΔΕΝ πρέπει να είναι ποιότητας B και STI (παλιές ποιότητες υλικών), αλλά προσαρμοσμένα στα χαρακτηριστικά και τις αντοχές των νέων υλικών, με βάση τα όσα ορίζει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.

☐ ΑΝΑΛΥΣΗ

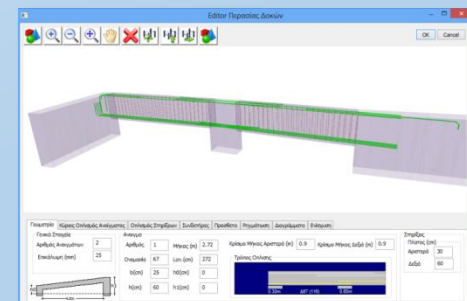
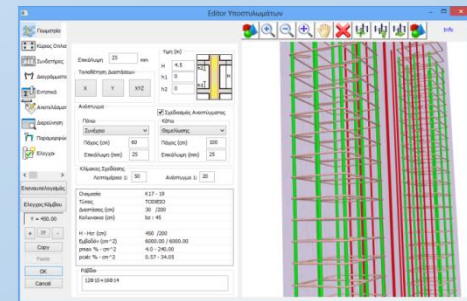
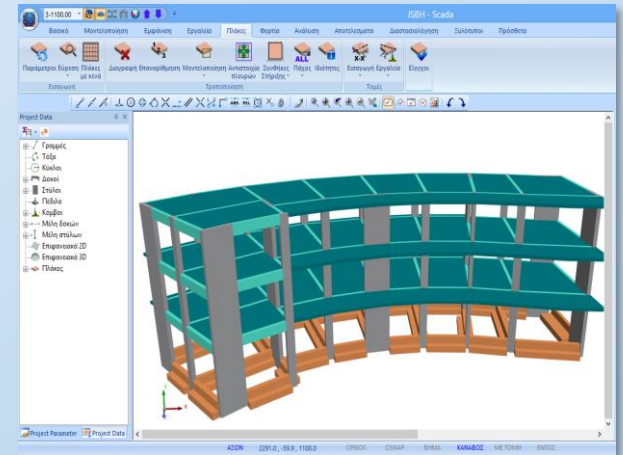
Υπενθυμίζεται ότι, το σενάριο ανάλυσης ΔΕΝ πρέπει να είναι με παλαιούς κανονισμούς. Προτείνεται σενάριο του Ευρωκώδικα 8 (στατική ή δυναμική).

☐ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Υπενθυμίζεται, το σενάριο της διαστασιολόγησης, να είναι σενάριο Ευρωκώδικα.

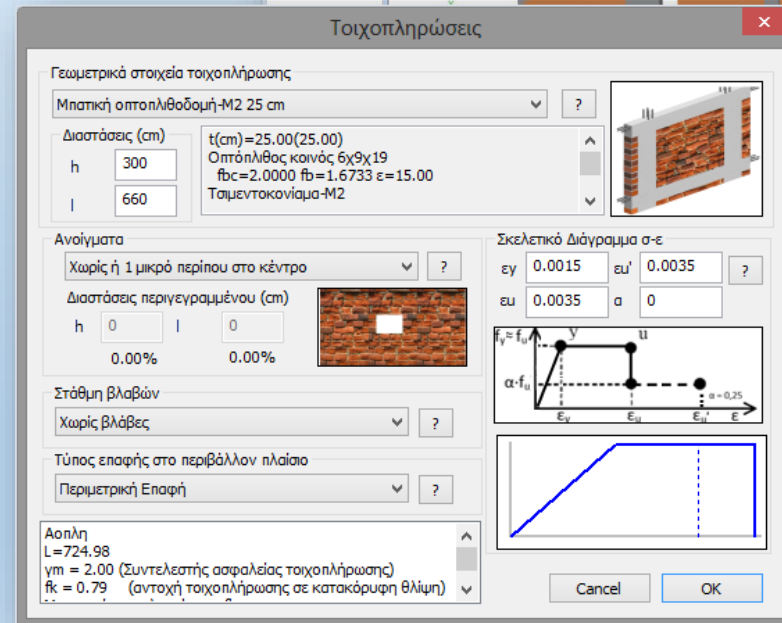
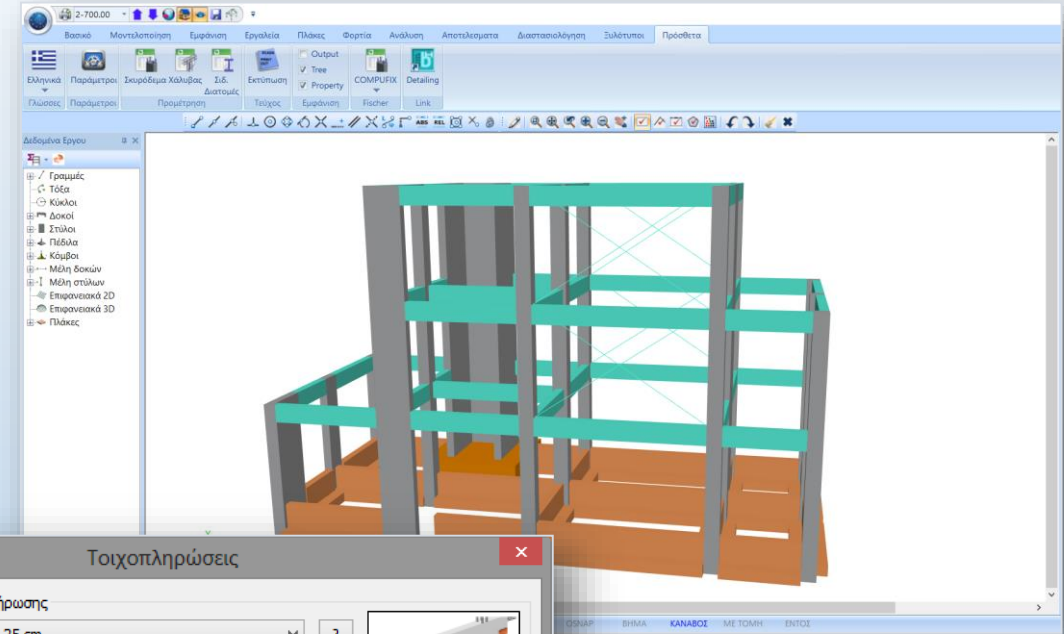
☐ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Υπενθυμίζεται ότι, η τροποποίηση και η προσαρμογή του οπλισμού που προκύπτει από τη διαστασιολόγηση, σύμφωνα με τον υπάρχοντα οπλισμό της κατασκευής, πραγματοποιείται μέσω των εργαλείων “Λεπτομέρειες Οπλισμών” δοκών και στύλων αντίστοιχα.



□ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ:

- Στις **ελαστικές αναλύσεις** επιτρέπεται να θεωρούνται σε **χιαστί διάταξη** (άρα η μια διαγώνιος θλίβεται και η άλλη εφελκύεται, ενώ δεν προκύπτει ανάγκη διαδοχικών προσεγγίσεων σε κάθε επίλυση ώστε να κρατιούνται στο προσομοίωμα μόνο οι θλιβόμενες διαγώνιοι), δίνοντας σε κάθε διαγώνιο το **ήμισυ** της δυστένειας.
- Στις **ανελαστικές αναλύσεις** μπορεί να χρησιμοποιείται (εφόσον διατίθεται το κατάλληλο λογισμικό) ζεύγος χιαστί διαγωνίων με δυστένεια E_{Ar} η καθεμιά, αλλά μονόπλευρο καταστατικό νόμο (**λειτουργία μόνο σε θλίψη**). Στην περίπτωση που οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν **ανοίγματα**, οι αντίστοιχοι καταστατικοί νόμοι τροποποιούνται κατάλληλα, ώστε να προσεγγίσουν τη δυσμενή εν γένει επιρροή των ανοιγμάτων.



ΒΗΜΑ 2 «Προέλεγχος»

Προκαταρκτική ελαστική ανάλυση για να εξετασθεί αν πληρούνται τα κριτήρια που θέτει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. για να επιτρέπεται η εφαρμογή ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ (στατική ή δυναμική) ανάλυσης για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό της κατασκευής.

Ο σκοπός της προκαταρκτικής ανάλυσης είναι:
να καθοριστούν οι δείκτες ανεπάρκειας* $\lambda = S_E / R_m$ του κάθε μέλους, προκειμένου να εκτιμηθεί η δυνατότητά του να συμπεριφερθεί ανελαστικά.

