



# SCADA Pro 22<sup>tm</sup>

## Structural Analysis & Design

### Εγχειρίδιο Χρήσης

## 10Α.ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

### Μέρος 1/4: Σενάρια – Διαγράμματα

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών				Ξύλινα			
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπισμοί				
Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων		(101)	Αστ.	Λεπ.	+X	-X	+Z	-Z	No
Συνδυασμοί					Λ/Α	Κατά			
1(5)	+1.35Lc1+1.50Lc2				A				
2(1)	+1.00Lc1+0.50Lc2				A				
3(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7				A	+X			
4(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7				A	+X			
5(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7				A	+X			
6(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7				A	+X			
7(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7				A	+X			
8(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7				A	+X			
9(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7				A	+X			
10(2)	+1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7				A	+X			

Συντελεστές Στάθμης: 1 / (1-θ)

EC-8\_Greek Dynamic (1).cmb

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 300.00	1.000	1.000	1.000
2 - 600.00	1.000	1.000	1.000

Εισαγωγή Συνδυασμών

Υπολογισμός Συνδυασμών

End Calc

Συνδυασμός G+ψ2Q: 101

Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης

Επαναυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης

Νέο

Καταχώρηση    Διάβασμα    OK    Cancel

# 1. Πίνακας περιεχομένων

<b>1. ΣΕΝΑΡΙΑ</b> .....	<b>5</b>
1.1 ΝΕΟ.....	5
1.1.1 Αποθήκευση Και Εισαγωγή Τροποποιημένου Οπλισμού.....	6
1.2 ΛΙΣΤΑ.....	7
1.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	7
1.3.1 Συνδυασμοί.....	9
1.3.1.1 Συντελεστές Στάθμης.....	11
1.3.1.2 Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης.....	11
1.3.1.3 Επανυπολογισμός Μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ. ....	12
1.3.1.4 Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης.....	13
1.3.1.5 Υλικά.....	14
1.3.1.6 Διάβρωση.....	23
1.3.2 Πλάκες.....	25
1.3.2.1 Διαστασιολόγηση των πλακών με εισαγωγή από το μελετητή περισσότερων του ενός συνδυασμών. ....	26
1.3.3 Δοκοί.....	28
1.3.3.1 Κάμψη.....	28
1.3.3.2 Διάτμηση.....	28
1.3.3.3 Ικανοτική μεγέθυνση.....	29
1.3.3.4 Στρέψη.....	29
1.3.3.5 Λειτουργικότητα.....	29
1.3.3.6 Πεδιλοδοκοί.....	31
1.3.3.7 Παράμετροι υπολογισμού των ροπών αντοχής των δοκών.....	32
1.3.4 Στύλοι.....	33
1.3.4.1 Για σενάριο ΕΚΩΣ-ΕΑΚ.....	33
1.3.4.1.1 Ικανοτική Μεγέθυνση.....	33
1.3.4.1.2 Στρέψη.....	33
1.3.4.1.3 Κοντά Υποστυλώματα.....	34
1.3.4.2 Για σενάριο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ.....	36
1.3.4.2.1 Ικανοτική Μεγέθυνση.....	36
1.3.4.2.2 Κρίσιμο μήκος τοιχώματος.....	36
1.3.4.2.3 Περίσφιγξη.....	36
1.3.4.2.4 Λυγισμός.....	39
1.3.4.2.5 Στρέψη.....	39
1.3.4.2.6 Έλεγχος Κόμβου Υπ/τος.....	39
1.3.5 Πέδιλα.....	42
1.3.5.1 Για σενάριο ΕΚΩΣ-ΕΑΚ.....	42
1.3.5.2 Για σενάριο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ.....	44
1.3.6 Οπλισμοί.....	44
1.3.6.1 Οπλισμοί - Πλάκες.....	45
1.3.6.2 Οπλισμοί – Υποστυλώματα-Τοιχώματα.....	46
1.3.6.3 Οπλισμοί – Δοκοί & Συνδετήριες.....	48
1.3.6.4 Πεδιλοδοκοί.....	54
1.3.6.5 Οπλισμοί - Πέδιλα.....	54
1.3.7 Ικανοτικός Κόμβων.....	55
1.3.7.1 Άλλοι τρόποι για την εξαίρεση μίας διεύθυνσης από τον έλεγχο του ικανοτικού.....	57
1.3.8 Σιδηρών.....	61
1.3.9 Ξύλινα.....	67
1.4 ΕΝΟΠΙΗΣΗ ΜΕΛΩΝ.....	71

Σημαντικές σημειώσεις: .....	71
Βασικές έννοιες του λογισμού περί ισχυρό και ασθενή άξονα .....	72
1.4.1. Αυτόματη Ενοποίηση .....	75
1.4.2. Ενοποίηση Χρήστη .....	79
1.4.5. Ενοποίηση Στύλων από Μπετόν .....	79
1.4.5. Εμφάνιση .....	80
1.4.6. Διόρθωση .....	80
1.4.7. Διαγραφή επιλεκτικά .....	81
1.4.8. ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΝΟΛΙΚΑ.....	81
<b>2. ΔΙΑΓΡΆΜΜΑΤΑ ΜΈΛΟΥΣ .....</b>	<b>82</b>
2.1 ΔΙΑΓΡΆΜΜΑΤΑ ΜΈΛΟΥΣ .....	82
2.2 ΜΕΤΑΤΟΠΪΣΕΙΣ ΚΟΜΒΟΥ .....	88
2.3 ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ.....	89
2.4 ΔΙΑΓΡΆΜΜΑΤΑ ΠΛΆΚΩΝ .....	91
2.5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ – ΥΛΙΚΟ ΔΟΚΩΝ /ΥΛΙΚΟ ΣΤΥΛΩΝ .....	92

# Κεφάλαιο 10: Διαστασιολόγηση - Σενάρια – Διαγράμματα (μέρος 1/4)



Η 10η Ενότητα ονομάζεται “ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ” και περιλαμβάνει τις εξής ομάδες εντολών:

- ✓ Σενάρια - ΓΕΝΙΚΑ
- ✓ Δοκοί
- ✓ Ικανοτικός Έλεγχος
- ✓ Υποστυλώματα
- ✓ Πεδία
- ✓ Πλάκες-Πλέγματα
- ✓ Σιδηρά
- ✓ Ξύλινα
- ✓ Τοιχοποιία
- ✓ Διαγράμματα ΓΕΝΙΚΑ

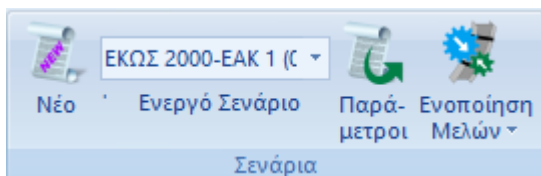
Το εγχειρίδιο για τη Διαστασιολόγηση έχει χωριστεί σε 4 μέρη:

1. Μέρους 1/4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΥΛΙΚΑ
2. Μέρους 2/4 ΕΝΤΟΛΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΠΕΤΟΝ
3. Μέρους 3/4 ΕΝΤΟΛΕΣ ΓΙΑ ΣΙΔΗΡΑ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΑ
4. Μέρους 4/4 ΕΝΤΟΛΕΣ ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

⚠ Μετά την ολοκλήρωση του μοντέλου, την εισαγωγή των φορτίων, την εκτέλεση της ανάλυσης και τη δημιουργία των συνδυασμών, ακολουθεί η “Διαστασιολόγηση” των στατικών στοιχείων της μελέτης, όπου γίνεται ο έλεγχος επάρκειας, βάση του κανονισμού που επιλέγεται στο “Σενάριο διαστασιολόγησης” και εισάγεται ο οπλισμός των στοιχείων από σκυρόδεμα.

Με το SCADA Pro μπορείτε να διαστασιολογήσετε μελέτες από Μπετόν, Μέταλλο, Ξύλο, Φέρουσα Τοιχοποιία και συνδυασμό αυτών.

## 1. Σενάρια



Το πεδίο “Σενάρια” περιλαμβάνει τις εντολές για δημιουργία νέου σεναρίου, τη λίστα με τα σενάρια και τις παραμέτρους της διαστασιολόγησης.

Επιπλέον, προστέθηκε μία νέα ομάδα εντολών που αφορά στην Ενοποίηση των Μελών:

- **στύλων** και **δοκών** για Μεταλλικά και Ξύλινα
- **στύλων** για τα Μπετονένια.

### 1.1 Νέο



Για να δημιουργήσετε σενάριο για τη διαστασιολόγηση. Πληκτρολογήστε το όνομα, επιλέξτε τη νομοθεσία αναφοράς και **Νέο**.

- ΕΚΩΣ 2000-ΕΑΚ
- EC2-EC3
- NTC\_2008
- EC2\_Italia
- EC2\_Cyprus
- Παλαιός 1959-84
- Παλαιός 1984-93
- Austria
- SBC304-306
- EC5
- EC6-EC8(3)
- EC2-W/O EC8
- NTC\_2018



#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

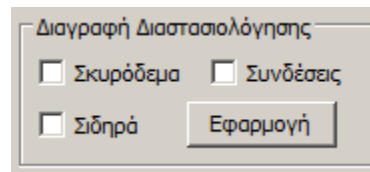
Ο χαρακτηρισμός ΕΚΩΣ 2000-ΕΑΚ, EC2, ή Παλαιός, αφορά στη μέθοδο ανάλυσης καθώς και στη μέθοδο Διαστασιολόγησης των διατομών σκυροδέματος. Αυτονόητο είναι ότι εάν έχετε χρησιμοποιήσει, για παράδειγμα, προκαθορισμένο σενάριο ανάλυσης ΕΑΚ τότε θα επιλέξετε και τύπο διαστασιολόγησης ΕΚΩΣ 2000 – ΕΑΚ.

Για τα μεταλλικά εφαρμόζεται μέσω του προγράμματος ο EC3 ο οποίος περιλαμβάνεται σε όλα τα σενάρια ανεξαρτήτως, αφού δεν υπάρχει αντίστοιχος ελληνικός κανονισμός.

Σε περίπτωση τροποποίησης υπάρχοντος σεναρίου επιλέξτε

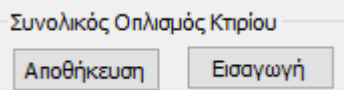
Ενημέρωση

Στο πεδίο “Διαγραφή Διαστασιολόγησης” ενεργοποιήστε το αντίστοιχο checkbox και “Εφαρμογή”, για να διαγράψετε τα αποτελέσματα μίας προηγούμενης διαστασιολόγησης (για τα στοιχεία από σκυρόδεμα, τις σιδηρές διατομές, ή τις συνδέσεις αντίστοιχα), για να ξαναδιαστασιολογήσετε χρησιμοποιώντας άλλους συνδυασμούς, ή παραμέτρους, ή σενάριο, κλπ.



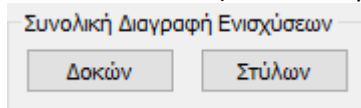
### 1.1.1 Αποθήκευση Και Εισαγωγή Τροποποιημένου Οπλισμού

Μέσα στο πεδίο NEO υπάρχει πλέον η δυνατότητα να αποθηκεύεται ο συνολικός οπλισμός



του κτιρίου

καθώς και να διαγραφούν συνολικά όλες οι



ενισχύσεις δοκών και στύλων

Με το πεδίο Συνολικός Οπλισμός Κτιρίου δίνεται πλέον η δυνατότητα να αποθηκεύεται ο οπλισμός των δοκών και των στύλων με τις χειροκίνητες τροποποιήσεις που έχουν γίνει από τον χρήστη προκειμένου να προσαρμόσει τον οπλισμό μίας υπάρχουσας μελέτης με στόχο την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό, καθώς και τις ενισχύσεις που έχουν δοθεί σε αυτά τα στοιχεία. Η εντολή αυτή είναι πολύ χρήσιμη στις περιπτώσεις που προκύπτει η ανάγκη για αφαίρεση, τροποποίηση ή προσθήκη κάποιου νέου στοιχείου.

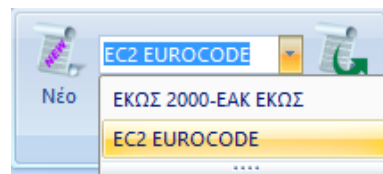
#### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

Σε αυτές τις περιπτώσεις επιλέγεται Αποθήκευση, κατόπιν επιστρέφεται στη μοντελοποίηση, κάνετε τις τροποποιήσεις στον φορέα, τρέχετε την αρχική ανάλυση EC8\_Greek (Static ή Dynamic) και ξαναέρχετε στη διαστασιολόγηση. Φορτώνετε πάλι του συνδυασμούς και ξανά διαστασιολογείτε όλο τον φορέα ώστε να παραλάβουν οπλισμούς και τα νέα ή τροποποιημένα στοιχεία. Με την επιλογή της εντολής Εισαγωγή, επανέρχονται όλα τα σίδερα και οι ενδεχόμενες ενισχύσεις που χειροκίνητα είχατε εισάγει στα προϋπάρχοντα στοιχεία.

Απομένει λοιπόν τώρα να εισάγεται τους υπάρχοντες οπλισμούς στα νέα ή τροποποιημένα στοιχεία.

## 1.2 Λίστα

Περιλαμβάνει τα σενάρια που έχετε δημιουργήσει για την επιλογή του ενεργού σεναρίου, δηλαδή το σενάριο το οποίο θα χρησιμοποιήσετε.



## 1.3 Παράμετροι

Για να ορίσετε τις παραμέτρους της διαστασιολόγησης ανάλογα με το υλικό του φορέα:

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών				Ξύλινα		
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί			
Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων	(101)	Αστ.	Λεπ.	+X	--X	+Z	--Z	No
Συνδυασμοί					Λ/Α	Κατά		
1(5) +1.35Lc1+1.50Lc2					A			
2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2					A			
3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X		
4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X		
5(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X		
6(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X		
7(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X		
8(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X		
9(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X		
10(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X		

Συντελεστές Στάθμης: 1 / (1-θ)    EC-8\_Greek Dynamic (1).cmb

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 300.00	1.000	1.000	1.000
2 - 600.00	1.000	1.000	1.000

Εισαγωγή Συνδυασμών  
Υπολογισμός Συνδυασμών  
End Calc

Συνδυασμός G+ψ2Q: 101

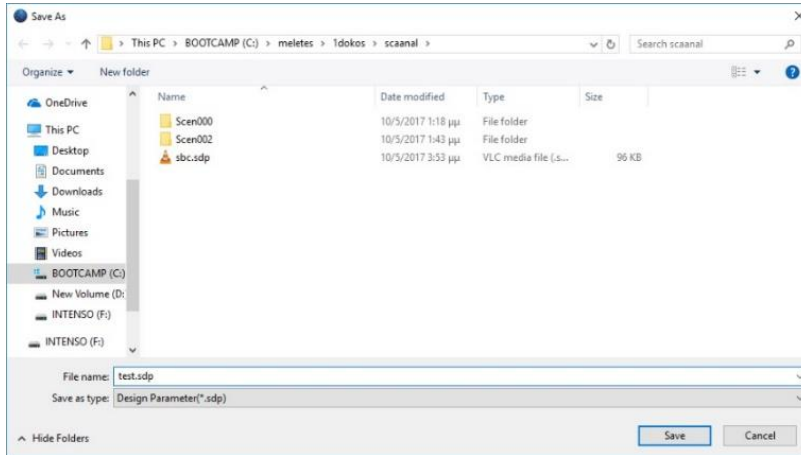
Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης  
Επαναυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.  
Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης  
Νέο

Καταχώρηση    Διάβασμα    OK    Cancel

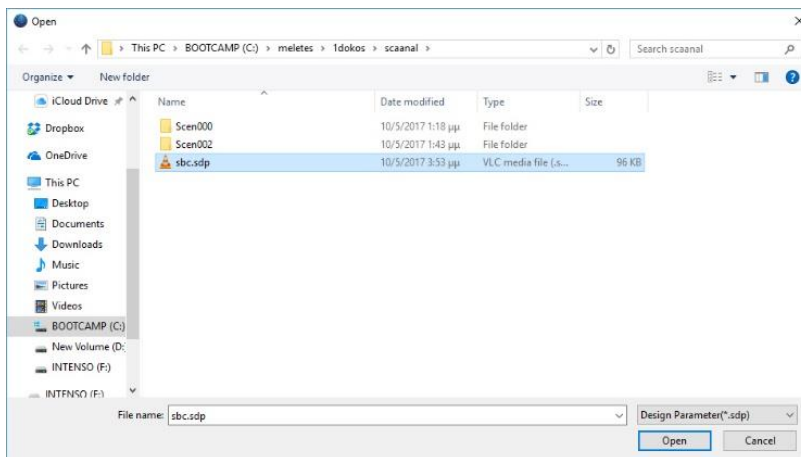
Αποθήκευση των παραμέτρων της διαστασιολόγησης του ενεργού σεναρίου:

Καταχώρηση    Διάβασμα

Αφού διαμορφώσετε τις παραμέτρους της διαστασιολόγησης, έχετε πλέον τη δυνατότητα να τις αποθηκεύσετε σε ένα αρχείο για να τις χρησιμοποιήσετε σε επόμενη μελέτη σας. Πιέζοντας το πλήκτρο «Καταχώρηση» ανοίγει το πλαίσιο αποθήκευσης

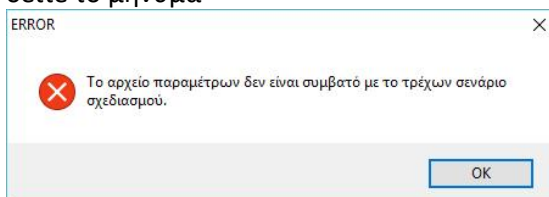


όπου πληκτρολογείτε ένα όνομα (καλό είναι να είναι σχετικό με το σενάριο διαστασιολόγησης). Η επέκταση των αρχείων αυτών είναι sdp scenery design parameters. Αντίστοιχα, με την επιλογή «Διάβασμα», μπορείτε να φορτώσετε σε μία μελέτη σας ένα αρχείο παραμέτρων που έχετε ήδη αποθηκεύσει.