**ΟΡΙΣΜΟΣ: Ο λόγος της έντασης λόγω σεισμού (καμπτική ροπή), όπου η σεισμική δράση λαμβάνεται χωρίς μείωση ($q=1$), προς την αντίστοιχη διαθέσιμη αντίσταση του στοιχείου (μόνο αντοχές σε κάμψη), υπολογιζόμενη με βάση τις μέσες τιμές των αντοχών των υλικών.*

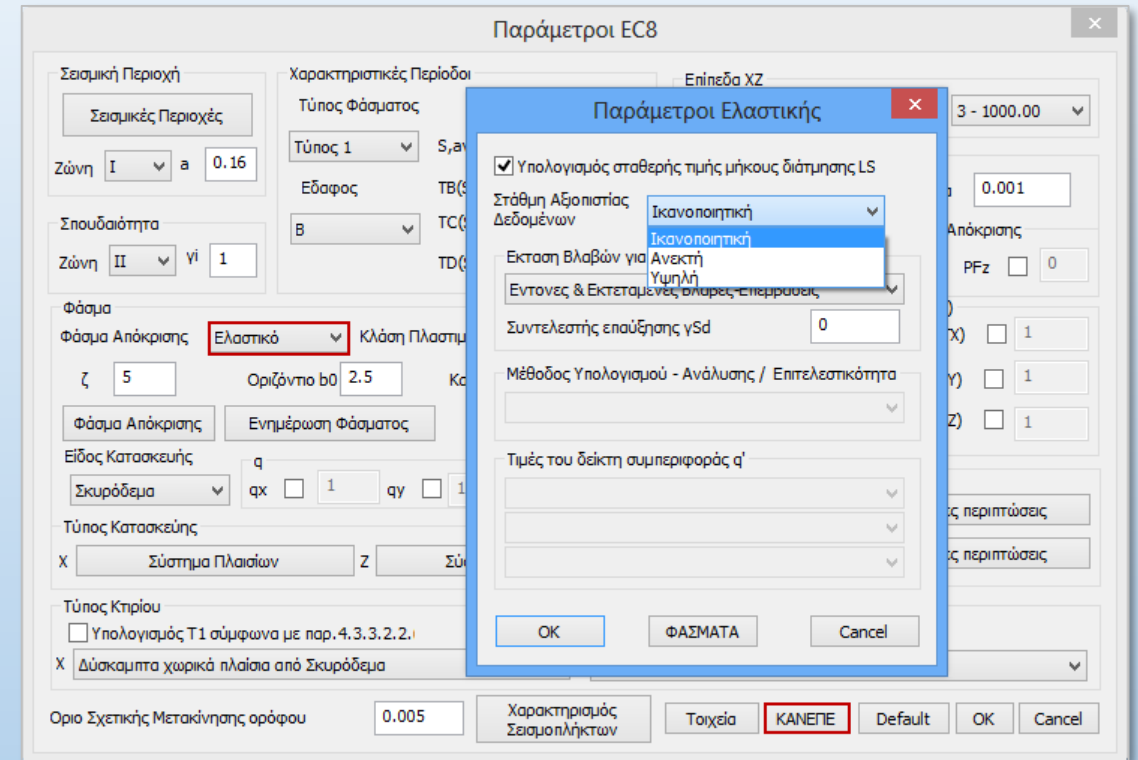
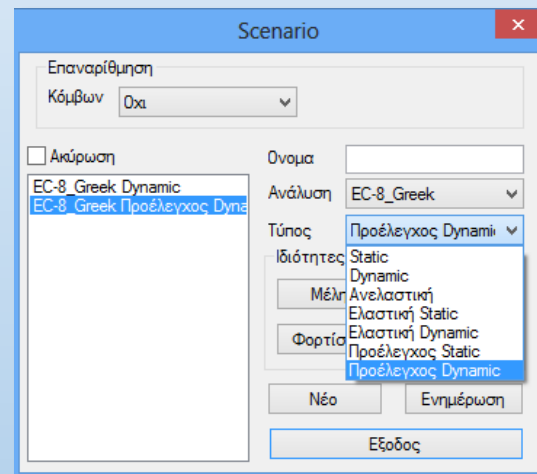
☐ ΚΡΙΤΗΡΙΑ:

- ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ (συνάρτηση του Μέσου Δείκτη Ανεπάρκειας λ_k)
- ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΙΔΙΟΠΕΡΙΟΔΟΣ T_0
- ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ
- ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΟΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΚΟΜΒΩΝ
- ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ λ (λόγος δράσεων-αντιστάσεων)

ΒΗΜΑ 2 «Προέλεγχος»

□ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:

- Φάσμα ΕΛΑΣΤΙΚΟ
- Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων
- Έκταση Βλαβών για υπολογισμό γsd (πιν.Σ.4.2)



ΒΗΜΑ 2 «Προέλεγχος»

☐ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ:

- **Ελαστική (Ισοδύναμη) Στατική Ανάλυση**, με καθολικούς (q) ή τοπικούς (m) δείκτες συμπεριφοράς (αντιστοιχεί στην «Απλοποιημένη Φασματική Μέθοδο» του ΕΑΚ2000)
- **Ελαστική Δυναμική Ανάλυση**, με καθολικούς (q) ή τοπικούς (m) δείκτες συμπεριφοράς (αντιστοιχεί στη «Δυναμική Φασματική Μέθοδο» του ΕΑΚ2000 (Χρήση Ιδιομορφών))
- **Ανελαστική Στατική Ανάλυση**: Pushover Analysis, σταδιακή εξώθηση – υπερωθητική ανάλυση
- **Ανελαστική Δυναμική Ανάλυση**: Ανάλυση Χρονοϊστορίας, άμεση αριθμητική ολοκλήρωση των μη γραμμικών διαφορικών εξισώσεων κίνησης

ΒΗΜΑ 3α «Ελαστική Ανάλυση»

☐ ΣΕΝΑΡΙΟ

▪ EC_8 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ

Ελαστική (ισοδύναμη) στατική ανάλυση, με καθολικούς (q) ή τοπικούς (m) δείκτες συμπεριφοράς. Εφόσον ικανοποιούνται όλα τα κριτήρια εφαρμογής των ελαστικών στατικών μεθόδων για Στάθμες Επιτελεστικότητας Β και Γ

▪ EC_8 ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ

Ελαστική δυναμική ανάλυση, με καθολικούς (q) ή τοπικούς (m) δείκτες συμπεριφοράς. Εφόσον για όλα τα κύρια στοιχεία προκύπτει $\lambda \leq 2,5$

Scenario

Επαναρίθμηση
Κόμβων Όχι

Ακύρωση

Όνομα

Ανάλυση EC-8_Greek

Τύπος Ελαστική Dynamic

Ιδιότητες

Μέλη Κόμβοι

Φορτίσεις Μάζες

Νέο Ενημέρωση

Εξοδος

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ : Οι ελαστικές μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν για αποτίμηση σε κάθε περίπτωση, αρκεί να γίνει προσαύξηση του συντελεστή των μόνιμων φορτίων γ_{sd} κατά 0.15

ΒΗΜΑ 3α «Ελαστική Ανάλυση»

□ ΚΑΘΟΛΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ q

Η μέθοδος του ενιαίου δείκτη συμπεριφοράς (q) συνιστάται να εφαρμόζεται σε φορείς που δεν παρουσιάζουν έντονη ανισοκατανομή των απαιτούμενων πλαστικών παραμορφώσεων (όπως π.χ. συμβαίνει στην περίπτωση κτιρίων με ασθενή όροφο).

□ ΤΟΠΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ m

Η μέθοδος των επιμέρους δεικτών συμπεριφοράς (m) συνιστάται να εφαρμόζεται σε φορείς που παρουσιάζουν έντονη ανισοκατανομή των απαιτούμενων πλαστικών παραμορφώσεων.

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος

Τύπος 1

Εδαφος

Β

Σπουδαιότητα

Ζώνη II

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης

Ελαστικό Σχεδιασμό

Κλάση Πλ

2.5

Φάσμα Απόκρισης

Ενημέρωση Φάσματος

Είδος Κατασκευής

Σκυρόδεμα

Τύπος Κατασκευής

Χ Σύστημα Πλαισίων

Τύπος Κτηρίου

Υπολογισμός T1 σύμφωνα με παρ.4.3.3.2.2.1

Χ Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου

0.005

Τοιχεία

KANEPΕ

Default

OK

Cancel

Παράμετροι Ελαστικής

Υπολογισμός σταθερής τιμής μήκους διάτμησης LS

Εδαφος

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

Ικανοποιητική

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

Ελαφρές & Τοπικές Βλάβες-Επεμβάσεις

Συντελεστής επαύξησης γSd

0

Μέθοδος Υπολογισμού - Ανάλυσης / Επιτελεστικότητα

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(α) - B (SD)

Τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q''

Εφαρμοσθείς κανονισμός μετά 1995

Ευμενής παρουσία ή απουσία τοιχοπληρώσεων

Υπάρχουν ουσιαστικές βλάβες σε πρωτεύοντα στοιχεία

OK

Cancel

Ικανοποιητική

Ανεκτή

Υψηλή

Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Ελαφρές & Τοπικές Βλάβες-Επεμβάσεις

Χωρίς Βλάβες & Χωρίς Επεμβάσεις

Sd (TX) 1

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(α) - A (DL)

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(α) - B (SD)

Καθολικός Δείκτης συμπεριφοράς(α) - Γ (NC)

Τοπικός Δείκτης πλαστικότητας(m) - B (SD)

Τοπικός Δείκτης πλαστικότητας(m) - Γ (NC)

άλλες περιπτώσεις

άλλες περιπτώσεις

ΒΗΜΑ 3α «Ελαστική Ανάλυση»