## ΠΡΟΣΟΧΗ

Απαραίτητη προϋπόθεση για να καλέσετε ένα αρχείο παραμέτρων είναι το τρέχων σενάριο διαστασιολόγησης να είναι ίδιο με το σενάριο των παραμέτρων που καλείτε. Διαφορετικά θα δείτε το μήνυμα





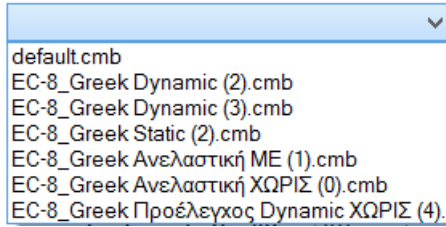
### 1.3.1 Συνδυασμοί

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

⚠ *Ανεξαρτήτως υλικού, προϋπόθεση για τη διαστασιολόγηση είναι ο υπολογισμός των συνδυασμών.*

Συνδυασμοί

Η επιλογή του αρχείου .cmb των καταχωρημένων από την ανάλυση συνδυασμών γίνεται είτε:



- από τη λίστα με αυτόματο υπολογισμό

- μέσω της εντολής **Εισαγωγή Συνδυασμών** όπου, μέσα από το φάκελο της μελέτης, επιλέγετε από τα καταχωρημένα το αρχείο των συνδυασμών με το οποίο θα διαστασιολογήσετε και κατόπιν μέσω του πλήκτρου **Υπολογισμός Συνδυασμών** κάνετε τον υπολογισμό.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών			Εύλινα				
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί				
Συνδυασμοί Σειτ Φορτίσεων		(101)	Αστ.	Λεπ.	+X	--X	+Z	--Z	No
Συνδυασμοί				Λ/Α	Κατά				
1(14) +1.35Lc1+1.50Lc2				A					
2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2				A					
3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9				A	+X				
4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7--0.30Lc9				A	+X				
5(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3--0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc7+0.30Lc9				A	+X				
6(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3--0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc7--0.30Lc9				A	+X				
7(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9				A	--X				
8(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc7--0.30Lc9				A	--X				
9(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3--0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc7+0.30Lc9				A	--X				
10(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3--0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc7--0.30Lc9				A	--X				

Συντελεστής Στάθμης: 1 / (1-θ)

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 300.00	1.000	1.000	1.000
2 - 570.00	1.000	1.000	1.000
3 - 870.00	1.000	1.000	1.000
4 - 1170.00	1.000	1.000	1.000

Εισαγωγή Συνδυασμών

Υπολογισμός Συνδυασμών

Συνδυασμός G+ψ2Q: 101

Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης

Επαναυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Καταχώρηση Διάβασμα OK Cancel

Ανάλογα με την περίπτωση και τις συνθήκες που ικανοποιούνται, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε τους συνδυασμούς της στατικής, είτε της δυναμικής για να διαστασιολογήσετε την ανωδομή (αρκεί στην ανάλυση να έχετε “ανοίξει” τα ελατήρια, (όχι πάκτωση)). Επίσης μπορείτε να έχετε εκτελέσει αναλύσεις με σενάρια διαφορετικών κανονισμών (π.χ. ΕΑΚ και EC8) και διαστασιολογώντας με τους αντίστοιχους συνδυασμούς να δείτε τις διαφορές που προκύπτουν.

Στο πεδίο “Συνδυασμοί” εμφανίζεται η λίστα με όλους τους συνδυασμούς.

Ο πρώτος αριθμός είναι το νούμερο του συνδυασμού και ο δεύτερος, στην παρένθεση, είναι ο αριθμός της εξίσωσης από την οποία προκύπτει

Η κολώνα “Λ/Α” δηλώνει την οριακή κατάσταση του συνδυασμού και η κολώνα “Κατά” σε ποια κατεύθυνση συμμετέχει για τον ικανοτικό έλεγχο.

Χάρη στην μπάρα:

Συνδυασμοί Σειτ Φορτίσεων	(101)	Αστ.	Λειτ.	+X	--X	+Z	--Z	No
---------------------------	-------	------	-------	----	-----	----	-----	----

μπορείτε να τροποποιήσετε και την οριακή κατάσταση και την κατεύθυνση.

Στη στήλη “Λ/Α” καθορίζετε εάν ο συγκεκριμένος συνδυασμός είναι Αστοχίας ή Λειτουργικότητας. Εάν θέλετε να κάνετε αλλαγή, επιλέγετε το συνδυασμό και πιέζετε το πλήκτρο  ή .

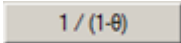
Η επόμενη στήλη “Κατά” αφορά στον ικανοτικό έλεγχο και σε ποια κατεύθυνση συμμετέχει ο συγκεκριμένος συνδυασμός. Με την επιλογή του αντίστοιχου πλήκτρου , , ,  επιλέγετε την κατεύθυνση στην οποία θα συμμετάσχει ο συγκεκριμένος συνδυασμός στην εκτέλεση του ικανοτικού ελέγχου. Τέλος, με την επιλογή του πλήκτρου  καθορίζετε ότι ο συγκεκριμένος συνδυασμός δεν θα συμμετάσχει στον ικανοτικό έλεγχο. (Βλέπε πιο κάτω 1.3.7 Ικανοτικός Κόμβων)

### 1.3.1.1 Συντελεστές Στάθμης

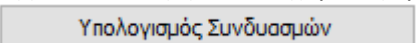
Στο πεδίο “Συντελεστές Στάθμης”

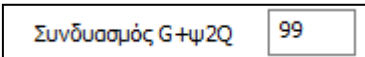
Συντελεστές Στάθμης		1 / (1-θ)		
Level	X	Y	Z	
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000	
1 - 400.00	1.000	1.000	1.000	
2 - 700.00	1.000	1.000	1.000	
3 - 1000.00	1.000	1.000	1.000	
4 - 1300.00	1.000	1.000	1.000	
5 - 1600.00	1.000	1.000	1.000	

Μπορείτε να αυξήσετε ή να ελαττώσετε, πληκτρολογώντας χειροκίνητα συντελεστές διαφόρους του 1, τις σεισμικές δράσεις ανά κατεύθυνση και στάθμη.

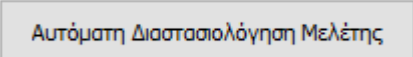
- Το πλήκτρο  εφόσον το επιλέξετε, θα κάνει τον έλεγχο επιρροών 2ας τάξεως, με αυτόματη επαύξηση των εντατικών μεγεθών όταν  $0.1 < \theta < 0.2$ , στις στάθμες που απαιτείται.

#### ΠΡΟΣΟΧΗ:

Για να ληφθούν υπόψη οι ενδεχόμενες τροποποιήσεις στους συνδυασμούς επιλέξτε ξανά την εντολή .

Το πεδίο  αφορά μόνο στα σενάρια του Ελληνικού κανονισμού (ΕΚΩΣ).

### 1.3.1.2 Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης

Η εντολή  είναι ένας αυτοματισμός που αφορά τις μελέτες από **Σκυρόδεμα** και επιτρέπει να διαστασιολογήσετε όλη την μελέτη με ένα απλό “κλικ”. Ορίστε τις παραμέτρους στα πεδία που ακολουθούν και επιλέξτε “Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης”. Το πρόγραμμα θα πραγματοποιήσει αυτόματα όλη τη διαδικασία της διαστασιολόγησης που περιλαμβάνετε στις επόμενες ομάδες και που διαφορετικά ακολουθείται “Βήμα Βήμα”.

### 1.3.1.3 Επανυπολογισμός Μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Η εντολή **Επανυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.** αφορά τις μελέτες υπαρχόντων κατασκευών που ελέγχονται σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. και είναι ένας αυτοματισμός που επιτρέπει τον επανυπολογισμό των μεγεθών του ΚΑΝ.ΕΠΕ, και εφόσον έχει ήδη προηγηθεί η τροποποίηση του σπλισμού σύμφωνα με την υπάρχουσα κατάσταση, να διατηρείται ο υπάρχων διαμορφωμένος σπλισμός όταν εκ των υστέρων αλλάζουν τα χαρακτηριστικά του υλικού και η επικάλυψη του σπλισμού.

Εάν για παράδειγμα, έχετε ήδη ορίσει τις υπάρχουσες αντοχές των υλικών σας, έχετε διαστασιολογήσει τη μελέτη σας και ήδη τροποποιήσει τους σπλισμούς των δομικών στοιχείων και κατόπιν χρειαστεί να τροποποιήσετε τις αντοχές των υλικών σας, αρκεί να κάνετε την αλλαγή

και να πιάσετε το πλήκτρο **Επανυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.**, ώστε να υπολογιστούν ξανά όλα τα μεγέθη που προβλέπονται από τον ΚΑΝ.ΕΠΕ χωρίς να χρειαστεί να επαναλάβετε τη διαδικασία. Το πρόγραμμα θα υπολογίσει αυτόματα τα νέα μεγέθη για όλα τα μέλη της μελέτης.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Κατά των Επανυπολογισμό μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ καθώς τους επιμέρους Υπολογισμούς Αντοχών σε δοκούς και υποστυλώματα οι αντοχές των υλικών που λαμβάνονται υπόψη είναι οι επιλεγμένες αντοχές στις παραμέτρους της Διαστασιολόγησης (είτε του Νέου είτε του Υφιστάμενου):

The image shows two overlapping dialog boxes from a structural analysis software. The background dialog is 'Παράμετροι Δομικών Στοιχείων' (Structural Elements Parameters) and the foreground dialog is 'Παράμετροι Σκυροδέματος' (Concrete Parameters).

**Παράμετροι Δομικών Στοιχείων**

Κατηγορίες: Ικανοτικός Κόμβων, Στήλη, Ξύλινα

Συνδυασμοί: Συνδυασμοί, Πλάκες, Δοκοί, Στύλοι, Πέλδια, Οπλισμοί

Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων (101): Αστ., Λεπ., +X, -X, +Z, -Z, No

Συνδυασμοί	Λ/Α	Κατά
1(5) +1.35lc1+1.50lc2	A	
2(1) +1.00lc1+0.50lc2	A	
3(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
4(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6-0.30lc7	A	+X
5(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5-0.30lc6+0.30lc7	A	+X
6(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5-0.30lc6-0.30lc7	A	+X
7(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4-1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
8(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4-1.00lc5-0.30lc6-0.30lc7	A	+X
9(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4-1.00lc5-0.30lc6+0.30lc7	A	+X
10(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4-1.00lc5-0.30lc6-0.30lc7	A	+X

Συντελεστής Στάθμης: 1 / (1-θ)

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 256.00	1.000	1.000	1.000
2 - 562.00	1.000	1.000	1.000
3 - 868.00	1.000	1.000	1.000
4 - 1210.00	1.000	1.000	1.000

Εισαγωγή Συνδυασμών, Υπολογισμός Συνδυασμών, Συνδυασμός G+ψ2Q (101), Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης, Επανυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ., Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης, Υφιστάμενο, Νέο, Υφιστάμενο

**Παράμετροι Σκυροδέματος**

NEO: Ποιότητα C25/30, Σταθερές Fck (MPa) 25, γcu 1.5, γcs 1, Fctm (MPa) 2.6, TRd (MPa) 0.3, Max Παραμορφώσεις ες (N,M) 0.0035, ες (θ) 0.002

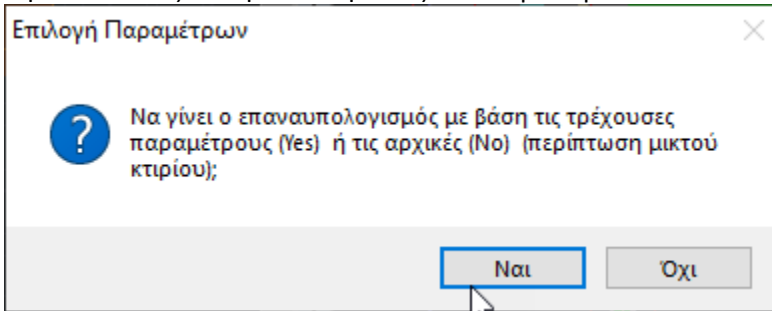
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ: Ποιότητα C12/15, Σταθερές Fck (MPa) 8.8, γcu 1, γcs 1, Fctm (MPa) 1.483826, TRd (MPa) 0.18, Max Παραμορφώσεις ες (N,M) 0.0035, ες (θ) 0.002

Υπολογισμός: Έλεγχος σε άξονες δυνάμεων, Εργασιακές Τιμές, Πριν από το 1954, Ακυστή, Fcm (MPa) 8 (MPa), γc, Fck (MPa) 15, Fcd (MPa) 4, Fctm (MPa) 1.25, Fck (MPa) 11, Fcd (MPa) 8.8, Fctm (MPa) 1.483826

Επιμέτρηση, OK, Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων, Cancel

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Αφότου επιλέξετε την εντολή ανοίγει το παράθυρο:



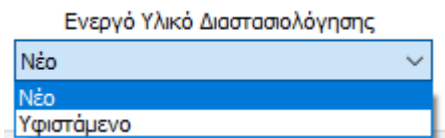
Η επιλογή έχει νόημα μόνο στις περιπτώσεις μικτού κτιρίου. Στις περιπτώσεις δηλαδή που τα υλικά του έχουν περισσότερες από μία αντοχές (πχ υφιστάμενα με διαφορετική χρονολογία κατασκευής, ή υφιστάμενα με προσθήκες). Στις περιπτώσεις αυτές κατά τη διαστασιολόγηση θα χρησιμοποιηθούν διαφορετικές ποιότητες και άρα οι αντοχές τους θα είναι διαφορετικές κατά των Επανυπολογισμό μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Επιλέγοντας:

- Ναι: το πρόγραμμα υπολογίζει τις αντοχές σύμφωνα με τις επιλεγμένες παραμέτρους
- Όχι : το πρόγραμμα υπολογίζει τις αντοχές σύμφωνα με τις αρχικές, δηλαδή με τις αντοχές της διαστασιολόγησης

Η εντολή αυτή δημιουργήθηκε για να ξεπεραστεί το πρόβλημα του παρουσιαζόταν όταν σε μία κατασκευή χρειαζόταν να διαστασιολογήσουμε επιλεκτικά ένα τμήμα της με κάποιες αντοχές και ένα άλλο με διαφορετικές αντοχές. Χωρίς την επιλογή αυτή κατά τον επανυπολογισμό το πρόγραμμα διάβαζε τα υλικά από τις τρέχουσες παραμέτρους και όχι από τη διαστασιολόγηση. Τώρα αυτό το πρόβλημα ξεπεράστηκε έχοντας πλέον την επιλογή «Όχι».

#### 1.3.1.4 Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης



Επιλέγοντας Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης οι αντοχές των υλικών που λαμβάνονται υπόψη είναι οι επιλεγμένες αντοχές στις παραμέτρους της Διαστασιολόγησης (είτε του Νέου είτε του Υφιστάμενου).

### 1.3.1.5 Υλικά

Στα πεδία Πλάκες, Δοκοί, Στύλοι, Πέδιλα, στο πάνω μέρος, υπάρχει η επιλογή των αντίστοιχων υλικών:

Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών		Ξύλινα	
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί
Σκυρόδεμα : C12/15	Χάλυβας (Κύριος) :S220	Χάλυβας (Συνδ/ρων) :S220			

Όπου,

Σκυρόδεμα : C20/25	Χάλυβας (Κύριος) :B500C	Χάλυβας (Συνδ/ρων) :B500C
--------------------	-------------------------	---------------------------

επιλέγετε την ποιότητα του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί τόσο για το σκυρόδεμα, όσο και για τον οπλισμό (κύριος, συνδετήρες).

Επιλέγοντας μία διαφορετική ποιότητα για το σκυρόδεμα, οι αντίστοιχοι συντελεστές ενημερώνονται αυτόματα.