- Υπολογισμός Δεικτών Ανεπάρκειας λ σε όρους εντατικών μελετών (Ροπές Κάμψης)
- Διαχωρισμός σε ΠΛΑΣΤΙΜΑ και ΨΑΘΥΡΑ στοιχεία
- Υπολογισμός Δεικτών Ανεπάρκειας λ σε Διάτμηση για ψαθυρά στοιχεία

ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ λ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΟΚΟΥΣ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΑΘΟΛΙΚΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ (q)

Επίπεδη Επιτελεστικότητα : B - SD
Επίπεδη Αξιοπιστία Δεδομένων : Ικανοποιητική γg=1.10
Εκτίμηση Βλαβών : Εντονες & Εκτεταμένες Βλάβες-Επεμβάσεις

Μέλος	Κόμβ.	Mz	RMz	λ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
43	4	51.18	87.80	0.58	Ναι
11	11	40.37	114.10	0.35	Ναι
44	11	49.29	138.60	0.36	Ναι
10	10	27.72	59.90	0.46	Ναι
45	10	60.37	59.90	1.01	Οχι
9	9	59.44	114.10	0.52	Ναι
46	9	59.26	114.10	0.52	Ναι
7	7	59.50	59.90	0.99	Ναι
47	7	48.39	59.90	0.81	Ναι
8	8	54.14	114.10	0.47	Ναι
48	8	53.01	114.10	0.46	Ναι
12	12	51.18	114.10	0.45	Ναι
49	12	67.24	114.10	0.59	Ναι
5	5	80.98	114.10	0.71	Ναι
50	5	87.95	114.10	0.77	Ναι
2	2	42.50	87.80	0.48	Ναι
51	5	30.12	59.90	0.50	Ναι
14	14	44.90	138.60	0.32	Ναι
52	15	41.39	59.90	0.69	Ναι
56	6	64.41	87.80	0.73	Ναι
53	13	110.15	138.60	0.79	Ναι
11	11	105.56	138.60	0.76	Ναι
54	11	78.15	114.10	0.68	Ναι
6	6	118.74	129.30	0.92	Ναι
55	6	128.09	129.30	0.99	Ναι
8	8	79.42	87.80	0.90	Ναι
56	13	42.81	59.90	0.71	Ναι
18	18	62.34	114.10	0.55	Ναι
57	12	46.80	114.10	0.41	Ναι
18	18	65.03	87.80	0.74	Ναι
58	2	37.81	59.90	0.63	Ναι
16	16	35.51	114.10	0.31	Ναι
59	16	25.67	114.10	0.23	Ναι

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

Μέλος	Κόμβ.	μl/r	μd	as	ΕΙΔΟΣ
1	39	3.30	2.35	1.33	ΨΑΘΥΡΟ
2	2	3.40	2.43	1.33	ΨΑΘΥΡΟ
2	40	4.14	2.96	4.00	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
3	3	4.20	3.00	4.00	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
121	65	12.61	9.01	1.67	ΨΑΘΥΡΟ
4	4	12.65	9.04	1.67	ΨΑΘΥΡΟ
4	42	12.71	9.08	2.00	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
5	5	12.81	9.15	2.00	ΠΛΑΣΤΙΜΟ
5	43	11.87	8.48	1.33	
6	6	11.92	8.51	1.33	
6	44	4.30	3.07	5.00	
7	7	4.32	3.09	5.00	
7	45	3.82	2.73	5.00	
8	8	3.84	2.74	5.00	
8	46	4.23	3.02	5.00	
9	9	4.25	3.03	5.00	
9	47	4.29	3.07	5.00	
10	10	4.31	3.08	5.00	
10	48	3.51	2.50	5.00	
11	11	3.53	2.52	5.00	
11	49	3.68	2.63	5.00	
12	12	3.71	2.65	5.00	
12	50	3.39	2.42	5.00	
13	13	3.42	2.44	5.00	
13	51	3.72	2.66	4.00	
14	14	3.75	2.68	4.00	
14	52	4.26	3.04	5.00	
15	15	4.28	3.06	5.00	
15	53	3.66	2.62	2.86	
16	16	3.70	2.64	2.86	
16	54	3.35	2.39	2.86	
17	17	3.38	2.42	2.86	
17	55	4.03	2.88	4.44	
18	18	4.07	2.91	4.44	

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΨΑΘΥΡΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

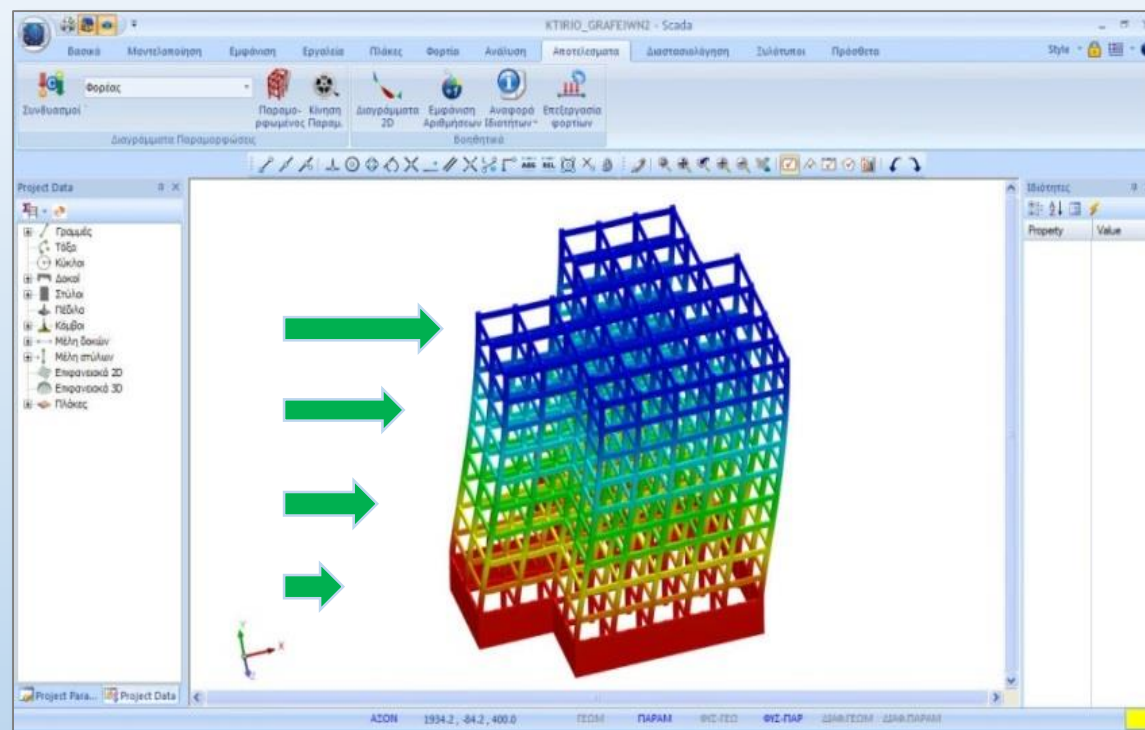
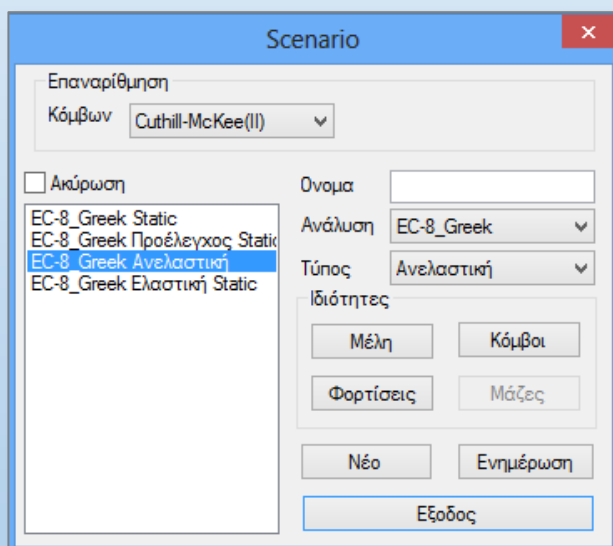
Μέλος	Κόμβ.	Vedy/Vrdmaxy	Vedz/Vrdmaxz	Vedy/Vrdy	Vedz/Vrdz	ΕΠΑΡΚΕΙΑ
1	39	0.091	0.072	0.089	0.317	ΝΑΙ
2	2	0.091	0.072	0.089	0.317	ΝΑΙ
121	65	0.059	0.013	0.040	0.041	ΝΑΙ
4	4	0.059	0.013	0.040	0.041	ΝΑΙ
5	43	0.188	0.002	0.061	0.004	ΝΑΙ
6	6	0.188	0.002	0.061	0.004	ΝΑΙ
18	56	0.182	0.178	1.019	1.080	ΟΧΙ
19	19	0.182	0.178	1.019	1.080	ΟΧΙ
19	5	0.075	0.021	0.051	0.056	ΝΑΙ
20	20	0.075	0.021	0.051	0.056	ΝΑΙ
20	6	0.086	0.001	0.058	0.005	ΝΑΙ
21	21	0.086	0.001	0.058	0.005	ΝΑΙ
30	20	0.054	0.024	0.036	0.065	ΝΑΙ
31	31	0.054	0.024	0.036	0.065	ΝΑΙ
31	21	0.055	0.001	0.037	0.003	ΝΑΙ
32	32	0.055	0.001	0.037	0.003	ΝΑΙ
38	1	0.338	0.396	1.899	1.153	ΟΧΙ
56	56	0.338	0.396	1.899	1.153	ΟΧΙ
39	19	0.065	0.067	0.365	0.404	ΝΑΙ
57	57	0.065	0.067	0.365	0.404	ΝΑΙ
40	4	0.056	0.030	0.038	0.097	ΝΑΙ
58	58	0.056	0.030	0.038	0.097	ΝΑΙ