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro 21 προστέθηκε η δυνατότητα ταυτόχρονου ορισμού δύο ποιοτήτων υλικών για τα δομικά στοιχεία: Νέου και Υφιστάμενου.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ⚠ Στο υφιστάμενο υλικό ο υπολογισμός της τελικής θλιπτικής αντοχής γίνεται πλέον αυτόματα με βάση τις αντίστοιχες διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ.
- ⚠ Στη συνέχεια, η απόδοση της ποιότητας του υλικού στα στοιχεία και κατά συνέπεια και ο χαρακτηρισμός τους (Νέο ή Υφιστάμενο) γίνεται αυτόματα με την διαστασιολόγησή τους και η πληροφορία αυτή αποθηκεύεται πλέον σε κάθε μέλος με αποτέλεσμα τον πλήρη διαχωρισμό των νέων και υφιστάμενων στοιχείων, κάτι που δίνει μεγάλη ευελιξία στο μελετητή για την περαιτέρω επεξεργασία τους.
- ⚠ Και τα τρία παράθυρα (Σκυρόδεμα – Χαλυβας κύριος – Συνδετήρες) είναι χωρισμένα σε δύο τμήματα:
  1. ΝΕΟ (αριστερά) &
  2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ (δεξιά)

Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια και για τα 3 παράθυρα  
Αναλυτικά :

#### 1. Αμιγώς νέα κατασκευή

Στην περίπτωση νέας κατασκευής, ο ορισμός του υλικού γίνεται με τον ίδιο τρόπο που γινόταν μέχρι τώρα, αγνοώντας τελείως το τμήμα του πλαισίου διαλόγου που αφορά υφιστάμενο υλικό:

Σκυρόδεμα : C25/30	Χάλυβας (Κύριος) :S400s	Χάλυβας (Συνδ/ρων) :S400s
--------------------	-------------------------	---------------------------

Παράμετροι Σκυροδέματος

NEO	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ	Υπολογισμός
Ποιότητα: C25/30	Ποιότητα: C20/25	Ελεγχος σε άρους δυνάμεων
Σταθερές	Σταθερές	Εργαστηριακές Τιμές
Fck (MPa): 25	Fcd (MPa): 11.46153	Πριν από το 1954
γcu: 1.5	γcu: 1	Ικανοποιητική
γcs: 1	γcs: 1	Fctm (MPa): 18.9
Fctm (MPa): 2.6	Fctm (MPa): 1.816541	s (MPa): 4
TRd (MPa): 0.3	TRd (MPa): 0.25	γ'c: 1.3
Max Παραμορφώσεις	Max Παραμορφώσεις	Fck (MPa): 14.9
εc (N,M): 0.0035	εc (N,M): 0.0035	Fcd (MPa): 11.46153
εc (N): 0.002	εc (N): 0.002	Fctm (MPa): 1.816541
Ενημέρωση		
OK    Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων    Cancel		

Χάλυβας (Κύριων)

NEO	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ	Υπολογισμός
Ποιότητα: S400s	Ποιότητα: S400s	Ελεγχος σε άρους δυνάμεων
Σταθερές	Σταθερές	Εργαστηριακές Τιμές
Es (Gra): 200	Es (Gra): 200	Stahl I
Fyk (MPa): 400	Fyd (MPa): 282.6086	Ικανοποιητική
γsu: 1.15	γsu: 1	Fym (MPa): 365
γss: 1	γss: 1	s: 40
Max Παραμόρφωση	Max Παραμόρφωση	γ's: 1.15
εs: 0.02	εs: 0.02	Fyk (MPa): 325
Ενημέρωση		
OK    Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων    Cancel		

Επιλέγετε από τη λίστα, το υλικό που θέλετε να χρησιμοποιηθεί.

### Σημείωση

Το υλικό που αναγράφεται στην προηγούμενη οθόνη για το κάθε δομικό στοιχείο αντίστοιχα, είναι ΠΑΝΤΑ το νέο υλικό.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων Σιδηρών Ξύλινα

Συνδυασμοί Πλάκες Δοκοί Στύλοι Πέδιλα Οπλισμοί

Σκυρόδεμα : C25/30 Χάλυβας (Κύριος) :S400s Χάλυβας (Συνόρων) :S400s

Ελεγχος

Συνδυασμός Φορτίσεων Επίλυσης Τομών 1 A Προσθήκη Διαγραφή

LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	PL
LC1	1.35									0
LC2	1.50									1

Διάτμηση

Ελεγχος

Λειτουργικότητα

Ρηγμάτωση Εύρος Ρωγμής (mm) 0.3

Βέλη Κάμψης [l/a] a 250

Κλίμακα Διαγραμμάτων 1 m = 5 (kN / kNm)

Καταχώρηση Διάβασμα OK Cancel

Στη συνέχεια και πριν την αρχική διαστασιολόγηση, πρέπει η αντίστοιχη επιλογή στη παράμετρο «Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης» να είναι «Νέο»

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων Σιδηρών Ξύλινα

Συνδυασμοί Πλάκες Δοκοί Στύλοι Πέδιλα Οπλισμοί

Συνδυασμοί Στ. Φορτίσεων (101) Αστ. Λεπ. +X --X +Z --Z No

Συνδυασμοί	Λ/Α	Κατά
1(5) +1.35lc1+1.50lc2	A	
2(1) +1.00lc1+0.50lc2	A	
3(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
4(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
5(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
6(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
7(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
8(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
9(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X
10(2) +1.00lc1+0.30lc2+1.00lc3+0.30lc4+1.00lc5+0.30lc6+0.30lc7	A	+X

Συντελεστής Στάθμης 1 / (1-θ)

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	3.000	3.000
1 - 300.00	3.000	3.000	3.000
2 - 600.00	3.000	3.000	3.000
3 - 900.00	3.000	3.000	3.000
4 - 1200.00	3.000	3.000	3.000
5 - 1500.00	3.000	3.000	3.000
6 - 1800.00	3.000	3.000	3.000

Εισαγωγή Συνδυασμών

Υπολογισμός Συνδυασμών

Συνδυασμός G+ψ2Q 101

Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης

Επαναυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.

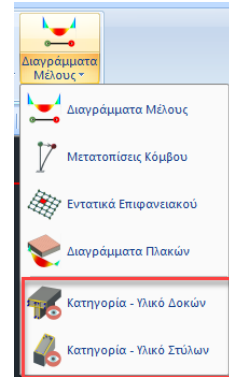
Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης

Νέο

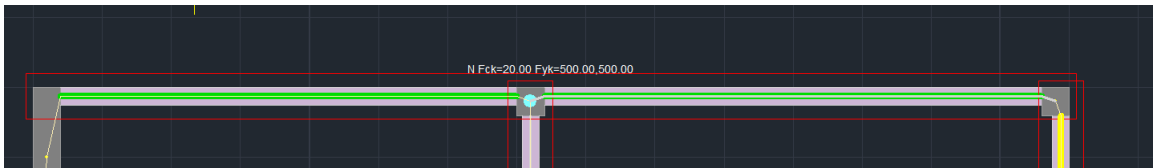
Καταχώρηση Διάβασμα OK Cancel



Με την εντολή «Κατηγορία – Υλικό Δοκών» και «Κατηγορία – Υλικό Στύλων» μπορείτε να εμφανίσετε στο φορέα σας την κατηγοριοποίηση των στοιχείων καθώς και τις αντοχές των υλικών.



Για παράδειγμα, στην παρακάτω περασιά δοκών



υπάρχει ο χαρακτηρισμός (N), Νέο υλικό και οι αντίστοιχες τρεις χαρακτηριστικές αντοχές σκυροδέματος, χάλυβα κύριου οπλισμού και χάλυβα συνδετήρων

## 2. Αμιγώς υπάρχουσα κατασκευή

Η λογική και η πορεία είναι αντίστοιχη με τη νέα κατασκευή. Επιλέγετε από τη λίστα μία ποιότητα και στη συνέχεια και με βάση τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ., επιλέγετε από τα αντίστοιχα πεδία στην ενότητα «Υπολογισμός»

Παράμετροι Σκυροδέματος

NEO		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ		Υπολογισμός		
Ποιότητα	C20/25	Ποιότητα	C20/25	Ελεγχος σε όρους παραμορφώσει		
Σταθερές		Σταθερές		Εργαστηριακές Τιμές		
Fck (MPa)	20	Fcd (MPa)	16.66666	Πριν από το 1954		
$\gamma_{cu}$	1.5	$\gamma_{cu}$	1	ΣΑΔ Υλικού	Ανεκτή	
$\gamma_{cs}$	1	$\gamma_{cs}$	1	Fcm (MPa)	s (MPa)	$\gamma_c$
Fctm (MPa)	2.2	Fctm (MPa)	2.210418	20	4	1.2
TRd (MPa)	0.25	TRd (MPa)	0.25	Fck (MPa)	Fcd (MPa)	Fctm (MPa)
Max Παραμορφώσεις		Max Παραμορφώσεις		20	16.66666	2.210418
εc (N,M)	0.0035	εc (N,M)	0.0035	Ενημέρωση		
εc (N)	0.002	εc (N)	0.002			

OK      Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων      Cancel

Χάλυβας (Κύριων)

NEO		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ		Υπολογισμός		
Ποιότητα	B500C	Ποιότητα	B500C	Ελεγχος σε άρους παραμορφώσει		
Σταθερές		Σταθερές		Εργαστηριακές Τιμές		
Es (Gra)	200	Es (Gra)	200	Stahl I		
Fyk (MPa)	500	Fyd (MPa)	500	ΣΑΔ Υλικού	Ανεκτή	
γsu	1.15	γsu	1.15	ΣΑΔ Λεπτομερ.	Ανεκτή	
γss	1	γss	1	Fym (MPa)	s	γ's
Max Παραμόρφωση		Max Παραμόρφωση		400	0	1.2
es	0.02	es	0.02	Fyk (MPa)	Fyd (MPa)	
				400	333.3333	
				Ενημέρωση		

OK   Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων   Cancel

Χάλυβας (Συνδετήρων)

NEO		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ		Υπολογισμός		
Ποιότητα	B500C	Ποιότητα	B500C	Ελεγχος σε άρους παραμορφώσει		
Σταθερές		Σταθερές		Εργαστηριακές Τιμές		
Es (Gra)	200	Es (Gra)	200	Stahl I		
Fyk (MPa)	500	Fyd (MPa)	500	ΣΑΔ Υλικού	Ανεκτή	
γsu	1.15	γsu	1.15	ΣΑΔ Λεπτομερ.	Ανεκτή	
γss	1	γss	1	Fym (MPa)	s	γ's
Max Παραμόρφωση		Max Παραμόρφωση		400	0	1.2
es	0.02	es	0.02	Fyk (MPa)	Fyd (MPa)	
				400	333.3333	
				Ενημέρωση		

OK   Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων   Cancel

τις αντίστοιχες παραμέτρους της μελέτης σας με βάση τα όσα ορίζει το αντίστοιχο εδάφιο του ΚΑΝ.ΕΠΕ. Με το πέρας των επιλογών, πιέζετε το πλήκτρο «**Ενημέρωση**» και οι αντίστοιχες τελικές αντοχές αναγράφονται στα πεδία κάτω από το υλικό και είναι αυτές που θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια από το πρόγραμμα. Οι συντελεστές γ<sub>cu</sub> και γ<sub>cs</sub> πρέπει να παραμείνουν μονάδα.

## Αναλυτικά:

### ✚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Επιλέγετε αν υπολογισμός θα γίνει :

- με όρους Δυνάμεων ( Ελαστική ανάλυση μέθοδος q)
- με όρους Παραμορφώσεων (Ελαστική μέθοδος m & Ανελαστική )

Επιλέγετε αν θα ορίσετε:

- Εργαστηριακές Τιμές – που συμπληρώνετε στα πεδία
- Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2022) που ανοίγει και το πεδίο επιλογής χρονολογίας

F <sub>cm</sub> (MPa)	s (MPa)
20	4

κατασκευής  
σταθερές.

Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2022) ▾  
Πριν από το 1985 ▾  
Πριν από το 1985  
Μετά ή το 1995

ή

και συμπληρώνει αυτόματα τις

(Για λόγους συμβατότητας διατηρήθηκαν και οι Ερήμην Τιμές της προηγούμενης αναθεώρησης.)

Η τελευταία επιλογή είναι η ΣΑΔ Υλικού:

- Ανεκτή
- Ικανοποιητική
- Υψηλή

γ'c

1.2

Και συμπληρώνει τον συντελεστή

Όλες οι υπόλοιπες τιμές συμπληρώνονται αυτόματα και με την **Ενημέρωση** υπολογίζονται οι Σταθερές για το Υφιστάμενο Σκυρόδεμα.

Παράμετροι Σκυροδέματος

NEO	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ	Υπολογισμός
Ποιότητα C20/25 ▾	Ποιότητα C16/20 ▾	Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων ▾
Σταθερές	Σταθερές	Εργαστηριακές Τιμές ▾
F <sub>ck</sub> (MPa) 20	F <sub>cd</sub> (MPa) 10.83333	Πριν από το 1954 ▾
γ <sub>cu</sub> 1.5	γ <sub>cu</sub> 1	ΣΑΔ Υλικού Ανεκτή ▾
γ <sub>cs</sub> 1	γ <sub>cs</sub> 1	F <sub>cm</sub> (MPa) s (MPa) γ'c
F <sub>ctm</sub> (MPa) 2.2	F <sub>ctm</sub> (MPa) 1.658632	13 4 1.2
TR <sub>d</sub> (MPa) 0.25	TR <sub>d</sub> (MPa) 0.22	F <sub>ck</sub> (MPa) F <sub>cd</sub> (MPa) F <sub>ctm</sub> (MPa)
Max Παραμορφώσεις	Max Παραμορφώσεις	13 10.83333 1.658632
ε <sub>c</sub> (N,M) 0.0035	ε <sub>c</sub> (N,M) 0.0035	
ε <sub>c</sub> (N) 0.002	ε <sub>c</sub> (N) 0.002	
		<b>Ενημέρωση</b>

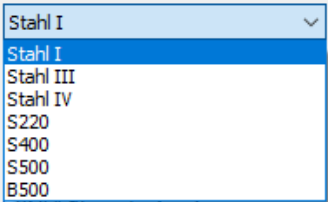
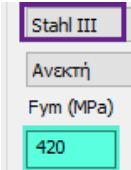
Ελεγχος σε όρους δυνάμεων  
Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεων  
Εργαστηριακές Τιμές  
Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2017)  
Ερήμην Τιμές (ΚΑΝΕΠΕ 2022)  
Ανεκτή  
Ικανοποιητική  
Υψηλή

OK Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων Cancel

## ΧΑΛΥΒΑΣ:

Κατά τον καθορισμό των αντοχών του Χάλυβα (κύριος & συνδετήρες) υπάρχει η επιπλέον παρουσία της **Οπτικής Αναγνώρισης**.

Επιλέγοντας **Οπτική Αναγνώριση** ανοίγει η λίστα με τις ποιότητες του χάλυβα που μπορείτε να

επιλέξετε  και αυτόματα συμπληρώνεται η  $F_{ym}$  .

Όλες οι υπόλοιπες τιμές συμπληρώνονται αυτόματα και με την **Ενημέρωση** υπολογίζονται οι Σταθερές για τον Υφιστάμενο Χάλυβα (κύριο & συνδετήρες).

### 3<sup>η</sup> αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ

Όσον αφορά τον χάλυβα ο συντελεστής ασφάλειας υλικού  $\gamma_s$  εξαρτάται πλέον, όχι μόνο από τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων υλικού αλλά και από τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων λεπτομερειών. Εισάχθηκαν λοιπόν αυτές οι δύο νέες επιλογές:

Εισάχθηκε επίσης η επιλογή Εργαστηριακές Τιμές ΚΑΝΕΠΕ 2022, όπου ο  $\gamma_s$  προκύπτει συνδυαστικά από την επιλογή των δύο ΣΑΔ και εισάχθηκε επίσης η επιλογή Ερήμην Τιμές ΚΑΝΕΠΕ 2022 όπου η απαίτηση για τον χάλυβα είναι η ΣΑΔ υλικού να είναι ικανοποιητική (και όχι ανεκτή που ήταν στην προηγούμενη αναθεώρηση).