ΒΗΜΑ 3β «Ανελαστική Ανάλυση-Pushover»

☐ ΣΕΝΑΡΙΟ

▪ EC_8 ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ

Ανελαστική Στατική Ανάλυση -
Pushover Analysis - Σταδιακή Εξώθηση

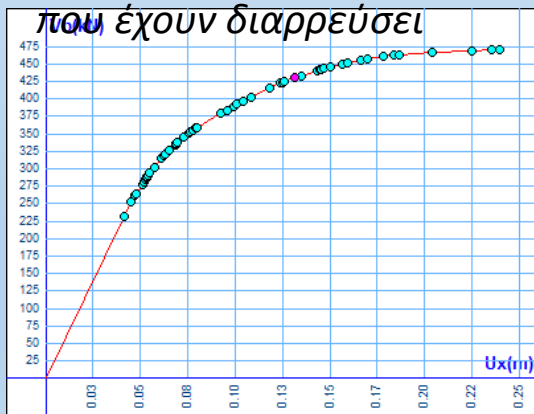


- Η κατασκευή εξωθείται σταδιακά με μονότονα αυξανόμενη πλευρική φόρτιση (τριγωνική ή ορθογωνική) μέχρι να φτάσει στην αστοχία.
- Σταδιακά λοιπόν σχηματίζονται πλαστικές αρθρώσεις στα άκρα των στοιχείων-μελών (δοκών, υποστυλωμάτων, τοιχωμάτων) όλου του φορέα.

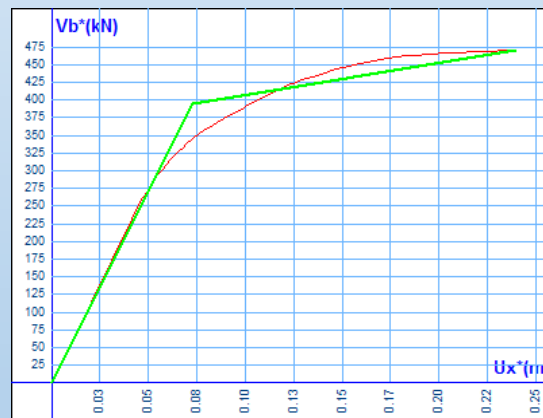
ΒΗΜΑ 3β «Ανελαστική Ανάλυση-Pushover»

□ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

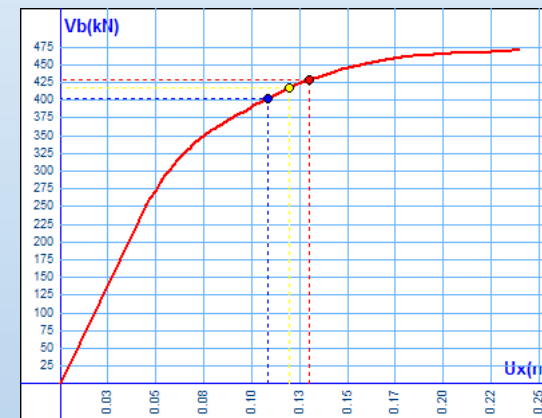
- ΚΑΜΠΥΛΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ που περιγράφει την **ικανότητα** της κατασκευής (τέμνουσας βάσης– μετακίνηση κορυφής) και υπολογίζεται με τη βοήθεια διαδοχικών ελαστικών αναλύσεων, με σταδιακή αύξηση της τέμνουσας βάσης και υπολογισμό της μετακίνησης της κορυφής σε κάθε βήμα, λαμβάνοντας υπόψη τη μειωμένη δυσκαμψία των στοιχείων



- ΔΙΓΡΑΜΜΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ εξιδανικευμένη καμπύλη για τον υπολογισμό της ισοδύναμης πλευρικής δυσκαμψίας K_e και της αντίστοιχης δύναμης διαρροής V_y του κτιρίου.



- ΣΤΟΧΕΥΟΜΕΝΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ Οι τρεις στοχευόμενες μετακινήσεις, μία για κάθε στάθμη επιτελεστικότητας.



Αποτίμηση

(δηλ. εκτίμηση διαθέσιμης Φέρουσας Ικανότητας)

1. Καθορισμός **ανελαστικής συμπεριφοράς** - μη γραμμικά χαρακτηριστικά του νόμου δύναμης - παραμόρφωσης των δομικών στοιχείων & κατασκευή διαγράμματος F-δ
- Διάγραμμα τάσεων παραμορφώσεων σκυροδέματος & χάλυβα.
 - Για τον προσδιορισμό της αντοχής επιλέγω τη ροπή M και τη **γωνία στροφής χορδής**

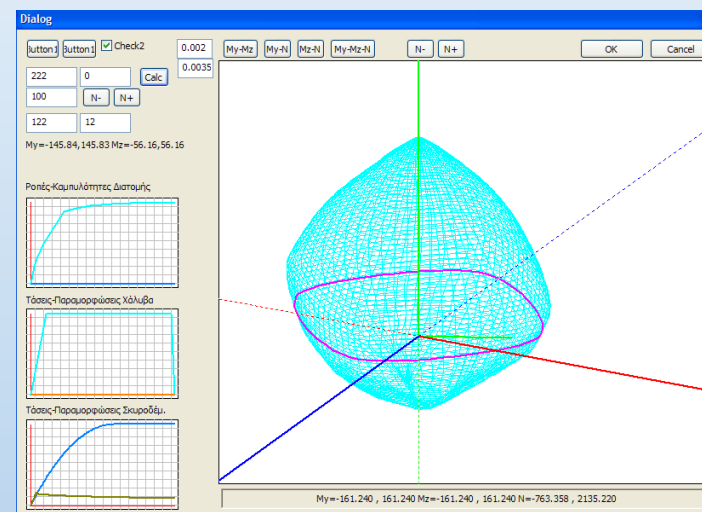
Εάν δεν υπάρχουν ακριβέστερα στοιχεία, η γωνία στροφής χορδής θ_y στην καμπτική διαρροή στοιχείων μπορεί να εκτιμηθεί από την ακόλουθη έκφραση:

- Για δοκούς ή υποστυλώματα:

$$\theta_y = (1/r)_y \frac{L_s + a_v z}{3} + 0,0014 \left(1 + 1,5 \frac{h}{L_s} \right) + \frac{(1/r)_y d_b f_y}{8\sqrt{f_c}} \quad (\Sigma.2)$$

- Για τοιχώματα:

$$\theta_y = (1/r)_y \frac{L_s + a_v z}{3} + 0,0013 + \frac{(1/r)_y d_b f_y}{8\sqrt{f_c}} \quad (\Sigma.3)$$



- Συμβολή καμπτικών παραμορφώσεων
- Μέσες διατμητικές παραμορφώσεις
- Ολίσθηση στην αγκύρωση των ράβδων

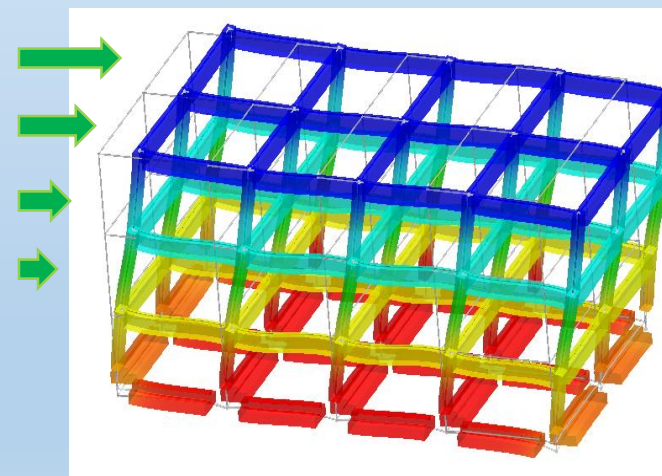
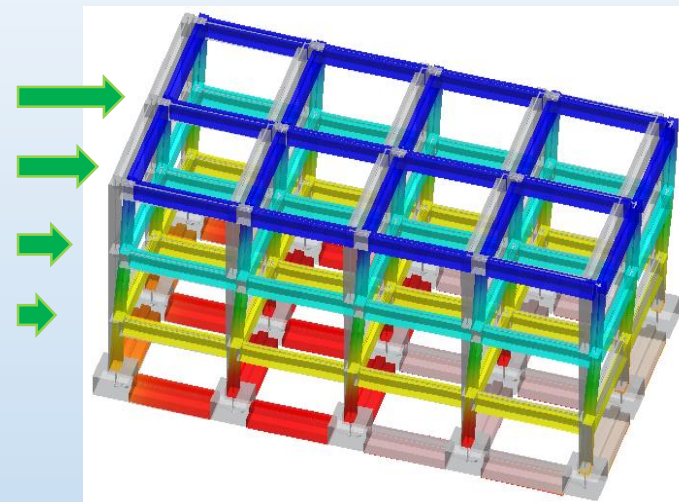
Αποτίμηση

2. Το προσομοίωμα υποβάλλεται σε οριζόντια φορτία κατανεμημένα ανάλογα με τις αδρανειακές δυνάμεις του σεισμού .

Δύο διαφορετικές καθ' ύψος κατανομές , μία ορθογωνική και μία τριγωνική.

Εφαρμόζεται μονότονη αύξηση της τέμνουσας βάσης μέχρι κάποιο δομικό στοιχείο να μην μπορεί να φέρει τα κατακόρυφα φορτία του.

3. Σε κάθε βήμα υπολογίζεται η μετακίνηση κορυφής, **κόμβος ελέγχου**, λαμβάνοντας υπόψη τη μειωμένη δυσκαμψία όσων στοιχείων έχουν διαρρεύσει.



Αποτίμηση

4. Παράγεται η καμπύλη αντίστασης / ικανότητας / pushover σε όρους τέμνουσας βάσης – μετακίνησης.

Η καμπύλη αντίστασης αποτελεί τη βάση για όλους τους απαιτούμενους ελέγχους και εκφράζει την **ικανότητα** που έχει η κατασκευή να αντιστέκεται στην **απαίτηση** σε μετακίνηση, που επιβάλλει η σεισμική δράση (φάσμα σχεδιασμού), έτσι ώστε η συμπεριφορά της να είναι **συμβατή με τους στόχους της επιλεγείσας στάθμης επιτελεστικότητας**.

5. Βρίσκουμε ποια στοιχεία εμφανίζουν ανεπάρκεια με βάση την στάθμη επιτελεστικότητας.

Επιλογή Κατανομής και Συνδυασμού για διαδοχική εμφάνιση πλαστικών αρθρώσεων

The screenshot displays the SCADA Pro 15 interface. At the top, a text box highlights the selection of distribution and combination for the sequential appearance of plastic hinges. The main window shows a 3D model of a building structure with yellow and red markers indicating plastic hinges. To the right, a 'Report' window shows a pushover curve graph with 'Vb(kN)' on the y-axis (0 to 425) and 'Ux(m)' on the x-axis (0.00 to 0.22). The graph shows a non-linear relationship between load and displacement. Below the graph, a table titled 'Ελεγχος' (Check) lists analysis results for various load cases and combinations.

Είδος Ανάλυσης - Κατανομής	DL		SD		NC		Εκτύπωση
	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	
1 Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	15	5	20	0	0	0	0
9 -Fx+0.30*Fz - Τριγωνική	16	6	22	0	0	0	0
17 Fz+0.30*Fx - Τριγωνική	15	6	21	0	0	0	0
25 -Fz+0.30*Fx - Τριγωνική	15	6	21	0	0	0	0
101 Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	16	8	24	0	0	0	0
109 -Fx+0.30*Fz - Ορθογωνική	16	8	24	0	0	0	0
117 Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική	12	10	22	0	0	0	0
125 -Fz+0.30*Fx - Ορθογωνική	13	8	21	0	0	0	0

ΒΗΜΑ 3β «Ανελαστική Ανάλυση-Pushover»

□ ΑΠΟΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ

- Με κίτρινο χρώμα εμφανίζεται η αρχική, απαραμόρφωτη κατάσταση του φορέα. Με πορτοκαλί χρώμα ο παραμορφωμένος φορέας και με την έγχρωμη κουκκίδα το άκρο δημιουργίας της **πλαστικής άρθρωσης**.
- Η κουκκίδα αυτή, ανάλογα με το μέγεθος της γωνίας στροφής της πλαστικής άρθρωσης θ_{pl} , χρωματίζεται με τρία χρώματα.

● ΠΛΕ

$$S_d \leq R_d = \theta_d^{pl} = 0.5 \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = 0.5 \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}}$$

● ΤΡΙΝΗ

$$0.5 \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = 0.5 \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}} \leq S_d \leq R_d = \theta_d^{pl} = \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}}$$

● ΟΚΚΙΝΗ

$$S_d \geq R_d = \theta_d^{pl} = \frac{\theta_{pl}}{\gamma_{Rd}} = \frac{\theta_{pl}^{cr}}{\gamma_{Rd}}$$

γ_{Rd} : συντελεστής ασφαλείας που λαμβάνει υπόψη τις αυξημένες (σε σχέση με το σχεδιασμό νέων κτιρίων) αβεβαιότητες των προσομοιωμάτων.

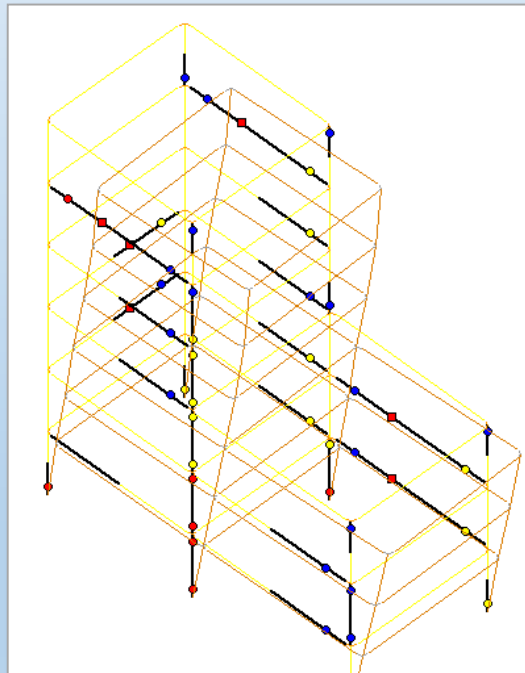
- ■ Τα θαλασσί τετραγωνάκια που εμφανίζονται στα άκρα στων στοιχείων, δηλώνουν αστοχία από **διάτμηση**.

Επεμβάσεις (σύμφωνα με τη Σ.Ε.)

A-DL

Ενισχύω ●
●
●

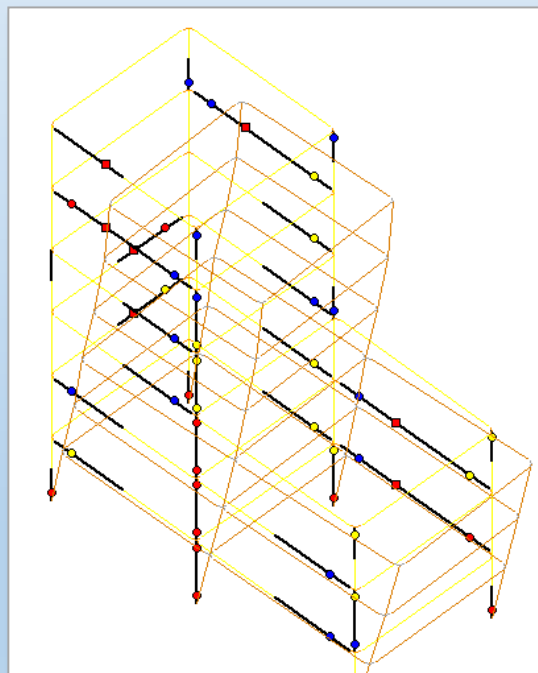
Βήμα Vb(kN) (λ)
36. 367.78051 (0.06519)



B-SD

Ενισχύω ●
●
●

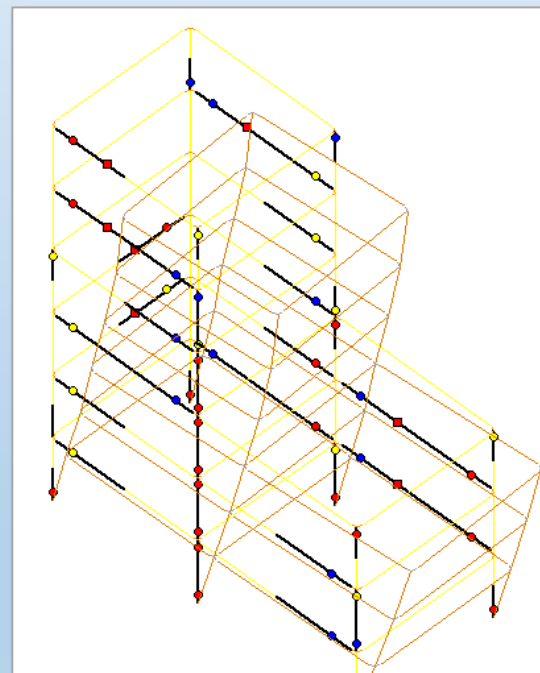
Βήμα Vb(kN) (λ)
38. 378.40953 (0.07653)