Στη συνέχεια και πριν την αρχική διαστασιολόγηση, όπως και στο νέο κτίριο, πρέπει η αντίστοιχη επιλογή στις παραμέτρους να είναι «Υφιστάμενο». Στη συνέχεια και κατά τα γνωστά προσαρμόζετε τους σπλισμούς των στοιχείων του φορέα.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων		Στήλη				Εύλινα	
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πεδίλα	Οπλισμοί		
Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων		(101)	Αστ.	Λεγ.	+X	--X	+Z
Συνδυασμοί					Λ/Α	Κατά	
1(5) +1.35Lc1+1.50Lc2					A		
2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2					A		
3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X	
4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X	
5(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X	
6(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X	
7(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X	
8(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X	
9(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7					A	+X	
10(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7					A	+X	

Συντελεστές Στάθμης: 1 / (1-θ)

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	3.000	3.000
1 - 300.00	3.000	3.000	3.000
2 - 600.00	3.000	3.000	3.000
3 - 900.00	3.000	3.000	3.000
4 - 1200.00	3.000	3.000	3.000
5 - 1500.00	3.000	3.000	3.000
6 - 1800.00	3.000	3.000	3.000

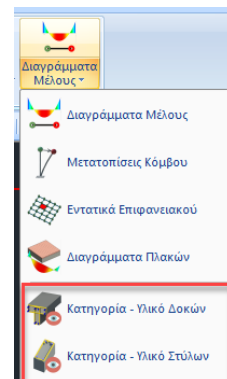
Εισαγωγή Συνδυασμών  
Υπολογισμός Συνδυασμών

Συνδυασμός G+ψ2Q: 101

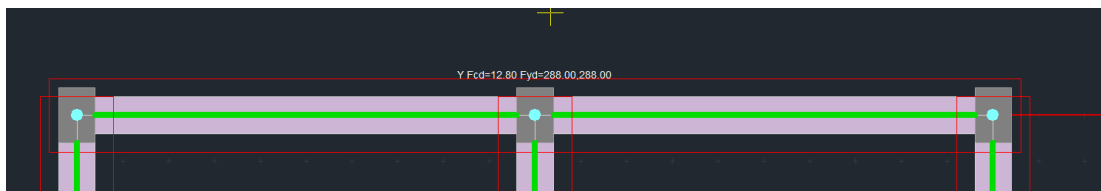
Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης  
Επαναυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.  
Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης  
Υφιστάμενο

Καταχώρηση Διαβάσμα OK Cancel

Με την εντολή «Κατηγορία – Υλικό Δοκών» και «Κατηγορία – Υλικό Στύλων» μπορείτε να εμφανίσετε στο φορέα σας την κατηγοριοποίηση των στοιχείων καθώς και τις αντοχές των υλικών.



Για παράδειγμα, στην παρακάτω περασιά δοκών



υπάρχει ο χαρακτηρισμός (Y), Υφιστάμενο υλικό και οι αντίστοιχες τρεις χαρακτηριστικές αντοχές σκυροδέματος, χάλυβα κύριου οπλισμού και χάλυβα συνδετήρων.

### 3. Υφιστάμενη κατασκευή και προσθήκη νέας

Η διαδικασία που ακολουθείται εδώ είναι η «μίξη» των δύο πρώτων που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Ορίζετε τα δύο υλικά (Νέο και Υφιστάμενο) και στη συνέχεια κάνετε επιλεκτική διαστασιολόγηση σε δύο φάσεις:

- Ορίζετε σαν ενεργό υλικό διαστασιολόγησης το Υφιστάμενο και διαστασιολογείτε επιλεκτικά μόνο τα Υφιστάμενα στοιχεία και στη συνέχεια
- Ορίζετε σαν ενεργό υλικό διαστασιολόγησης το Νέο και διαστασιολογείτε τα Νέα.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Αν θέλετε να αλλάξετε κατηγορία ένα στοιχείο από Νέο σε Υφιστάμενο, απλά το διαστασιολογείτε επιλεκτικά με ενεργό το αντίστοιχο υλικό που επιθυμείτε.

Τέλος, με την επιλογή του πλήκτρου «Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων»,

Παράμετροι Σκυροδέματος

NEO	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ	Υπολογισμός
Ποιότητα: C20/25	Ποιότητα: C20/25	Ελεγχος σε όρους παραμορφώσεως
Σταθερές	Σταθερές	Εργαστηριακές Τιμές
Fck (MPa): 20	Fcd (MPa): 16.66666	Πριν από το 1954
γcu: 1.5	γcu: 1	ΣΑΔ Υλικού: Ανεκτή
γcs: 1	γcs: 1	Fctm (MPa): 20, s (MPa): 4, γ'c: 1.2
Fctm (MPa): 2.2	Fctm (MPa): 2.210418	Fck (MPa): 20, Fcd (MPa): 16.66666, Fctm (MPa): 2.210418
TRd (MPa): 0.25	TRd (MPa): 0.25	
Max Παραμορφώσεις	Max Παραμορφώσεις	Ενημέρωση
εc (N,M): 0.0035	εc (N,M): 0.0035	
εc (N): 0.002	εc (N): 0.002	

OK Εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες των στοιχείων Cancel

τα υλικά που ορίζετε για μια κατηγορία δομικών στοιχείων (πχ Στύλοι) αντιγράφονται αυτόματα και σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες των δομικών στοιχείων και έτσι δεν χρειάζεται να τα ξαναδώσετε, με την προϋπόθεση βέβαια ότι οι ποιότητες είναι ίδιες.

Η δυνατότητα αυτή ισχύει και για το νέο και για το υφιστάμενο υλικό.

### 1.3.1.6 Διάβρωση

Υπάρχει πλέον η δυνατότητα υπολογισμού της επιρροής της διάβρωσης του οπλισμού στα μηχανικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων (βλ. ΚΑΝ.ΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7ΣΤ) εισάγοντας την αρχική και τη μετρούμενη διάμετρο. Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα τον βαθμό διάβρωσης  $X_{cor}$ , τους αντίστοιχους συντελεστές απομείωσης  $r_{cor}$  και όλα τα αντίστοιχα απομειωμένα μεγέθη (αντιστάσεις και παραμορφώσεις) ανάλογα με το είδος της ανάλυσης.

Μία σημαντική τροποποίηση που εισάγει η 3η αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. είναι οι μειωτικοί συντελεστές για τα μηχανικά χαρακτηριστικά δομικών στοιχείων με διαβρωμένο οπλισμό  $r_{cor}$

Πιο συγκεκριμένα, στο παράρτημα 7ΣΤ προτείνονται ενδεικτικές τιμές του συντελεστή απομείωσης σε σχέση με τον βαθμό διάβρωσης  $X_{cor}$  ο οποίος υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση

$$X_{cor} = \frac{\Delta A_s}{A_s} = \frac{A_s - A_{s,cor}}{A_s} = \frac{D_s^2 - D_{s,cor}^2}{D_s^2}$$

Όπου

$D_s$  : αρχική, ονομαστική διάμετρος του οπλισμού

$D_{s,cor}$  : μετρούμενη διάμετρος διαβρωμένου οπλισμού

Οι συντελεστές απομείωσης υπολογίζονται όπως ακολουθεί:

#### ΚΑΜΨΗ

- Ο συντελεστής απομείωσης,  $r_{cor,Fy}$ , της ροπής αντίστασης  $F_{y,cor}$ , του δομικού στοιχείου όπου εμφανίζεται διαβρωμένος οπλισμός σε σχέση προς την ροπή αντίστασης του στοιχείου χωρίς διάβρωση οπλισμού,  $F_y$ , ορίζεται ως:

$$r_{cor,Fy} = \frac{F_{y,cor}}{F_y} = 1,00 - 1,30X_{cor}$$

(ΣΤ.2)

- Ο συντελεστής απομείωσης,  $r_{cor,\theta_y}$ , της παραμόρφωσης στη διαρροή,  $\theta_{y,cor}$ , του δομικού στοιχείου όπου εμφανίζεται διαβρωμένος οπλισμός σε σχέση προς την παραμόρφωση στη διαρροή του στοιχείου χωρίς διάβρωση οπλισμού,  $\theta_y$ , ορίζεται ως:

$$r_{cor,\theta_y} = \frac{\theta_{y,cor}}{\theta_y} = 1,00$$

(ΣΤ.3)

Πρακτικά θεωρείται ότι η παραμόρφωση στη διαρροή παραμένει σταθερή ανεξάρτητα του βαθμού διάβρωσης.

- Ο συντελεστής απομείωσης,  $r_{cor,\theta u}$ , της παραμόρφωσης στην αστοχία,  $\theta_{u,cor}$ , του δομικού στοιχείου όπου εμφανίζεται διαβρωμένος οπλισμός σε σχέση προς την παραμόρφωση στην αστοχία του στοιχείου χωρίς διάβρωση οπλισμού εξαρτάται από το μέγεθος της ανηγμένης αξονικής δύναμης,  $\nu$ , που το καταπονεί και ορίζεται ως:

$$r_{cor,\theta u} = \frac{\theta_{u,cor}}{\theta_u} = 1,00 - 2,85X_{cor} \text{ για } \nu \leq 0,20 \quad (\text{ΣΤ.4.α})$$

$$r_{cor,\theta u} = \frac{\theta_{u,cor}}{\theta_u} = 1,00 - 3,50X_{cor} \text{ για } 0,20 < \nu \leq 0,40 \quad (\text{ΣΤ.4.β})$$

Για  $\nu > 0,40$  δεν έχουν αξιολογηθεί επαρκή στοιχεία από τη βιβλιογραφία. Εύλογα ωστόσο θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι οι τιμές του  $r_{cor,\theta u}$  θα είναι μικρότερες από αυτές που προκύπτουν από την παραπάνω σχέση ΣΤ.4.(β).

Σημειώνεται ότι, σε κάθε περίπτωση η  $\theta_{u,cor}$  θα λαμβάνεται μεγαλύτερη ή ίση από την  $\theta_y$ .

#### **ΔΙΑΤΜΗΣΗ**

Για τη διατμητική αντοχή δομικών στοιχείων ισχύουν τα αναφερόμενα στο Παράρτημα 7Γ του Κανονισμού, όπου η διατμητική αντίσταση λόγω της συμβολής των συνδετήρων ( $V_w$ ) υπολογίζεται με βάση την απομειωμένη λόγω διάβρωσης διατομή τους διαιρεμένη με συντελεστή ασφαλείας 1,50. Για βαθμούς διάβρωσης των συνδετήρων μεγαλύτερο από 35% λαμβάνεται  $V_w = 0$ .

Στο πρόγραμμα η παραπάνω διαδικασία πραγματοποιείται αυτόματα εισάγοντας στις λεπτομέρειες οπλισμών των δοκών και των στύλων (βλέπε εγχ. Χρήσης ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α: «ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΔΟΚΩΝ» και ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β: «ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΣΤΥΛΩΝ») την αρχική και τη μετρούμενη διάμετρο και το πρόγραμμα θα υπολογίζει αυτόματα τον βαθμό διάβρωσης  $X_{cor}$ , τους αντίστοιχους συντελεστές απομείωσης  $r_{cor}$  και όλα τα αντίστοιχα απογειωμένα μεγέθη (αντιστάσεις και παραμορφώσεις) ανάλογα με το είδος της ανάλυσης.







Η μάσκα ανοίγει με τον ίδιο τρόπο για όλα τα σενάρια με τη διαφορά ότι, για μεν το σενάριο των ελληνικών κανονισμών είναι προκαθορισμένος ο ένας συνδυασμός αστοχίας και μόνο, για δε τα υπόλοιπα σενάρια έχει προστεθεί ακόμα ένας συνδυασμός λειτουργικότητας.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Για τον Ελληνικό κανονισμό (ΕΚΩΣ) ο συνδυασμός Λειτουργικότητας δεν έχει νόημα γιατί ο έλεγχος των παραμορφώσεων γίνεται με βάση τις διαστάσεις και το είδος στήριξης των πλακών, διαδικασία που γίνεται στην προεκτίμηση του ελάχιστου πάχους και δεν έχει να κάνει με την διαστασιολόγηση.

Για να δημιουργήσουμε λοιπόν ένα νέο συνδυασμό, πιέζουμε το πλήκτρο “Προσθήκη”. Ο αριθμός γίνεται 3 και οι συντελεστές των φορτίσεων γίνονται 0.

Ελεγχος										
Συνδυασμός Φορτίσεων Επίλυσης Τομών										
	3	A	Προσθήκη	Διαγραφή						
LC	LG1	LG2	LG3	LG4	LG5	LG6	LG7	LG8	LG9	PL
LC1	0.00									0
LC2	0.00									1

Τώρα μπορούμε να ορίσουμε τους συντελεστές καθώς και αν ο συνδυασμός θα είναι Αστοχίας ή Λειτουργικότητας.

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να ορίσουμε όσους νέους συνδυασμούς θέλουμε ή και να τροποποιήσουμε αυτούς που έχουν ήδη δημιουργηθεί. Το Πρόγραμμα θα διαστασιολογήσει με την δυσμενέστερη ροπή όσον αφορά τους συνδυασμούς αστοχίας και με τα αντίστοιχα μεγέθη θα κάνει τους ελέγχους παραμορφώσεων από τους συνδυασμούς λειτουργικότητας. Μπορούμε επίσης με το πλήκτρο “Διαγραφή” να διαγράψουμε τον συνδυασμό ή τους συνδυασμούς που έχουμε δημιουργήσει. Δεν διαγράφονται μόνο οι 1 & 2 προκαθορισμένοι συνδυασμοί.

### 1.3.3 Δοκοί

Για σενάριο ΕΚΩΣ-ΕΑΚ

Για σενάριο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ

Στο πεδίο **Δοκοί** επιλέξτε τους ελέγχους που επιθυμείτε να πραγματοποιηθούν στις δοκούς (ενεργοποιήστε τα αντίστοιχα checkbox):

#### 1.3.3.1 Κάμψη

Για τον έλεγχο σε “**Κάμψη**” αποφασίστε για τη “Συμμετοχή της Αξονικής Δύναμης” τσεκάροντας ή ξετσεκάροντας την αντίστοιχη επιλογή.

δίνει τη δυνατότητα στο μελετητή να ορίσει δική του τιμή για το ποσοστό ελάχιστου σπλισμού.

- Εάν δοθεί μία τιμή τότε το πρόγραμμα θα τη λάβει υπόψη για τον ελάχιστο σπλισμό, ενώ εάν το πεδίο παραμείνει κενό, το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη του την τιμή του κανονισμού.

#### 1.3.3.2 Διάτμηση

Για τον έλεγχο σε “**Διάτμηση**” αποφασίστε:

- (ΕΑΚ) προσδιορίζετε τη μέθοδο με την οποία θα υπολογιστεί η Διάτμηση. Υπάρχει η δυνατότητα υπολογισμού της διάτμησης είτε με τη γενική μέθοδο (παρ.11.2 του Ε.Κ.Ω.Σ.) είτε με την εναλλακτική μέθοδο (παρ.11.2.5 του Ε.Κ.Ω.Σ.), όπως επίσης υπάρχει η δυνατότητα η τέμνουσα να παραληφθεί είτε από συνδετήρες, είτε με την τοποθέτηση πρόσθετου διαμήκους σπλισμού.

- (ΕΚ) τη γωνία τοποθέτησης των συνδετήρων

### 1.3.3.3 Ικανοτική μεγέθυνση

Στο πεδίο “[Ικανοτική Μεγέθυνση](#)” ενεργοποιήστε το checkbox  Προσαύξηση Τέμνουσας εφόσον απαιτείται ικανοτικός έλεγχος:

- (ΕΑΚ) Εάν επιλέξετε την προσαύξηση της τέμνουσας, έχετε τη δυνατότητα να ορίσετε διαφορετικό συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς  $q$  ανά κατεύθυνση ( $qx$  και  $qz$ ).
- (EC8 §5.4.2.2.) κατασκευές με DCM και DCH απαιτούν “Capacity Design”

Η τιμή του  $\gamma_{RD}$  για την υπεραντοχή λαμβάνει αυτόματα την τιμή συναρτήσεως της πλαστιμότητας:  $\gamma_{RD}=1,0$  για DCM /  $\gamma_{RD}=1,2$  για DCH.

### 1.3.3.4 Στρέψη

Για τον έλεγχο σε “[Στρέψη](#)” ενεργοποιήστε το checkbox:

- (ΕΑΚ) “Έλεγχος” και “Προέλεγχος”.  
Όταν έχετε ενεργοποιημένη μόνο την επιλογή “Έλεγχος”, αγνοείται η συμβολή του σκυροδέματος, τίθεται δηλαδή  $V_{cd} = 0$  (δηλαδή, γίνεται η υπόθεση ότι η τέμνουσα που παραλαμβάνεται από το σκυρόδεμα είναι μηδέν) και στη συνέχεια γίνεται ο υπολογισμός των συνδετήρων.

#### **ΠΡΟΣΟΧΗ:**

Αν είναι ενεργοποιημένες και οι δύο επιλογές “Έλεγχος” και “Προέλεγχος” το πρόγραμμα κάνει έλεγχο αν απαιτείται “Έλεγχος Στρέψης”.

- Αν απαιτείται έλεγχος, τίθεται  $V_{cd} = 0$  κατά τον υπολογισμό των συνδετήρων διάτμησης.
- Αν δεν απαιτείται έλεγχος, το πρόγραμμα προσδιορίζει την τιμή της  $V_{cd}$  και στη συνέχεια υπολογίζει τους συνδετήρες.
  - Η ενεργοποίηση μόνο της επιλογής “Προέλεγχος” χωρίς την ταυτόχρονη ενεργοποίηση της επιλογής “Στρέψη”, δεν έχει νόημα.
  - (EC) “Έλεγχος” Το πρόγραμμα θεωρεί  $V_{cd} = 0$  και υπολογίζει τους συνδετήρες.