Γ-NC

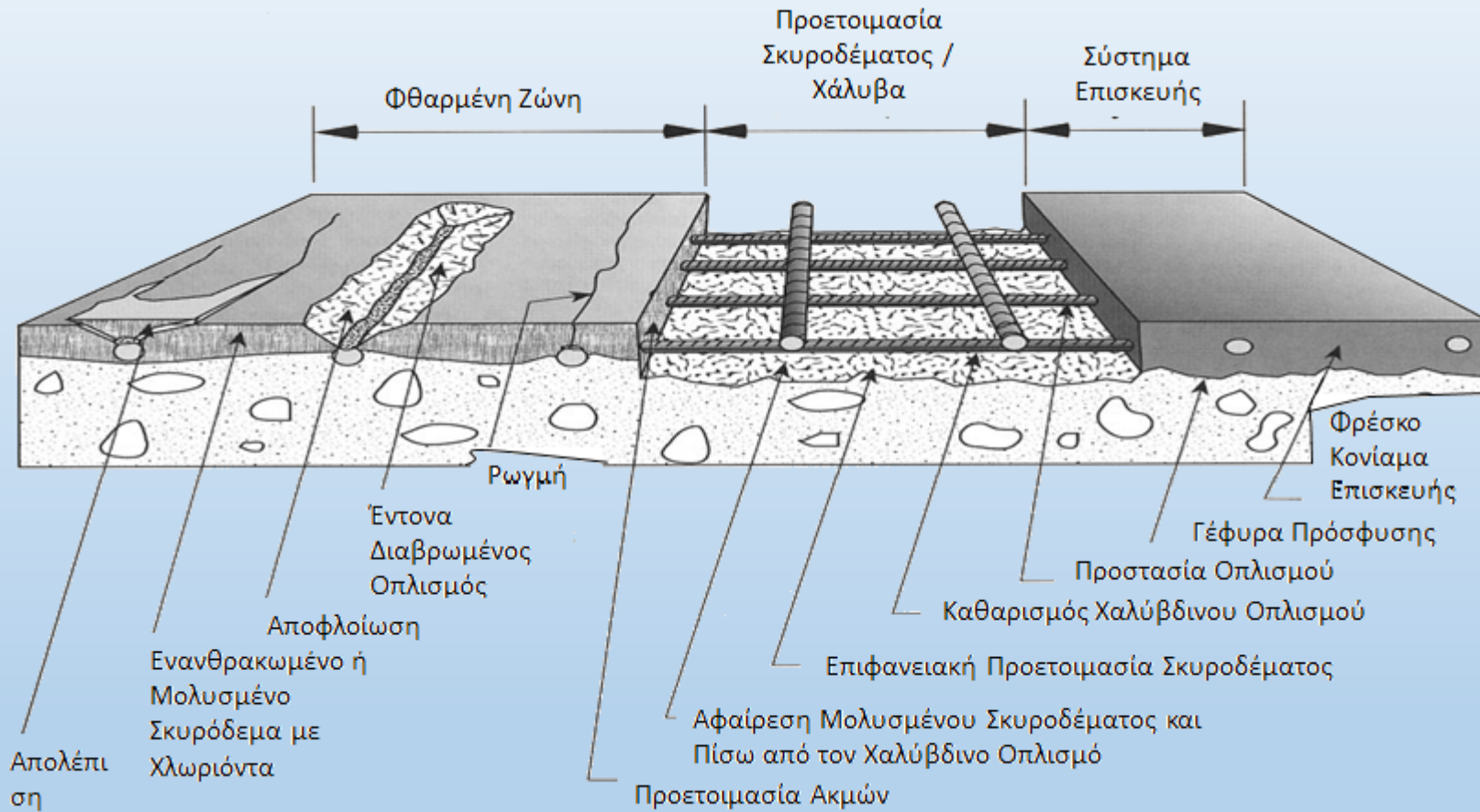
Ενισχύω ●

Βήμα Vb(kN) (λ)
40. 380.63160 (0.01998)



ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

Στάδια βλαβών-Αποκατάστασης



ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

1. Εφαρμόζουμε ένα **σενάριο ενισχύσεων** στα κρίσιμα για την κατασκευή στοιχεία

- Επιλογή Στάθμης Επιτελεστικότητας
- Επιλογή ανάλυσης για έλεγχο ενισχύσεων (κατανομή και συνδυασμός)
- Εντοπισμός στοιχείων που αστοχούν πρώτα
- Επαναληπτική διαδικασία ενίσχυσης και ελέγχου



Αποκατάσταση



Προστασία



Μανδύας



ΙΟΠ-Ελάσματα

Ενίσχυση υποστυλωμάτων με έγχυτο μανδύα/εκτοξευόμενο/FRP

Σειρά: CB/10 Χάλυβας (Κλάση): S220
Βήγτρα - Αναρτήσεις: S220 Χάλυβας (Συνδυασμ): S220

Ελεγχος: Επιλογή πλευράς: Στάθμη επιτελεστικότητας: B-SD
Μήκος Συνδυασμ (cm): 40
Υπολογισμός Συνολικά: Πιστοστά Εντασης μετω μηχανισμού ταβίρας (%): 70

Αναρτήσεις: Διάμετρος (mm): 20
Αριθμός: 2 Ηέψη (mm): 100

Επιλογή Κόβρου: Y = 300.00
Εκτύπωση (mm): 30 30 30
Κάτω Πάνω/Πλευρά: 0 0
Ανάσπα: 0 0
Εναλλάξ: 0 0
Μήκος Εμπήξεως (mm): 0

Ενσωμάτωση προϊόντων Sika

Ανάπτυγμα: Σχεδιασμός Ανάπτυγματος

Κόβρο: Φυτετό

Πάνω: Συνέχεια: Πάχος (cm): 20
Πλευρά: 60
Επικόλληση (mm): 25
Επικόλληση (mm): 25

Κλίμακας Σχεδίασης: Λεπτομέρεια 1: 20 Ανάπτυγμα 1: 50

Επιλογή Κόβρου: Y = 300.00

Επιλογή Κόβρου: Y = 300.00

Όνομασία: K1-1
Τύπος: ΣΤΥΛΟΣ
Διάσταση (cm): 40 / 40

H - Ηα (cm): 300 / 60
Εμβαδόν (cm²): 1600.00 / 1600.00

Ενίσχυση δοκών με επιλογή υλικού και πλευράς

Ισοκ. No Αγκ. παροιά No Αγκ. σπείρα

Παροιά Αριστερά: Μήκος (cm): 540 Πάχος (cm): 10
 No μην συμμετέχει στον Έλεγχο Διαφορικής Κάμψης

Οπλισμός: Γωνιακά: φ 20 / 20 Ενδιάμεσα: φ 5 / 20

Βήγτρα: Διάμετρος (mm): 14 Μήκος Εμπήξεως (mm): 20

Συνδυασμός: φ 10 / 10 cm

Ροπή Αντοχής Διατομής: Αρχική Ενισχυμένη

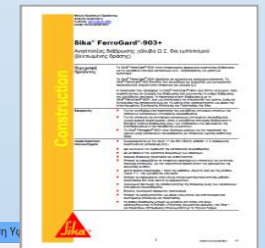
Παροιά Δεξιά: Μήκος (cm): 540 Πάχος (cm): 0
 No μην συμμετέχει στον Έλεγχο Διαφορικής Κάμψης

Οπλισμός: Γωνιακά: φ 6 / 6 Ενδιάμεσα: φ 6 / 6

Κάτω πέλμα: Μήκος (cm): 540 Πάχος (cm): 10
 No μην συμμετέχει στον Έλεγχο Διαφορικής Κάμψης

Οπλισμός: 4 φ 20 / 4 φ 16 d1(cm): 5

ΠΑΝΩ: ΕΠΕΡΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΤΜ-ΕΒΗ Vβελ max=267,230 Vγμ1=0,000 Vβελ=130,250 (213,784)



Αποκατάσταση

Αντιδραστική Προστασία
Sika® Ferragard®-903+

Το Sika® Ferragard®-903+ είναι επανοστρώσιμη εφαρμογής αντοχής διάβρωσης για το χυμένο σκυρόδεμα Ω.Σ., σφραγισμένο για χρήση με εμποτισμό. Το Sika® Ferragard®-903+ βασίζεται σε οργανικά και ανόργανα

Αποκατάσταση Ω.Σ.
Sika® MonoTop®-F10 S
Sika® MonoTop®-Dynamic
Επισκευαστικά κολλήματα δομητικής αποκατάστασης σκυροδέματος

Πλήρωση Ρυμινοτάσεων

Ελάσματα Μεταλλικά
 Συνεχώς / Σπράγγη
SikaDur®-30
SikaDur®-52
Εκτύπωση ρητινών γαλβανίου για αγκυλίσματα και ενισχύσεις δομητικής αποκατάστασης

ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

Επισκευή/Ενίσχυση

ΕΛΟΤ EN 1504-7



Επάλειψη
οπλισμού
με επίστρωση
που λειτουργεί
ως φράγμα

ΕΛΟΤ EN 1504-3



Χρήση
επισκευαστικών
κονιαμάτων με
μυστρί

ΕΛΟΤ EN 1504-3



Εκτόξευση κονιάματος/
σκυροδέματος
με μηχανικό εξοπλισμό

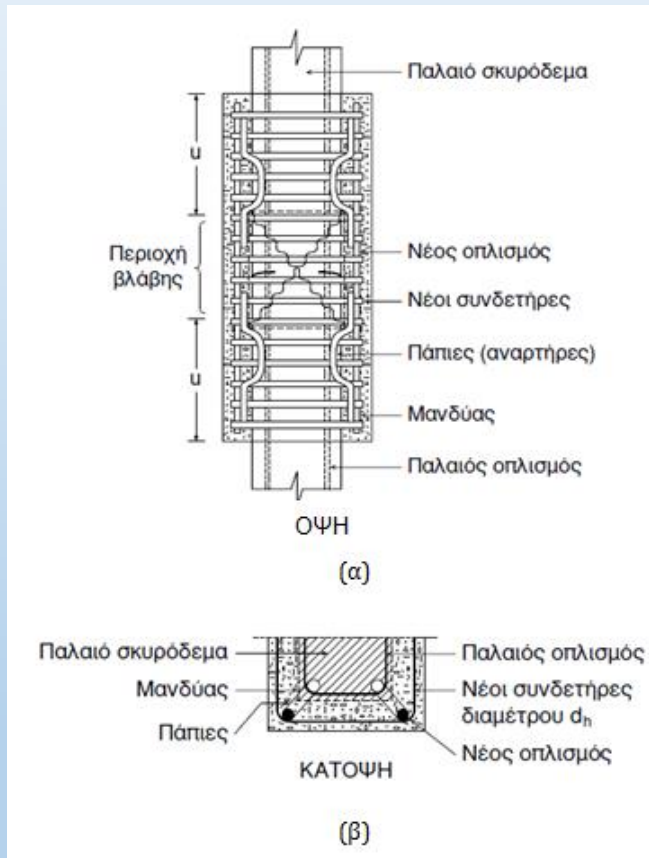
ΕΛΟΤ EN 1504-4



Συγκόλληση
ελασμάτων
ενίσχυσης

ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

□ ΜΑΝΔΥΕΣ :



- Η τεχνική της προσθήκης μανδύα σκυροδέματος για αύξηση της αντοχής του δομικού μέλους περιλαμβάνει την αύξηση της διατομής του μέλους και την προσθήκη νέου διαμήκους και εγκάρσιου οπλισμού.
- Ο μανδύας που εφαρμόζεται σε υποστυλώματα μπορεί να είναι κλειστός, δηλαδή να τοποθετηθεί περιμετρικά του υποστυλώματος ή ανοιχτός, δηλαδή να περιβάλλει μερικές πλευρές του στοιχείου (σχήμα U). Επίσης μπορεί να είναι ολόσωμος, δηλαδή να εκτείνεται σε όλο το μήκος του υποστυλώματος ή τοπικός, δηλαδή να εκτείνεται σε ένα τμήμα του.
- Το υλικό του μανδύα μπορεί να είναι έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή σκυρόδεμα ειδικής σύνθεσης.

ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

□ ΜΑΝΔΥΕΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ:

The software interface displays the following parameters for the reinforcement design:

- Τοποθέτηση:** Επικάλυψη (mm) 15, Πάχος (cm) 6, Μήκος (cm) 0, Πλευρά 0, 0, 0, 0.
- Υλικά:** Σκυρόδεμα: C16/20, Χάλυβας (Κύριος): B500C, Βλήτρα - Αναρτήρες: B500C, Χάλυβας (Συνδ/ριαν): B500C.
- Ελεγχος:** Επιλογή πλευράς, Στάθμη επιτελεστικότητα, Μήκος Συναρμής (cm) 30, Ποσοστό Εντάσης μέσω μηχανισμού τριβής (%).
- Αναρτήρες:** Διάμετρος (mm) 14, Αριθμός 0, hs (mm) 0, show, Συνδέστρες φ 8, 10 cm.
- Βλήτρα:** Διάμετρος (mm) 14, Αριθμός 11, Σαρές 1, Επικάλυψη (mm) Κάτω Πάνω Πλευρική, Ανύ (cm) 28.46, Εναλλαξ, Μήκος Εμπήξεως (mm) 84, 70, 42.

The stress-strain diagram shows the relationship between stress (σ) and strain (ε) for the concrete and steel, with a peak stress of 166.44 MPa and a strain of 0.0020.

Πλευρά / Πλάτος (cm)	Πάχος (cm)	Form (KN)	Uo (cm)	Umax (cm)	μ (%)	Vrd1 (KN)	Φ (mm)	Αριθμός	hs (mm)	Vrd2 (KN)
1/50.0	10.00	232.40	0.00	30.58	5.0	11.62	14	0	0	0.00
2/50.0	10.00	201.64	0.00	26.53	5.0	10.08	14	0	0	0.00
3/50.0	10.00	232.40	0.00	30.58	5.0	11.62	14	0	0	0.00
4/50.0	10.00	201.64	0.00	26.53	5.0	10.08	14	0	0	0.00

Πλευρά / Πλάτος (cm)	Smin (mm)	Smax (mm)	Ελάχ. Π/Μ/Σ	Απαιτ. Π/Μ/Σ	S κάτω (mm)	S πάνω (mm)	S πλευρ. (mm)	S εμπ. (mm)	Τελικός Αριθμός	Ανύ (cm)	Σαρές	Εναλλαξ
1/50.0	70	600	12	23	84	70	42	84	23	12.9	1	OXI
2/50.0	70	600	12	20	84	70	42	84	20	14.9	1	OXI
3/50.0	70	600	12	23	84	70	42	84	23	12.9	1	OXI
4/50.0	70	600	12	20	84	70	42	84	20	14.9	1	OXI

Για να συνεισφέρει η ενίσχυση στην αύξηση της αντοχής του υφιστάμενου στοιχείου, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η συνεργασία του παλαιού με το νέο σκυρόδεμα.

Οι μηχανισμοί που εξασφαλίζουν τη συνεργασία των δύο υλικών είναι:

□ η **τριβή** που αναπτύσσεται στη διεπιφάνεια,

□ οι **αναρτήρες** που συνδέουν τους παλαιούς με τους νέους οπλισμούς μέσω συγκόλλησης και

□ τα **βλήτρα** που συνδέουν το υφιστάμενο στοιχείο με το τμήμα της ενίσχυσης ώστε να λειτουργεί ως ένα μοναδικό μέλος.

ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

☐ ΜΑΝΔΥΕΣ ΔΟΚΩΝ:

Ενίσχυση Δοκού

Ίδια και στις 2 Παραεξές
 Να ληφθεί υπόψη ο οπλισμός των παραεξών
 Να ληφθεί υπόψη ο πρόσθετος οπλισμός

Πάνω πέλμα: Μήκος (cm) 75, Πάχος (cm) 0
 Να μην συμμετέχει στον Έλεγχο Κάμψης

Οπλισμός: 4 φ 6, d1(cm) 0

Παραά Αριστερά: Μήκος (cm) 75, Πάχος (cm) 10
 Να μην συμμετέχει στον Έλεγχο Κάμψης

Οπλισμός: Γωνιακά φ 10, Ενδιάμεσα φ 10

Βλήτρα: Διάμετρος (mm) 8, Μήκος Εμπήξεως (mm) 20
 Συνδετήρες φ 8 / 10 cm

Ροπή Αντοχής Διατομής: Αρχική, Εισαχόμενη

Κάτω πέλμα: Μήκος (cm) 75, Πάχος (cm) 0
 Να μην συμμετέχει στον Έλεγχο Κάμψης

Οπλισμός: 4 φ 6, d1(cm) 0

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΔΙΑΤΗΜΗΣΗ
 VRd_max=393.300
 Αριστερά: Vrm1=109.296
 Δεξιά: Vrm2=158.976
 $Vsd(79.179) \leq [(VRd_max + VRM)/\gamma Rd]$
 $rdmin=0.00089 (< 0.0012)$
 Αριστερά: $pd=0.00305 \geq pdmin=0.0$
 Δεξιά: $pd=0.00209 > pdmin=0.0012$

Τόσο τα ενισχυμένα υποστυλώματα, όσο και οι δοκοί, επισημαίνονται στην οθόνη:

Το μέλος χρωματίζεται με “κίτρινο»
Επιπλέον ανάλογα με το είδος της ενίσχυσης εμφανίζεται το αντίστοιχο ενδεικτικό γράμμα:

- Μανδύας: “Μ”
- Έλασμα (Λάμα) : “Λ”
- ΙΟΠ: “Ι”



Σελίδα : 3

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ : C20/25 | ΕΓΧΥΤΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :

ΥΛΙΚΟ : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ :

$f_{ck} (Mpa) = 20$ $\gamma_{cu}/\gamma_{cs} = 1.50/1.00$ $max_{ec}(N,M) = 0.003$ $max_{ec}(N) = 0.0020$
 $f_{ctm} (Mpa) = 2.20$ $trd (Mpa) = 0.25$ $\gamma_{Rd} = 1.2$

ΟΠΛΙΣΜΟΣ **Επικάλυψη c(mm)= 20**

Κύριος: B500 $E_s(Gpa) = 200$ $f_{yk}(Mpa) = 500$ $\gamma_{su}/\gamma_{ss} = 1.15/1.0$ $max_{cs}(N) = 0.02$
 Συνδετήρες: B500 $E_s(Gpa) = 200$ $f_{yk}(Mpa) = 500$ $\gamma_{su}/\gamma_{ss} = 1.15/1.0$ $max_{cs}(N) = 0.02$
 Βλήτρα: B500 $E_s(Gpa) = 200$ $f_{yk}(Mpa) = 500$ $\gamma_{su}/\gamma_{ss} = 1.15/1.0$ $max_{cs}(N) = 0.02$