Η επόμενη ενότητα αφορά στους ελέγχους σε οριακή κατάσταση λειτουργικότητας, **OKL**, καθορίζετε εάν επιθυμείτε τον έλεγχο σε ρηγμάτωση τσεκάροντας ή όχι την αντίστοιχη επιλογή, καθώς και το ελάχιστο εύρος ρωγμής πληκτρολογώντας την τιμή της στο κουτάκι δίπλα από την ένδειξη “Εύρος Ρωγμής (mm)”. Το πρόγραμμα σαν προεπιλεγμένη τιμή λαμβάνει εύρος ρωγμής ίσο με 0,3 mm, όπως καθορίζεται στο σχετικό κεφάλαιο του Ευρωκώδικα.

### 1.3.3.5 Λειτουργικότητα

Για την **OKL** ενεργοποιήστε τους ελέγχους “[Ρηγμάτωση](#)” και

- (ΕΑΚ) τροποποιήστε ενδεχομένως το εύρος ρωγμής (EC)

- (EC2) τροποποιήστε ενδεχομένως τις σταθερές  $K^*$

\*EC2§7.3.4

$K_1$  : είναι ένας συντελεστής για να ληφθούν υπόψη οι ιδιότητες συνάφειας του οπλισμού με συνάφεια:

$K_1=0,8$  για ράβδους υψηλής συνάφειας

$K_1=1,6$  για ράβδους με πρακτικώς λεία επιφάνεια

$K_2$  : είναι ένας συντελεστής για να ληφθεί υπόψη η κατανομή των παραμορφώσεων

$K_2=0,5$  για κάμψη

$K_2=1,0$  για καθαρό εφελκυσμό

$K_3=3,4$

$K_4=0,425$

Ο έλεγχος των “Βελών Κάμψης” στις δοκούς σύμφωνα με τον EC2 γίνεται με την επιλογή του αντίστοιχου ελέγχου στις παραμέτρους διαστασιολόγησης των δοκών.

Εδώ καθορίζεται και το άνω όριο ( $l/a$ ) των παραμορφώσεων.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων      Σιδηρών      Ξύλινα

Συνδυασμοί      Πλάκες      Δοκοί      Στύλοι      Πέδιλα      Οπλισμοί

Σκυρόδεμα : C20/25      Χάλυβας (Κύριος) :B500C      Χάλυβας (Συνδ/ρων) :B500C

Ελεγχος

Κάμψη

Συμμετοχή Αξονικής Δύναμης      Ελάχιστος οπλισμός  $r_{min}(\%)$  0

Διάτμηση

Γωνία Συνδ. a = 90

Ικανοτική Μεγένθυση

Προσαύξηση Τέμνουσας

Στρέψη

Ελεγχος

Λειτουργικότητα

Ρηγμάτωση      Εύρος Ρωγμής (mm) 0.3       $k_1$  0.8       $k_2$  0.5

Βέλη Κάμψης       $l/a$  a= 250      0       $k_3$  3.4       $k_4$  0.425       $k_t$  0.4

Αστοχία Εδάφους (Πεδιλοδοκοί)

Ελεγχος      Δεδομένα       σεπ. 0       σθρ. 0      (kN/M<sup>2</sup>)

OK      Cancel

Τα αποτελέσματα του ελέγχου εμφανίζονται στο τέλος του αρχείου της διερεύνησης

#### ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

ΔΟΚΟΣ 1 5 b=0.25 h=0.50 c=0.03

Συνδ.	M	N	Du1	Du2		
100	-21.356	-0.000	0.00443	0.00011	0.00454	0.01500
101	-20.315	-0.000	0.00432	0.00012	0.00443	0.01500
102	-23.958	-0.000	0.00471	0.00010	0.00481	0.01500



#### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Στο παραπάνω δοκάρι γίνεται ο έλεγχος για τους 3 συνδυασμούς λειτουργικότητας (100, 101, 102) και το μέγεθος Du1 είναι η μέγιστη παραμόρφωση του στοιχείου, έτσι όπως αυτή προκύπτει από τον υπολογισμό της ελαστικής γραμμής του.

Το μέγεθος Du2 είναι η παραμόρφωση έτσι όπως υπολογίζεται με βάση τη σχέση 7.18 του EC2. Στη συνέχεια υπολογίζεται και αναγράφεται το άθροισμα (Du1+Du2) και στην τέταρτη στήλη είναι το άνω όριο l/a.

Πρέπει να ισχύει  $(Du1+Du2) < l/a$ , για να μην υπάρχει πρόβλημα.

### 1.3.3.6 Πεδιλοδοκί

Ενεργοποιήστε τον “Έλεγχο”, που αφορά στον υπολογισμό του οριακού φορτίου των πεδιλοδοκών μίας θεμελίωσης, για να ενεργοποιήσετε την εντολή “Δεδομένα”, που συμπληρώνεται μόνο εάν διαθέτετε εδαφοτεχνική μελέτη, και όχι αυθαίρετα.

Ο υπολογισμός του οριακού φορτίου Πεδιλοδοκού εκτελείται σύμφωνα με τον γενικό τύπο του Terzaghi διαιρούμενο με τον συντελεστή ασφαλείας του πίνακα παραμέτρων Πεδιλοδοκών ο οποίος συνίσταται να μην είναι μικρότερος του 3.

Ο υπολογισμός του οριακού φορτίου Πεδιλοδοκού εκτελείται σύμφωνα με την επιλεγμένη Μέθοδο Υπολογισμού σύμφωνα με το EC7.

σεπ.   σθρ.  (kN/M2)

δύο επιλογές που αφορούν στον καθορισμό από το μελετητή της επιτρεπόμενης τάσης εδάφους. Επιλέγεται με το ποντίκι την αντίστοιχη επιλογή  δίπλα από την ένδειξη “σεπ (kN/m2)” και στο διπλανό πλαίσιο πληκτρολογούμε την τιμή της επιτρεπόμενης τάσης που θέλουμε να λάβει υπόψη του το πρόγραμμα. Στη συνέχεια επιλέγεται με το ποντίκι την αντίστοιχη επιλογή  δίπλα από την ένδειξη “σθρ (kN/m2)” και στο διπλανό πλαίσιο πληκτρολογούμε την τιμή της τάσης θραύσης που θέλουμε να λάβει υπόψη του το πρόγραμμα.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Οι παραπάνω παράμετροι στην ενότητα “Αστοχία Εδάφους” αφορούν στην αντοχή του εδάφους για θεμελίωση με πεδילוδοκούς και ο υπολογισμός γίνεται, είτε με τους Terzaghi/Μέθοδος EC, είτε πληκτρολογώντας στα αντίστοιχα πεδία την επιτρεπόμενη τάση και την τάση θραύσης.

Ο έλεγχος φέρουσας ικανότητας εδάφους με βάση τον EC7 για τις πεδילוδοκούς εμφανίζεται στα αποτελέσματα με την παρακάτω μορφή:

```

|-----ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (EC7)-----|
|Μέθ.Υπολογισμού : II Γωνία εσωτερ.τριβης φ= 4.00 Αστράγγιστες Συνθήκες:Ναι|
|Συνοχή Εδάφους C(kN/m2)=12.0 Διατμητική Αντοχή Su(KN/m2) = 20 |
|Λόγος Επάρκειας λgo = 0.69 |

```

Εμφανίζονται επίσης στη διερεύνηση αναλυτικά τα αποτελέσματα του ελέγχου για κάθε συνδυασμό

```

ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (EC7)
ΔΟΚΟΣ 1 41 |
1 N= -74.76 My= 0.00 Mz= 44.88 Vy= 0.00 Vz= 0.00 qEd= -77.82 qRd= 111.99 HEd= 0.00 Rd= 10.49 l=0.69
2 N= -48.13 My= 0.00 Mz= 28.79 Vy= 0.00 Vz= 0.00 qEd= -53.57 qRd= 111.73 HEd= 0.00 Rd= 10.57 l=0.48
3 N= -9.09 My= 0.00 Mz= 44.52 Vy= 0.00 Vz= 0.00 qEd= -47.52 qRd= 104.20 HEd= 0.00 Rd= 34.50 l=0.46
4 N= -13.54 My= 0.00 Mz= 42.33 Vy= 0.00 Vz= 0.00 qEd= -47.79 qRd= 104.20 HEd= 0.00 Rd= 34.50 l=0.46
5 N= -8.66 My= 0.00 Mz= 45.02 Vy= 0.00 Vz= 0.00 qEd= -47.40 qRd= 104.20 HEd= 0.00 Rd= 34.50 l=0.45
6 N= -13.12 My= 0.00 Mz= 42.84 Vy= 0.00 Vz= 0.00 qEd= -47.67 qRd= 104.20 HEd= 0.00 Rd= 34.50 l=0.46

```

Στα αποτελέσματα εμφανίζεται ο δυσμενέστερος λόγος.

### 1.3.3.7 Παράμετροι υπολογισμού των ροπών αντοχής των δοκών

Μπορείτε πλέον να ορίσετε για τα υφιστάμενα κτήρια, αν στον υπολογισμό των ροπών αντοχής των δοκών με βάση τα διαγράμματα αλληλεπίδρασης, θέλετε να ληφθούν υπόψη οι ράβδοι σπλισμού των παρειών, καθώς και ότι πρόσθετος σπλισμός που υπάρχει και ο οποίος δεν εμφανίζεται στη διατομή της δοκού.

Παράμετροι υπολογισμού ροπών αντοχής

- Να ληφθεί υπόψη ο σπλισμός των παρειών
- Να ληφθεί υπόψη ο Λοιπός Πρόσθετος Οπλισμός.  
(Έχει τοποθετηθεί αλλά δεν εμφανίζεται γραφικά στην τομή)



### 1.3.4 Στύλοι

Για σενάριο **ΕΚΩΣ-ΕΑΚ**

### Για σενάριο **ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ**

Το πεδίο **Στύλοι** αφορά υποστυλώματα και τοιχεία. Επιλέξτε τους ελέγχους που επιθυμείτε να πραγματοποιηθούν (ενεργοποιήστε τα αντίστοιχα checkbox).

#### 1.3.4.1 Για σενάριο **ΕΚΩΣ-ΕΑΚ**

##### 1.3.4.1.1 Ικανοτική Μεγέθυνση

Στο πεδίο **“Ικανοτική Μεγέθυνση”** δίνεται η δυνατότητα προσαύξησης της τέμνουσας ή/και της ροπής κατά τον ικανοτικό έλεγχο των κόμβων με την επιλογή του  δίπλα από την αντίστοιχη περίπτωση  Προσαύξηση Τέμνουσας  Προσαύξηση Ροπής.

Στο πλαίσιο δίπλα από τις ενδείξεις “ακ” και “αζ” δίδεται η τιμή του συντελεστή η η οποία μπορεί να διαφοροποιηθεί ανά κατεύθυνση και η οποία αποτελεί το άνω όριο της επαύξησης της τέμνουσας ή της ροπής.

##### 1.3.4.1.2 Στρέψη

Για τον έλεγχο σε **“Στρέψη”** ενεργοποιήστε το checkbox:

Όταν έχετε ενεργοποιημένη μόνο την επιλογή “Ελεγχος”, αγνοείται η συμβολή του σκυροδέματος, τίθεται δηλαδή  $V_{cd} = 0$  (δηλαδή, γίνεται η υπόθεση ότι η τέμνουσα που παραλαμβάνεται από το σκυρόδεμα είναι μηδέν) και στη συνέχεια γίνεται ο υπολογισμός των συνδετήρων.

#### **⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ:**

Αν είναι ενεργοποιημένες και οι δύο επιλογές “Ελεγχος” και “Προέλεγχος” το πρόγραμμα κάνει έλεγχο αν απαιτείται “Ελεγχος Στρέψης”.

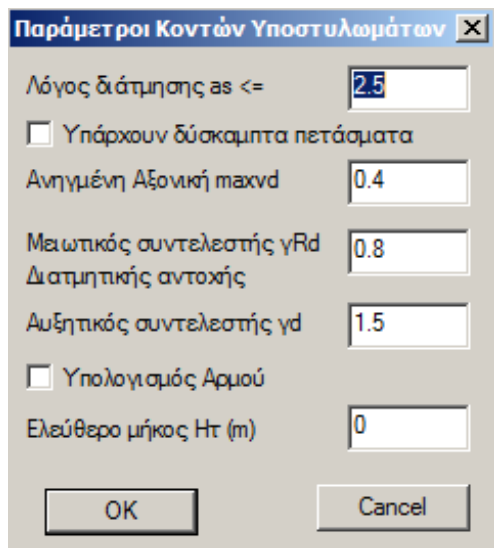
- Αν απαιτείται έλεγχος, τίθεται  $V_{cd} = 0$  κατά τον υπολογισμό των συνδετήρων διάτμησης.

- Αν δεν απαιτείται έλεγχος, το πρόγραμμα προσδιορίζει την τιμή της  $V_{cd}$  και στη συνέχεια υπολογίζει τους συνδετήρες.

- Η ενεργοποίηση μόνο της επιλογής “Πρόέλεγχος” χωρίς την ταυτόχρονη ενεργοποίηση της επιλογής “Στρέψη”, δεν έχει νόημα.

### 1.3.4.1.3 Κοντά Υποστυλώματα

Υπάρχει επιπλέον ο έλεγχος για “Κοντά Υποστυλώματα”. Ενεργοποιείτε το checkbox στο “Έλεγχος” και εισάγετε στα δεδομένα τις παραμέτρους για τα κοντά υποστυλώματα :



Η πρώτη επιλογή αφορά στο όριο του λόγου διατμήσεως κάτω από το οποίο ένα υποσύλωμα θεωρείται κοντό. Η προκαθορισμένη τιμή βάσει του κανονισμού είναι 2.5.

Η επόμενη επιλογή αφορά στο εάν υπάρχουν ή όχι δύσκαμπτα πετάσματα (η ύπαρξή τους απαιτεί την ικανοποίηση της δεύτερης συνθήκης της παραγράφου 18.4.9.1)

Η επόμενη επιλογή είναι το όριο του ανηγμένου αξονικού φορτίου. Για τους κοντούς στύλους η προκαθορισμένη από τον κανονισμό είναι το 0.40. Η επόμενη επιλογή είναι ο μειωτικός συντελεστής διατμητικής αντοχής και η προκαθορισμένη του τιμή από τον κανονισμό είναι 0.8.

Ο αυξητικός συντελεστής  $\gamma_d$  λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό του αρμού σε περιπτώσεις τοιχοπληρώσεων που δε συνεχίζουν σε όλο το ύψος.

Εάν θέλετε να υπολογισθεί αρμός επιλέγετε το checkbox “Υπολογισμός Αρμού”

Τέλος ορίζετε το ύψος του τοίχου  $H_t$  σε μέτρα. Το ύψος αυτό λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό του αρμού.

Αφού κάνετε την διαστασιολόγηση των στύλων, στην εμφάνιση των αποτελεσμάτων το τελευταίο τμήμα αφορά στους ελέγχους που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

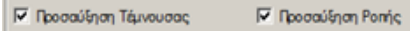
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΟΝΤΟΥ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ											
Λόγοι διάτμησης ΒΑΣΗΣ						Λόγοι διάτμησης ΚΟΡΥΦΗΣ					
Msd (kNm)	Vsd (kN)	h (cm)	αs	Συνδ.	Msd (kNm)	Vsd (kN)	h (cm)	αs	Συνδ.		
-1.77	3.98	0.35	γ= 1.27	86	-4.18	-5.90	0.35	γ= 2.02	24		
-235.89	-100.24	0.75	z= 3.14	42	-0.26	-30.42	0.75	z= 0.01	25		
Εάν αs <= 2.50 Απαιτείται ικανοτικός έλεγχος στην αντίστοιχη διεύθυνση											
Υ Π Α Ρ Χ Ο Υ Ν Δ Υ Σ Κ Α Μ Π Τ Α Π Ε Τ Α Σ Μ Α Τ Α											
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΗΣ $M_v + q/1.5 * (M_{ed}) <= MR_d$											
ΘΕΣΗ	Mv (kNm)	q/1.5 * (Med) (kNm)	MRd (kNm)	Συνδ.							
ΒΑΣΗ Y	18.61	2.33	-23.92 = -37.22	< -461.43	36	Nαι					
ΚΟΡΥΦΗ Y	-5.13	2.33	-0.96 = -7.37	< -464.00	20	Nαι					
ΒΑΣΗ Z											
ΚΟΡΥΦΗ Z	23.18	2.33	37.76 = 111.29	< 215.53	2	Nαι					
--ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΣΔΙΑΓΩΝΙΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ Asd (30% * Συνολικού Διαμήκους Οπλισμού)--											
Κατά Y : Asdy = 9.59 cm <sup>2</sup> ( 4φ18) ----- Κατά Z : Asdz = 9.59 cm <sup>2</sup> ( 4φ18)											
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΣΤΟΧΙΑΣ δu											
Σταθερές Υλικού-Διατομής: E (GPa)=28.00 G (GPa)=11.67 Ay (m <sup>2</sup> )= 0.22 Az (m <sup>2</sup> )= 0.22											
Συντελεστές: γθd=1.3 θψ=0.008 q=3.5											
ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ											
ΘΕΣΗ	Msd (kNm)	Vsd (kN)	δελ (mm)	δ (mm)	αs	θpe	δu (mm)	Συνδ.			
ΒΑΣΗ Y	-1.00	-116.76	0.00	0.00	<  1.14	0.009	0.14	13	Nαι		
ΚΟΡΥΦΗ Y	4.54	-85.41	0.00	0.01	<  2.01	0.015	1.25	5	Nαι		
ΒΑΣΗ Z	18.84	16.39	0.03	0.13	<  1.64	0.013	23.69	2	Nαι		
ΚΟΡΥΦΗ Z	-27.12	16.39	0.05	0.25	<  2.36	0.018	43.28	2	Nαι		
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ q' = max{1.5, αs+1} <= q -- (q' γ=1.5 -- q' z=1.5)											
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΑΡΜΟΣ δty = 10.01 δtz = 10.16											

- Πρώτα υπολογίζονται οι λόγοι διάτμησης κατά γ και κατά z (τοπικοί άξονες) στη κορυφή και τη βάση του στύλου. Εάν προκύψουν μεγαλύτεροι του 2.5 δεν απαιτείται περαιτέρω έλεγχος. Εάν προκύψουν μικρότεροι του 2.5 και μεγαλύτεροι του 1.5 δεν απαιτείται μεν δισδιαγώνιος οπλισμός αλλά πρέπει, είτε να γίνει ικανοτικός έλεγχος είτε να ικανοποιείται η συνθήκη που ακολουθεί στα αποτελέσματα. Η ύπαρξη δύσκαμπτων πετασμάτων απαιτεί την ικανοποίηση της συνθήκης αυτής.
- Ακολουθεί ο υπολογισμός του δισδιαγώνιου οπλισμού εφόσον ο λόγος διάτμησης προκύψει μικρότερος του 1.5..
- Στη συνέχεια ακολουθεί ο υπολογισμός της σχετικής σεισμικής μετακίνησης δ και της μετακίνησης αστοχίας δu και ο έλεγχος δ<δu. Σε περίπτωση μη τήρησης της ανισότητας απαιτείται απομείωση του δείκτη συμπεριφοράς q.
- Τέλος υπολογίζεται ο απογειωμένος συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς q' κατά γ και κατά z και ο προτεινόμενος αρμός δty εφόσον έχει επιλεγεί στις παραμέτρους.

## 1.3.4.2 Για σενάριο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ

### 1.3.4.2.1 Ικανοτική Μεγέθυνση

Στο πεδίο “Ικανοτική Μεγέθυνση” ενεργοποιήστε τα checkbox



εφόσον απαιτείται ικανοτικός έλεγχος (κατασκευές με DCM και DCH απαιτούν “Capacity Design”). EC8 §4.4.2.3, §5.4.2.2

Η τιμή του  $\gamma_{RD}$  για την υπεραντοχή λαμβάνει αυτόματα την τιμή συναρτήσεως της πλαστιμότητας:  $\gamma_{RD}=1,0$  για DCM /  $\gamma_{RD}=1,2$  για DCH.

### 1.3.4.2.2 Κρίσιμο μήκος τοιχώματος

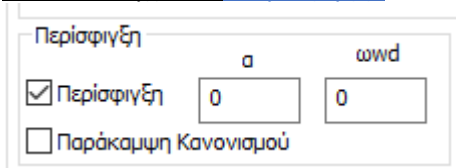
Για τον υπολογισμό του “Κρίσιμου μήκους τοιχώματος” πληκτρολογήστε μία τιμή βάσει των περιπτώσεων που αναφέρονται στη λίστα:

- A) Μια συγκεκριμένη τιμή μήκους που εσείς θέλετε να λάβει υπόψη το πρόγραμμα ανεξάρτητα από τον κανονισμό.
- B) Εάν δεν έχετε υπόγειο, δηλώνετε το ύψος της πρώτης στάθμης. Το πρόγραμμα ελέγχει το ύψος αυτής της στάθμης με τη τιμή  $l_w$ ,  $H/6$  και λαμβάνει υπόψη τη μεγαλύτερη από τις δύο.
- Γ) Εάν έχετε υπόγειο (ή υπόγεια), δηλώνετε το ύψος της υπερκείμενης του υπογείου (ή του ανώτερου υπογείου) στάθμης. Το πρόγραμμα ελέγχει το ύψος αυτής της στάθμης με τη τιμή  $l_w$ ,  $H/6$  και λαμβάνει υπόψη τη μεγαλύτερη από τις δύο.

- Η δήλωση υψομέτρου στο πεδίο αυτό είναι υποχρεωτική για τον υπολογισμό του κρίσιμου μήκους των τοιχωμάτων.

### 1.3.4.2.3 Περίσφιξη

Για τον έλεγχο σε “Περίσφιξη”



- AN επιθυμείτε να γίνει έλεγχος σε περίσφιξη σε όλο το μήκος των τοιχίων και των στύλων, ενεργοποιήστε το σχετικό checkbox Περίσφιξη.
- AN ο έλεγχος δεν είναι επιλεγμένος, το πρόγραμμα θα κάνει έλεγχο σε περίσφιξη ΜΟΝΟ στο κρίσιμο μήκος των τοιχίων.
- AN επιθυμείτε να γίνει περίσφιξη στους στύλους σε όλο το ύψος του κτιρίου, επιλέξτε την επιλογή Παράκαμψη Κανονισμού.

Στο πεδίο δίπλα από το συντελεστή αποδοτικότητας “α” πληκτρολογείτε, εάν το επιθυμείτε, μία τιμή για αυτόν το συντελεστή την οποία το πρόγραμμα λαμβάνει υποχρεωτικά για τον υπολογισμό του συντελεστή περίσφιξης “ω”.

#### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Όταν ορίζετε χειροκίνητα τιμή στο “ω”, θα πρέπει να ενεργοποιήσετε και την επιλογή Παράκαμψη Κανονισμού, για να μπορέσει να τη λάβει υπόψη.

Εάν το πεδίο παραμείνει κενό, το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη του τιμή του συντελεστή “α” ανάλογα με τη διάταξη των συνδετήρων.

#### **Για Υποστυλώματα §5.4.3.2.2**

$$\alpha \omega_{wd} \geq 30 \mu_{\phi} v_d \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_c}{b_o} - 0,035 \quad (5.15)$$

όπου

$\omega_{wd}$  είναι το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό των συνδετήρων περίσφιγξης μέσα στις κρίσιμες περιοχές

$$\left[ \omega_{wd} = \frac{\text{όγκος των βρόχων περίσφιγξης} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}}}{\text{όγκος του σκυροδέματος του πυρήνα}} \right];$$

$\mu_{\phi}$  είναι η απαιτούμενη τιμή της πλαστιμότητας καμπυλοτήτων

$v_d$  είναι η ανηγμένη αξονική δύναμη σχεδιασμού ( $v_d = NEd/Ac \cdot f_{cd}$ );

$\varepsilon_{sy,d}$  είναι η τιμή σχεδιασμού της ανηγμένης εφελκυστικής παραμόρφωσης του χάλυβα στην διαρροή

#### **Για Τοιχώματα §5.4.3.4.2**

Για τοιχώματα με ορθογωνική διατομή, το μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό του αναγκαίου οπλισμού περίσφιγξης  $\omega_{wd}$  στα στοιχεία άκρων πρέπει να ικανοποιεί την ακόλουθη έκφραση, με τις τιμές  $\mu_{\phi}$  όπως ορίζονται στην (2) της παρούσας:

$$\alpha \omega_{wd} \geq 30 \mu_{\phi} (v_d + \omega_v) \varepsilon_{sy,d} \frac{b_c}{b_o} - 0,035 \quad (5.20)$$

όπου οι παράμετροι καθορίζονται στην 5.4.3.2.2(8), εκτός από το  $\omega_v$ , που είναι το μηχανικό ποσοστό του κατακόρυφου οπλισμού του κορμού ( $\omega_v = \rho v f_{yd} / f_{cd}$ ).

#### **ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΣΦΙΓΞΗ :**

Σχετικά με τον υπολογισμό των συνδετήρων περίσφιγξης των άκρων των τοιχείων στο κρίσιμο ύψος τους, ενσωματώθηκε στην τελευταία εσωτερική έκδοση η διαδικασία με βάση τον EC8-1.

Για την αρχική διαστασιολόγηση του τοιχείου ισχύουν τα εξής:

- Γίνεται υποχρεωτικά ο έλεγχος σε περίσφιξη στο κρίσιμο μήκος του εκτός από την περίπτωση το  $v_d$  να είναι μικρότερο του 0.15 (για DCM μόνο) και εκτός από την περίπτωση το αποτέλεσμα να βγαίνει αρνητικό.
- Ο υπολογισμός της απαιτούμενης πλαστιμότητας καμπυλοτήτων  $\mu_{\phi}$  γίνεται με ροπή σχεδιασμού και αντίστοιχη ροπή αντοχής στον πόδα του τοιχείου ( δηλαδή εκεί που θεμελιώνεται, εκεί που καταλήγει). Ο υπολογισμός γίνεται για τον μέγιστο λόγο από όλους τους συνδυασμούς (όπως ζητάει ο Ευρωκώδικας). Προφανώς αυτός ο λόγος

αντιστοιχεί σε ένα συνδυασμό, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι θα πρέπει, για να υπολογίσετε το τελικό  $W_{wreq}$ , να λάβετε υπόψη σας στον τύπο υπολογισμού, το  $vd$  που αντιστοιχεί σε αυτή την αξονική. Στο πρόγραμμα λοιπόν βρίσκουμε το  $\mu\phi$  με βάση τον μέγιστο λόγο και στη συνέχεια για τον υπολογισμό του  $W_{wreq}$ , λαμβάνουμε υπόψη αυτό το  $\mu\phi$  και το δυσμενέστερο  $vd$  (που μπορεί πιθανόν να προκύπτει από άλλο συνδυασμό).

- Ο αριθμός των τμήσεων των συνδετήρων που λαμβάνει υπόψη του το πρόγραμμα στον αρχικό έλεγχο σε διάτμηση και περίσφιξη είναι πάντα  $n=2$  (δυσμενέστερη κατάσταση) και για τις δύο διευθύνσεις. Στον επανέλεγχο ( βλ. Β.ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΣΤΥΛΩΝ\_19 ) υπάρχει δυνατότητα να ληφθούν υπόψη οι πραγματικές τμήσεις ανά κατεύθυνση.
- Μία βασική αλλαγή σε σχέση με τον υπολογισμό του  $vd$  στον ΕΚΩΣ και στον EC8-1, είναι πως στον ΕΚΩΣ το  $vd$  υπολογίζεται και αφορά στο κολωνάκι (αξονική ανηγμένη στο κολωνάκι και εμβαδόν του κολωνακίου) ενώ στον EC8-1 το  $vd$  υπολογίζεται με ολόκληρη την αξονική και ολόκληρη την διατομή. Αυτό αφορά και τον έλεγχο ανηγμένης αξονικής. Πρέπει να σημειωθεί πως με τα «ολόκληρα» μεγέθη αξονικής και εμβαδού τα αποτελέσματα κατά κανόνα είναι ευμενέστερα.

#### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Ας δούμε ένα παράδειγμα από το οποίο παραθέτουμε από την Διερεύνηση αναλυτικά τα μεγέθη που προέκυψαν.

```
Κολωνάκι 0 (60.000-40.000) - 200.000  
N=753.13 Ac=0.80 Ao=0.18 vd=0.28 bo0=0.55 bo1=0.32 Σbi=0.4087 μφ=4.520 ρν=0.002 ων=0.128  
Wwdreq = 0.24 Wwdcalc=0.26  
Τελικοί Συνδετήρες Φ8/0.10
```

Στο παραπάνω κείμενο, το 200 cm είναι η συνολική διάσταση του τοιχείου. Στη συνέχεια αναγράφεται η αξονική  $N$  που είναι η συνολική, το  $A_c=2 \times 0.4=0.8 \text{ m}^2$  (η συνολική διατομή για τον υπολογισμό του  $vd$ ),  $vd$  που αφορά όπως είπαμε όλη τη διατομή και τα μεγέθη  $A_o$ ,  $bo_0$ ,  $bo_1$ ,  $\Sigma b_i$  που αφορούν στο κολωνάκι. Τα μεγέθη  $\rho_n$  και  $\omega_n$  αφορούν το μηχανικό ποσοστό κατακόρυφων οπλισμών κορμού.

Το μέγεθος  $W_{wreq}$  είναι το απαιτούμενο από την εξίσωση 5.20 του EC8, ενώ το  $W_{wcalc}$  είναι το υλοποιούμενο και αντιστοιχεί στο  $\Phi 8/10$  (δίτμητος) και στον αντίστοιχο όγκο του κολωνακίου με βάση τον παρακάτω τύπο

$$W_{wcalc} = (V_s / V_o) \cdot (f_{yd} / f_{cd})$$

Όσον αφορά το μέγεθος  $V_s$  που αφορά τους συνδετήρες, το πρόγραμμα, στην αρχική πάντα διαστασιολόγηση και πάντα για τα τοιχεία, λαμβάνει υπόψη του ευμενέστερα την κατεύθυνση που είναι κάθετη στην μικρή πλευρά του τοιχείου. Αυτό συμβαίνει για να αντισταθμιστεί το δυσμενές του δίτμητου συνδετήρα που λαμβάνεται υπόψη και στις δύο κατευθύνσεις ενώ κατά κανόνα στη μία τουλάχιστον κατεύθυνση προκύπτει συνδετήρας με περισσότερες από δύο τμήσεις. Τονίζω τέλος πως οι τμήσεις και το  $V_s$  αφορούν μόνο το  $W_{wcalc}$ .

Σχετικά με τον επανέλεγχο σε περίσφιξη μέσα στις λεπτομέρειες υποστυλωμάτων και τότε υπολογίζονται τα ίδια μεγέθη. (βλ. Β.ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΣΤΥΛΩΝ\_19).

### 1.3.4.2.4 Λυγισμός

Για τον έλεγχο σε “Λυγισμό”, ενεργοποιήστε  την κατεύθυνση ως προς την οποία θα γίνει ο έλεγχος σε λυγισμό (κατά μήκος του τοπικού άξονα Y ή/και Z).

- Για να εμφανίσετε τους τοπικούς άξονες: “Εμφάνιση”>>“Διακόπτες”>>“Τοπικοί Άξονες”

### 1.3.4.2.5 Στρέψη

Για τον έλεγχο σε “Στρέψη” ενεργοποιήστε το checkbox. Το πρόγραμμα θεωρεί  $V_{cd} = 0$  και υπολογίζει τους συνδετήρες.

Ελάχιστος οπλισμός  $\rho_{min}(\%)$

δίνει τη δυνατότητα στο μελετητή να ορίσει δική του τιμή για το ποσοστό ελάχιστου οπλισμού.

Εάν δοθεί μία τιμή τότε το πρόγραμμα θα τη λάβει υπόψη ως για τον ελάχιστο οπλισμό, ενώ εάν το πεδίο παραμείνει κενό, το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη του τιμή του κανονισμού.

### 1.3.4.2.6 Έλεγχος Κόμβου Υπ/τος

Ενεργοποιήστε το checkbox στο “Έλεγχος Κόμβου Υπ/τος” για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος που απαιτείται στις ΚΠΥ περιπτώσεις \*. §5.5.2.3 & §5.5.3.3 που βρίσκεται μέσα στις Λεπτομέρειες Οπλισμών του Στύλου.

The screenshot shows the 'Editor Υποσταυμάτων' (Column Editor) window. On the left, there is a sidebar with various tools and options. The main area displays the column properties, including dimensions and reinforcement details. A dialog box titled 'Έλεγχος Κόμβου' (Joint Check) is open, showing a diagram of a joint and various input fields for dimensions and material properties. A red arrow points from the 'Έλεγχος Κόμβου' checkbox in the main interface to the dialog box.

Διεύθυνση	I (1)	Default
Υποστυλιώμα		
hc(cm)	50	Δοκός Αριστερά Δ15
bc(cm)	40	Δοκός Δεξιά Δ16
As	15.26	
cm <sup>2</sup>		
h <sub>w</sub> (cm)	50	h <sub>w</sub> (cm) 50
b <sub>w</sub> (cm)	30	b <sub>w</sub> (cm) 30
As ανω	6.03185	As ανω 6.03185
As κάτω	8.04247	As κάτω 8.04247
Συνδετήρες		
φ	10/9	
n	2	

Ο τρόπος για να πραγματοποιήσετε τον έλεγχο περιγράφεται αναλυτικά στο αντίστοιχο κεφάλαιο του εγχειριδίου χρήσης Β. ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΣΤΥΛΩΝ.

### 5.5.2.3 Κόμβοι δοκών-υποστυλωμάτων

(1)P Η οριζόντια τέμνουσα που δρα στον πυρήνα ενός κόμβου μεταξύ κύριων σεισμικών δοκών και υποστυλωμάτων θα καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις δυσμενέστερες συνθήκες σεισμικής δράσης, δηλ. συνθήκες ικανοτικού σχεδιασμού για τις δοκούς που συνδέονται στον κόμβο και συμβατές τιμές των τεμνουσών δυνάμεων στα άλλα συνδεδεμένα στοιχεία.

(2) Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται απλουστευμένες εκφράσεις για την οριζόντια τέμνουσα δύναμη που δρα στον πυρήνα σκυροδέματος των κόμβων ως εξής:

α) σε εσωτερικούς κόμβους δοκών-υποστυλωμάτων:

$$V_{jbd} = \gamma_{Rd} (A_{s1} + A_{s2}) f_{yd} - V_C \quad (5.22)$$

β) σε εξωτερικούς κόμβους δοκών-υποστυλωμάτων:

$$V_{jbd} = \gamma_{Rd} \cdot A_{s1} \cdot f_{yd} - V_C \quad (5.23)$$

όπου

$A_{s1}$  είναι η διατομή του άνω οπλισμού της δοκού

$A_{s2}$  είναι η διατομή του κάτω οπλισμού της δοκού

$V_C$  είναι η τέμνουσα δύναμη του υποστυλώματος πάνω από τον κόμβο, από την ανάλυση σε σεισμική κατάσταση σχεδιασμού

$\gamma_{Rd}$  είναι συντελεστής υπεραντοχής λόγω σκλήρυνσης από παραμόρφωση του χάλυβα και δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 1,2.

(3) Οι τέμνουσες δυνάμεις που δρουν σε κόμβους θα αντιστοιχούν στην δυσμενέστερη φορά της σεισμικής δράσης που επηρεάζει τις τιμές  $A_{s1}$ ,  $A_{s2}$  και  $V_C$  που χρησιμοποιούνται στις εκφράσεις (5.22) και (5.23).

### 5.5.3.3 Κόμβοι δοκού-υποστυλώματος

α) Σε εσωτερικούς κόμβους δοκών-υποστυλωμάτων πρέπει να ικανοποιείται η ακόλουθη έκφραση:

$$V_{jbd} \leq \eta f_{cd} \sqrt{1 - \frac{V_d}{\eta}} b_j h_{jc} \quad (5.33)$$

όπου

$$\eta = 0,6(1 - f_{ck}/250);$$

$h_{jc}$  είναι η απόσταση μεταξύ των ακραίων στρώσεων οπλισμού του υποστυλώματος

$b_j$  είναι όπως ορίζεται στην έκφραση (5.34);

$v_d$  είναι η ανηγμένη αξονική δύναμη του υπερκείμενου υποστυλώματος, και

$f_{ck}$  δίνεται σε MPa.



β) Σε εξωτερικούς κόμβους δοκών-υποστυλωμάτων:

$V_{ihd}$  πρέπει να είναι μικρότερη από το 80% της τιμής που δίνεται από το δεξιό μέρος της έκφρασης (5.33) όπου:

$V_{ihd}$  δίνεται από τις εκφράσεις (5.22) ή (5.23) αντίστοιχα

και το δρων πλάτος κόμβου  $b_j$  είναι:

$$\alpha) \text{ εάν } b_c > b_w: b_j = \min \{b_c; (b_w + 0,5 \cdot h_c)\}; \quad (5.34a)$$

$$\beta) \text{ εάν } b_c < b_w: b_j = \min \{b_w; (b_c + 0,5 \cdot h_c)\} \quad (5.34b)$$

### 1.3.5 Πέδιλα

Για σενάριο ΕΚΩΣ-ΕΑΚ

Για σενάριο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ

Στο πεδίο **Πέδιλα** επιλέξτε τους ελέγχους που επιθυμείτε να πραγματοποιηθούν (ενεργοποιήστε τα αντίστοιχα checkbox) και εισάγετε τα στοιχεία μίας ενδεχόμενης εδαφοτεχνικής μελέτης.

#### 1.3.5.1 Για σενάριο ΕΚΩΣ-ΕΑΚ

Οι έλεγχοι που ακολουθούν είναι:

Η πρώτη ενότητα αφορά στην ποιότητα του εδάφους. Έλεγχος “Ποιότητας Εδάφους” όπου ενεργοποιώντας τα checkbox των τάσεων μπορείτε να ορίσετε τις δικές σας οριακές τιμές. Η επιλογή “Σεισμικά Ευπαθές” έδαφος ισχύει για την περίπτωση που θέλετε να ληφθούν υπόψη οι διατάξεις της παρ. 5.2.3.2. του Ε.Α.Κ. 2000 για τα σεισμικά ευπαθή εδάφη. Στις επιλογές “σση.” και “σθρ.” πληκτρολογείτε τις τιμές της επιτρεπόμενης τάσης και της τάσης θραύσης αντίστοιχα.

Έλεγχος “Αστοχίας Εδάφους” όπου ενεργοποιώντας τα checkbox των ελέγχων ενεργοποιείτε το πλήκτρο “Δεδομένα” και οι παράμετροι για τον έλεγχο της φέρουσας ικανότητας του εδάφους. Εάν διαθέτετε εδαφοτεχνική μελέτη, εισάγετε τα δεδομένα του εδάφους.

**Αστοχία Εδάφους (Παράρτημα Ζ - ΕΑΚ)**

Γωνία Εσωτερικής Τριβής φ	0	Φέρουσα καν.απο Εμπειρία	
Γωνία Τριβής Εδάφους Θεμελ. δ	0	Διατμ.Αντοχή Su (kN/m <sup>2</sup> )	0
Συνολή Εδάφους C (kN/m <sup>2</sup> )	0	Υπερπίεση Δu (kN/m <sup>2</sup> )	0
Ολ. Ειδικό Βάρος Εδάφους (kN/m <sup>3</sup> )	0	Ενεργ.Κατ.Τάση σ <sub>0</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	0
Ειδικό Βάρος Υδατος γ <sub>w</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	0	Σεισμική Περιοχή	
Υδραυλική Κλίση j (%)	0	Ενεργός Γωνία φ <sub>ε</sub>	0
Ειδικό Βάρος Εδάφους (kN/m <sup>3</sup> )	0	Επιτρ.Τάση σ <sub>επ.</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	250
Βάθος Θεμελίωσης (m)	0	Συντελεστής Τριβής η	0.5

Αστοχία σε Ολίσθηση (Vsd<=Rsd+Rpd)  Συμμετοχή Ενεργητικών Ωθήσεων  
 Rsd(kN) 0  Rpd(kN) 0  Τιμή 0  
 Κοκκώδη Εδάφη Rsd=N\*

Το επάνω μέρος του πλαισίου διαλόγου αφορά στον έλεγχο “Αστοχίας λόγω Οριακού φορτίου” σύμφωνα με το παράρτημα Ζ του ΕΑΚ 2000.

Αρχικά από τη λίστα επάνω αριστερά επιλέγετε, ανάλογα με το είδος του εδάφους θεμελίωσης, τη μέθοδο υπολογισμού του οριακού φορτίου.

Το πλήκτρο

**Ειδικό Βάρος Εδάφους (kN/m<sup>3</sup>)**

αποτελεί πλήκτρο υπολογισμού του υπό άνωση (ενεργού) ειδικού βάρους του εδάφους εάν πατηθεί με το αριστερό πλήκτρο του mouse (Παράρτημα Ζ Ζ.1[2]).

Για τους ελέγχους σε “Κάμψη-Διάτμηση-Διάτρηση”,  $MV >? 1,5 * ME$

Η παράμετρος αυτή αφορά στον Ν.Ε.Α.Κ.

Κατά τον προσδιορισμό του συντελεστή  $\alpha_{cd}$  ο Ν.Ε.Α.Κ. στην παρ.5.2.2 δίνει το περιθώριο υπολογισμού του βάσει της εξ.5.2α σε περίπτωση που η ροπή  $M_v$  (ροπή που προκύπτει από τις μη σεισμικές φορτίσεις του συνδυασμού της εξ.4.1) είναι σημαντική σε σύγκριση με την  $M_E$  (σεισμική ροπή στην πλησιέστερη θέση πιθανής πλαστικής άρθρωσης στο στοιχείο της ανωδομής που εδράζεται στο υπό εξέταση στοιχείο θεμελίωσης). Δεδομένου ότι δεν καθορίζεται από τον Κανονισμό το μέγεθος των ροπών από το οποίο και πέρα θα ισχύει η εξ.5.2α, ο προσδιορισμός αυτός επαφίεται στην κρίση του μελετητή.

Αν δεν θέλετε να ληφθεί υπόψη, κατά τον υπολογισμό του  $\alpha_{cd}$ , η ευμενέστερη περίπτωση της εξ.5.2α αλλά η εξ.5.2, δίνουμε σαν συντελεστή  $MV/ME$  μία αρκετά μεγάλη τιμή (π.χ. 100).

Στο πλαίσιο δίπλα από την ένδειξη “q<sub>x</sub>” και “q<sub>z</sub>” ο μελετητής πληκτρολογεί την τιμή του συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς του δομήματος ανά κατεύθυνση όπως ορίζεται στον πιν.2.6 του Ε.Α.Κ. 2000. Η προκαθορισμένη τιμή του προγράμματος είναι 3,5.

Στην επιλογή “Μέγιστο Η Πεδύλων (cm)” και στο διπλανό πλαίσιο πληκτρολογείτε το ανώτατο ύψος πεδύλου. Κατά την διαστασιολόγηση το πρόγραμμα κάνει έλεγχο σε διάτρηση. Αν το αρχικό ύψος πεδύλου δεν επαρκεί, με συνεχείς δοκιμές το πρόγραμμα φτάνει μέχρι κάποιο ύψος στο οποίο θα ικανοποιούνται όλοι οι έλεγχοι. Σε περίπτωση που απαιτείται ύψος πεδύλου μεγαλύτερο από το ανώτατο όριο που τέθηκε βγαίνει προειδοποιητικό μήνυμα για τον χρήστη.

Η τελευταία ενότητα των πεδύλων αφορά στον έλεγχο των διαφορικών καθιζήσεων.

Λειτουργικότητα

Βλάβη φεράντων στοιχείων  $\delta_{cr}/l \leq 1/$

Τσεκάρετε την αντίστοιχη επιλογή και καθορίζετε το άνω όριο του λόγου  $\delta_{cr}/l$  που θα λάβει υπόψη του το πρόγραμμα για τον έλεγχο των διαφορικών καθιζήσεων.

### 1.3.5.2 Για σενάριο ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ

Οι έλεγχοι που ακολουθούν είναι:

Η πρώτη ενότητα αφορά στην ποιότητα του εδάφους.

Έλεγχος “[Ποιότητας Εδάφους](#)” όπου ενεργοποιώντας τα checkbox των τάσεων μπορείτε να ορίσετε τις δικές σας οριακές τιμές. Στις επιλογές “σεπ.” και “σθρ.” πληκτρολογείτε τις τιμές της επιτρεπόμενης τάσης και της τάσης θραύσης αντίστοιχα.

Έλεγχος “[Αστοχίας Εδάφους](#)” όπου ενεργοποιώντας τα checkbox των ελέγχων ενεργοποιείτε το πλήκτρο “Δεδομένα” και οι παράμετροι για τον έλεγχο της φέρουσας ικανότητας του εδάφους. Εάν διαθέτετε εδαφοτεχνική μελέτη, εισάγετε τα δεδομένα του εδάφους.

Για τους [ελέγχους σε “Κάμψη-Διάτμηση-Διάτρηση”](#), ενεργοποιείτε το checkbox και πληκτρολογείτε το όριο για το μέγιστο ύψος του πεδίου. Κατά τη διαδικασία της διαστασιολόγησης το πρόγραμμα πραγματοποιεί τον έλεγχο δε διάτρηση. Εάν το αρχικό ύψος του πεδίου δεν ικανοποιεί τον έλεγχο τότε το πρόγραμμα εξακολουθεί να δοκιμάζει μέχρι να φτάσει στο ύψος που ικανοποιεί τον έλεγχο. Εάν αυτό είναι μεγαλύτερο του ορίου που θέσατε εμφανίζεται ένα μόνιμα που ενημερώνει ότι απαιτείται ψιλότερο πέδιλο.

Στα πεδία   πληκτρολογείτε τις τιμές των συντελεστών που χρησιμοποιήσατε στην ανάλυση.

Για τους [ελέγχους “Λειτουργικότητας”](#) η ενεργοποίηση του checkbox επιτρέπει να πληκτρολογήσετε το όριο του λόγου  $\delta\sigma/\lambda$  που θα ληφθεί υπόψη στον έλεγχο των διαφορικών καθιζήσεων.

Φέρουσα Ικανότητα Εδάφους (EC7)

Μέθοδος Υπολογισμού: II

Γωνία Εσωτερικής Τριβής φ: 0

Συνοχή Εδάφους C (kN/m2): 0

Αστράγγιστες Συνθήκες

Διατμ. Αντοχή Su (kN/m2): 0

OK Cancel

### 1.3.6 Οπλισμοί

Ικανοτικός Κόμβων      Σιδηρών      Ξύλινα

Συνδυασμοί      Πλάκες      Δοκοί      Στύλοι      Πέδιλα      Οπλισμοί

Διαθέσιμοι Ράβδοι

Φ(mm)  Lmax(m)

Πλάκες      Υποστυλώματα - Τοιχώματα      Δοκοί      Συνδετήριος      Πεδιλοδοκοί      Πέδιλα

Στο πρώτο πεδίο, “κοινό” για όλα τα δομικά στοιχεία, ορίζετε ποιές διαμέτρους ράβδων θα χρησιμοποιηθούν. Από τη λίστα  των διαμέτρων προσθέτετε ή αφαιρείτε αυτή που πληκτρολογείτε στο  με τη βοήθεια των πλήκτρων  και  αντίστοιχα.

Στο πεδίο **Lmax** (cm) πληκτρολογείτε το μέγιστο μήκος ράβδου που θα χρησιμοποιηθεί στον οπλισμό των δομικών στοιχείων.

### 1.3.6.1 Οπλισμοί - Πλάκες

Πληκτρολογήστε την επικάλυψη σε mm σύμφωνα με τις κλιματικές συνθήκες.

Πλάκες Υποστυλώματα - Τοιχώματα Δοκοί Συνδετήριοι Πεδίλοδοκοί Πέδιλα

Επικάλυψη Ράβδων (mm) 20 Αποστ.Ράβδων (cm) max 20 min 5

Οπλισμός Συμπαγών Πλακών

Κύριος Οπλισμός	Φ 8	/ (cm) 20	Πρόσθετα Στηρίξεων	Φ 8	/ (cm) 20
Οπλισμός Διανομής	Φ 8	/ (cm) 25	Οπλισμός Απόσχισης	Φ 8	/ (cm) 25

Οπλισμός Πλακών Zoellner - Sandwich - Μικτής/ (cm)

Ανω Πλάκας		Κάτω Πλάκας	
Κύριος Οπλισμός	Φ 8 / 15	Κύριος Οπλισμός	Φ 8 / 15
Δοκίδα Ανω	Φmax 12 / 20	Δοκίδα Κάτω	Φmax 10 / 20
Κύριος Οπλισμός	1 Φ 12 / 20	Κύριος Οπλισμός	2 Φ 10 / 20

Συνδετήρες

Στήριξη		Ανοιγμα	
min Απόσταση (cm)	5 Φ 8 / 20	Φ 8 / 20	Φ 8 / 20

- Στο πεδίο **Αποστ.Ράβδων** : πληκτρολογήστε σε cm τη μέγιστη και την ελάχιστη επιθυμητή απόσταση των ράβδων στο εσωτερικό της πλάκας.
- Στο πεδίο “Οπλισμός Συμπαγών Πλακών”: ορίζετε τον κύριο οπλισμό, τα πρόσθετα και τον οπλισμό απόσχισης και τις μεταξύ τους αποστάσεις.
- Στο πεδίο “Οπλισμός Πλακών Zoellner-Sandwich-Μικτής”: ορίζετε τον κύριο οπλισμό άνω και κάτω. Αντίστοιχα για τις δοκίδες ορίστε τον αριθμό των ράβδων και την min και max διάμετρο άνω και κάτω.
- Στο πεδίο “Συνδετήρες”: ορίστε την ελάχιστη απόσταση των συνδετήρων σε cm και τη διάμετρο/απόσταση στη στήριξη και το άνοιγμα.

### 1.3.6.2 Οπλισμοί – Υποστυλώματα-Τοιχώματα

Πληκτρολογήστε την επικάλυψη σε mm σύμφωνα με τις κλιματικές συνθήκες.