Αγκύρωση Βλήτρων

ΣΕΝΑΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ : *****

ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΡΙΣΤΕΡΑ

Ελάχιστο Πάχος Μανδύα : 8 mm Μέγιστο Πάχος Μανδύα : 12 mm
 Στάθμη Επιπελαστικότητα : A - DL
 Προσπελασιμότητα : Κανονική (Συνήθης)

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΜΨΗΣ

ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ

ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΑΝΔΥΑ Ή ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

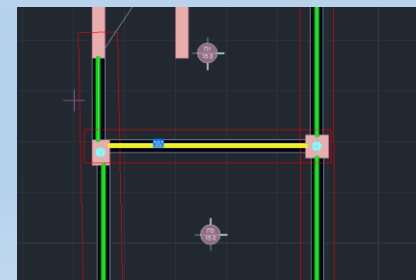
Πλευρά	ΣΤΡΩΣΗ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ	d1 (cm)	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	ΓΩΝΙΑΚΑ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΑ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ									
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ									
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ						φ10	ΝΑΙ	2φ10	ΝΑΙ
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ						φ10	ΝΑΙ	2φ10	ΝΑΙ
Συνδετήρες φ / (cm)	φ8/10.00					Βλήτρα φ8		Μήκος εμπήξεως (cm) 20	
<input checked="" type="checkbox"/> ΙΔΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΠΑΡΕΙΕΣ									
<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑ ΛΗΦΘΕΙ ΥΠΟΨΗ Ο ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΞΕΩΝ									

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΒΛΗΤΡΩΝ

Πλευρά	Πάχος (cm)	Μήκος (cm)	V (KN)	Fud1 (KN)	Fud2 (KN)	Fud (KN)	α	Τελικός Αριθμός
ΑΝΩ ΠΕΛΜΑ								
ΚΑΤΩ ΠΕΛΜΑ								
ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	10.00	75						
ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ	10.00	75						

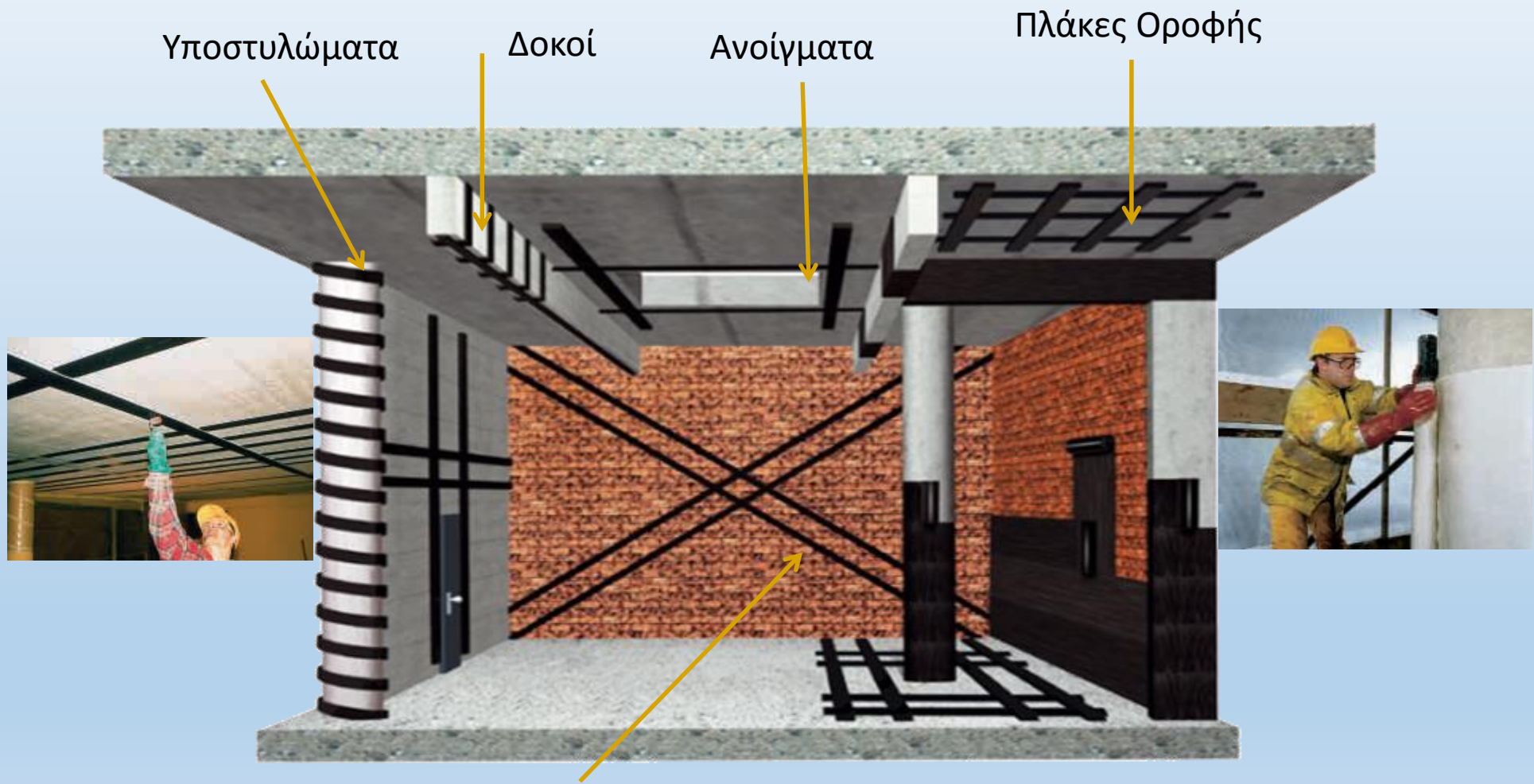
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΛΟΓΩ ΛΟΞΗΣ ΘΛΙΨΗΣ ΚΟΡΜΟΥ

Vsdy (KN)	Vrd,r (KN)	ΠΑΡΕΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ Vrm1 (KN)	ΠΑΡΕΙΑ ΔΕΞΙΑ Vrm2 (KN)	Vsd < (Vrd,r + Vrm)/γRd
79.179	393.300	109.296	158.976	ΝΑΙ



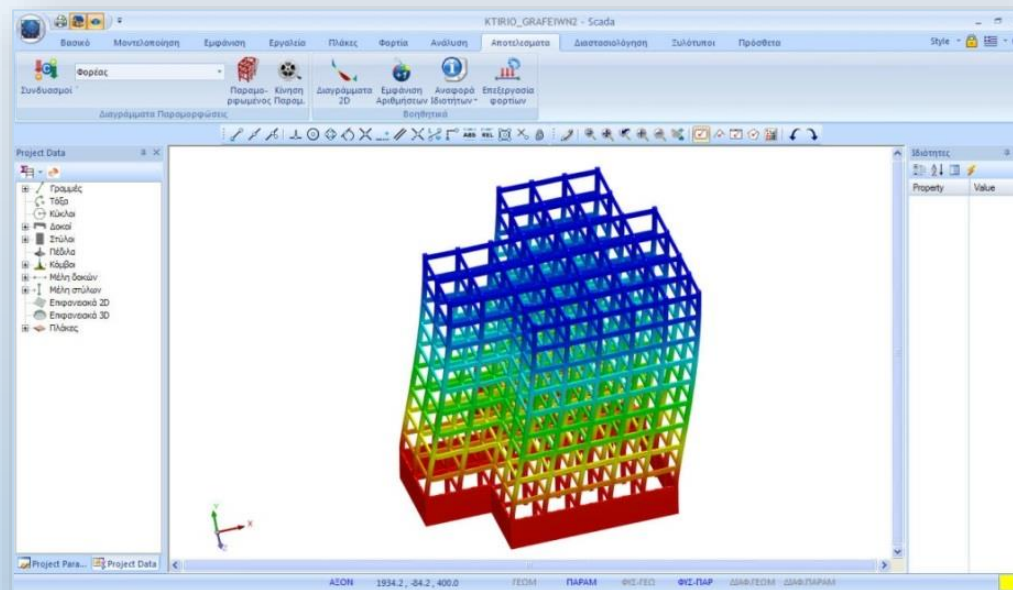
ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

☐ ΣΥΝΘΕΤΑ ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΠΟΛΥΜΕΡΗ (ΙΟΠ)

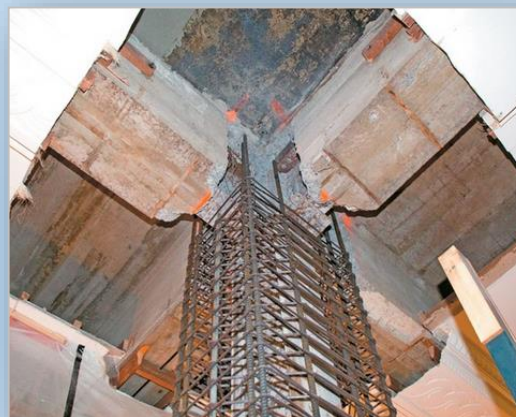


ΒΗΜΑ 4 «Επεμβάσεις»

2. **Νέα** pushover Ανάλυση



3. Τελικά Σχέδια/Υλοποίηση



Ευχαριστώ
Για την Προσοχή σας