Στο πεδίο max Αποστ.Ράβδων : πληκτρολογήστε σε cm τη μέγιστη επιθυμητή απόσταση των ράβδων στο εσωτερικό των στύλων.

Στο πεδίο “Υποστυλώματα-Τοιχώματα” : ορίστε τη μέγιστη και ελάχιστη διάμετρο του κύριου οπλισμού σε κάμψη που θα χρησιμοποιηθεί στα υποστυλώματα και τα κολωνάκια των τοιχωμάτων.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών		Ξύλινα	
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί

Διαθέσιμοι Ράβδοι  
Φ(mm) 0 + -- 6,8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32,35, Lmax(m) 12

Πλάκες **Υποστυλώματα - Τοιχώματα** Δοκοί Συνδετήριοι Πεδιλοδοκοί Πέδιλα

Επικάλυψη Ράβδων (mm) 25 max Αποστ.Ράβδων (cm) 20

Υποστυλωμάτων - Τοιχωμάτων

	Φmin	Φmax	Πλήθος Διαμέτρων	
Υποστυλώματα	14	20	2	
Τοιχώματα(Κολωνάκια)	14	20	2	

Κορμός Τοιχωμάτων

	Φmin	Φmax	/min(cm)	minΦ	/ (cm)
Οριζόντια	10	12	5	10	15
Κάθετα	10	12	5	10	15

Διάτμηση (Συνδετήρες)

	min Απόσταση (cm)	Φ	/max (cm)	min εγκάρσια απόσταση σκελών (cm)
Φmin	5	8	10	
Φmax	8	12	10	25
Ακρα		8	10	
Ανοιγμα		8	10	

Καταχώρηση Διάβασμα OK Cancel

Πλήθος Διαμέτρων

2  
2

Με την επιλογή “Πλήθος Διαμέτρων” καθορίζετε το πλήθος των διαδοχικών διαφορετικών διαμέτρων που θα χρησιμοποιηθούν για τον οπλισμό των υποστυλωμάτων και των τοιχωμάτων αντίστοιχα.

- Για παράδειγμα, εάν έχετε ορίσει πλήθος διαμέτρων 2, το πρόγραμμα θα χρησιμοποιήσει άλλες δύο ακόμα διαδοχικές διαμέτρους για τον οπλισμό του στύλου, δηλαδή συνολικά 3 (πχ Φ16-Φ18-Φ20). Εάν πληκτρολογήσετε την τιμή 0 το πρόγραμμα θα χρησιμοποιήσει μόνο μία διάμετρο.

Στη συνέχεια καθορίζονται οι παράμετροι που αφορούν στον οπλισμό του κορμού των τοιχωμάτων.

Κορμός Τοιχωμάτων					
	Φmin	Φmax	/min(cm)	minΦ	/(cm)
Οριζόντια	10	12	5	10	15
Κάθετα	10	12	5	10	15

Για τα οριζόντια και τα κάθετα σίδηρα αντίστοιχα καθορίζετε την ελάχιστη και τη μέγιστη διάμετρο που θα χρησιμοποιηθεί, καθώς και την ελάχιστη απόσταση κάτω από την οποία θα γίνει αύξηση της διαμέτρου.

Ενώ το minΦ/cm είναι ένας περιορισμός σε επίπεδο τετραγωνικών εκατοστών στην επιφάνεια του κορμού. Από default ορίζετε η αναλογία σε Φ10/15 οριζόντια και κάθετα.

Στο πεδίο “Διάτμηση”

Διάτμηση (Συνδετήρες)					
min Απόσταση (cm)	5				
Φmin	8	Φmax	12	Ακρα	Φ /max (cm) 8 10
				Ανοιγμα	8 10
					max εγκάρσια απόσταση σκελών (cm) 25

Αρχικά ξεκινάμε ορίζοντας ένα ΚΑΤΩ ΟΡΙΟ οπλισμού:

	Φ	/max (cm)
Ακρα	8	10
Ανοιγμα	8	10

είναι το ελάχιστο για τον οπλισμό συνδετήρων που επιθυμεί ο μελετητής. Εάν ο οπλισμός αυτός επαρκεί, τοποθετείται.

Αν τώρα δεν επαρκεί ο ελάχιστος οπλισμός που ορίσαμε, τότε το πρόγραμμα αναζητά τον οπλισμό που απαιτείται βάσει έντασης και ξεκινά με το Φmin:

Διάτμηση (Συνδετήρες)		
min Απόσταση (cm)	5	
Φmin	8	Φmax
	12	

και με απόσταση μεγαλύτερη από την

min Απόσταση (cm)	5
-------------------	---

Αν προκύψει ανάγκη για μικρότερη απόσταση κάτω από την

min Απόσταση (cm)	5
-------------------	---

γίνεται

αλλαγή της διαμέτρου μέχρι τη

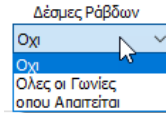
Φmax	12
------	----

Αν τελικά και με τη Φmax απαιτηθεί απόσταση μικρότερη από τη min απόσταση, το πρόγραμμα θα το υλοποιήσει αλλά θα εμφανιστεί αστοχία με σύμβολο «Σ».

min εγκάρσια  
απόσταση σκελών  
(cm)

25

Με την επιλογή  εισάγετε την ελάχιστη απόσταση μεταξύ των σκελών του συνδετήρα πάνω από την οποία το πρόγραμμα τοποθετεί αυτόματα πρόσθετο συνδετήρα. Έτσι ο μελετητής ανάλογα με τις απαιτήσεις του φορέα του μπορεί να μεγαλώνει ή να μικραίνει αντίστοιχα αυτό το όριο.



**Στα σενάρια του ΕΚΩΣ-ΕΑΚ:** Με τη λίστα “Δέσμες Ράβδων” επιλέγετε αν θα τοποθετηθούν δέσμες ράβδων ή όχι στις κορυφές των υποστυλωμάτων. Επιλέγοντας την αντίστοιχη επιλογή καθορίζετε αν θα τοποθετηθούν δέσμες ράβδων σε όλες τις γωνίες ή μόνο όπου απαιτηθεί ή και καθόλου

### 1.3.6.3 Οπλισμοί – Δοκοί & Συνδετήριες

Για τις “**Δοκούς**” και τις “**Συνδετήριες**”:

Πληκτρολογήστε την επικάλυψη σε mm σύμφωνα με τις κλιματικές συνθήκες.

Στο πεδίο Απόσταση Ράβδων πληκτρολογήστε σε cm τη μέγιστη και την ελάχιστη επιθυμητή απόσταση των ράβδων στο εσωτερικό των δοκών.

#### **Κοινό για σενάρια του ΕΚΩΣ-ΕΑΚ και του ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ**



Στο πεδίο “Οπλισμός Κορμού”:

“Επέκταση Άνω” και “Κάτω” σημαίνει ότι ο οπλισμός των στηρίξεων θα περνάει και μέσα στο άνοιγμα και θα συνυπολογίζεται σε αυτό.

Επιλέγετε τον ελάχιστο αριθμό καθώς και την μέγιστη και την ελάχιστη διάμετρο των ράβδων του κύριου οπλισμού ανοίγματος, στηρίξεων και παρειών των δοκών.

Οπλισμός Κορμού		Ενημέρωση Ολων	
Άνω <input checked="" type="checkbox"/> Επέκταση	Κάτω <input type="checkbox"/> Επέκταση		
<input type="text" value="2"/> Φ <input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="4"/> Φ <input type="text" value="14"/>	Φmax <input type="text" value="20"/>	Ρηγμάτωση Φ <input type="text" value="8"/>
Ράβδοι Παρειάς	Φmin <input type="text" value="12"/>	Φmax <input type="text" value="20"/>	
Ράβδοι Στηρίξεων	Φmin <input type="text" value="14"/>	Φmax <input type="text" value="20"/>	max Πλάτος (cm) <input type="text" value="120"/>

Αρχικά καθορίζετε τον ελάχιστο κύριο οπλισμό του άνω ανοίγματος. Πληκτρολογείτε τον αριθμό και επιλέγετε τη διάμετρο της ράβδου και το ίδιο κάνετε και για τον οπλισμό του κάτω ανοίγματος.

Στη συνέχεια καθορίζετε τη μέγιστη διάμετρο των ράβδων.

Ακολούθως επιλέγετε την ελάχιστη και τη μέγιστη διάμετρο των ράβδων του κύριου οπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν στις στηρίξεις και τις παρειές των δοκών.

Τέλος καθορίζετε και την ελάχιστη διάμετρο που θα χρησιμοποιηθεί για τον οπλισμό ρηγμάτωσης.

Στην επιλογή max Πλάτος, καθορίζετε τη μέγιστη απόσταση πάνω από την οποία τοποθετούνται δύο ράβδοι στήριξης, ενώ κάτω από αυτήν μία κοινή.

Ενεργοποιήστε το checkbox  Ομοιομορφισμός Οπλισμού Ανοίγματος - Στηρίξης για να κάνει το πρόγραμμα ομοιομορφισμό του οπλισμού στο άνοιγμα και τις στηρίξεις. Βάζει δηλαδή τον ίδιο οπλισμό στο άνοιγμα και στις στηρίξεις και συνήθως χρησιμοποιείται σε δοκούς με μικρό μήκος.

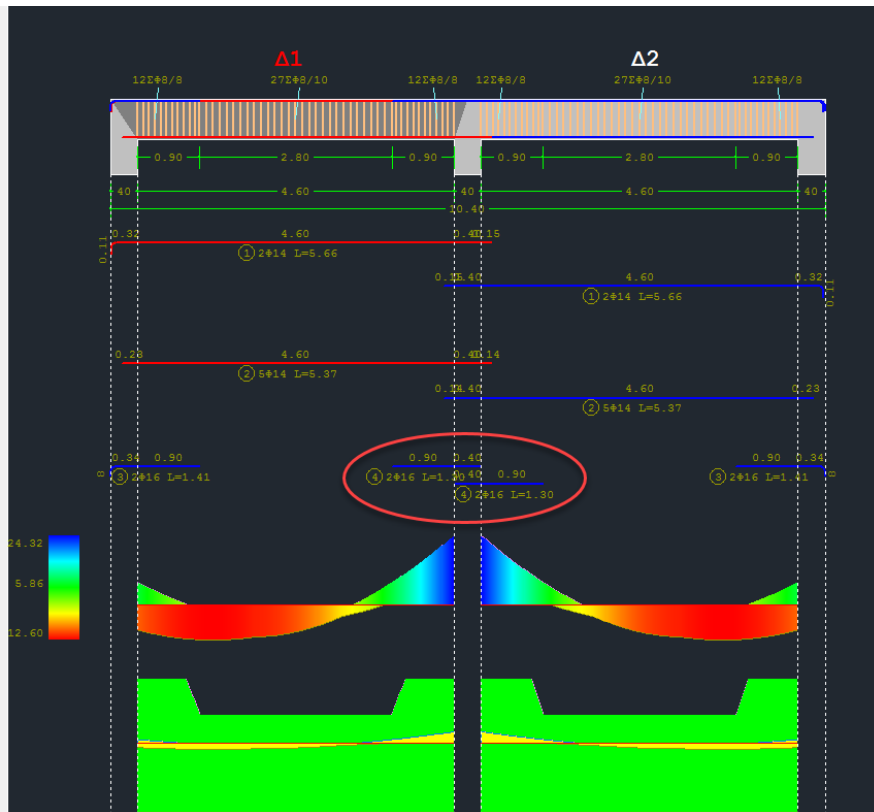
- ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

**ΚΟΙΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ:**

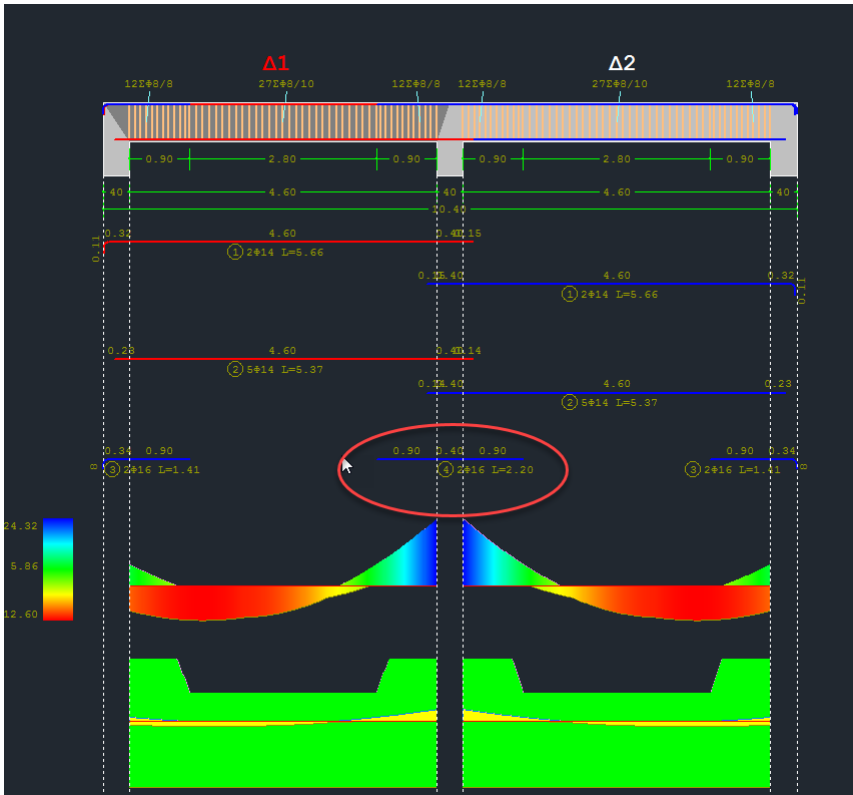
Ενεργοποιήστε το checkbox  Κοινός Οπλισμός Ανοιγμάτων ώστε ο οπλισμός στα ανοίγματα να είναι κοινός για όλη τη δοκό.

Στη πορεία της υλοποίησης του ενιαίου οπλισμού στις δοκούς με κοινό οπλισμό συγκεκριμένου μήκους, το πρόγραμμα τοποθετεί τα πρόσθετα σίδερα των στηρίξεων βάσει κριτηρίων. Υπάρχουν δύο τρόποι για την τοποθέτηση του πρόσθετου οπλισμού στηρίξεων.

- Ο πρώτος τρόπος είναι τα πρόσθετα σίδερα να έρχονται από το κάθε άνοιγμα εκατέρωθεν και να τοποθετούνται στην αντίστοιχη πλευρά του ανοίγματος.
- Ο δεύτερος τρόπος είναι να τοποθετείται ένα κοινό σίδερο στήριξης.



Εικόνα 1



εικόνα 2

Α. Το πρώτο κριτήριο είναι το πλάτος της στήριξης, όπως αυτό ορίζεται από τις παραμέτρους οπλισμού των δοκών.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοποιώ τους Κόμβους   
 Σιδηρών   
 Ξύλινα

Συνδυασμοί   
 Πλάκες   
 Δοκοί   
 Στύλοι   
 Πεδύλα   
 Οπλισμοί

Διαθέσιμοι Ράβδοι  
 Φ (mm) 0 + - 6,8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32,35, Lmax(m) 12

Πλάκες   
 Υποστυλώματα - Τοιχώματα   
 Δοκοί   
 Συνδετήριες   
 Πεδιλοδοκοί   
 Πεδύλα

Επικάλυψη Ράβδων (mm) 25   
 Απόσταση Ράβδων (cm) Max 20   
 min 5

Οπλισμός Κορμού  
 Ανω  Επέκταση   
 Κάτω  Επέκταση   
 Ενημέρωση Ολων

2 Φ 14   
 4 Φ 14   
 Φmax 20   
 Ρηγμάτωση Φ 8

Ράβδοι Παρειάς   
 Φmin 12   
 Φmax 20

Ράβδοι Στήριξεων   
 Φmin 14   
 Φmax 20   
 max Πλάτος (cm) 120

Ομοιομορφισμός Οπλισμού Ανοίγματος - Στήριξης  
 Κοινός Οπλισμός Ανοιγμάτων

Διάτμηση (Συνδετήρες)  
 min Απόσταση (cm) 10   
 Φmin 8   
 Φmax 12   
 Στήριξη minΦ / (cm) 8 10  
 Προτίμηση Κάθετοι (90)   
 Ανοίγμα 8 10

OK Cancel

Εάν αυτό υπερβαίνει την τιμή του max πλάτους στήριξης (βλ. εικόνα 1), τότε τοποθετούνται ξεχωριστά σίδερα στήριξης ανά παρειά.

Αν το πλάτος της στήριξης είναι μικρότερο από το max πλάτος, τότε τοποθετείται ένα κοινό σίδερο για όλη τη στήριξη (βλ. εικόνα 2).

- **ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Η αλλαγή της παραμέτρου αυτής μετά την δημιουργία των περασιών των δοκών, απαιτεί διαγραφή και εκ νέου δημιουργία τους.

Β. Το δεύτερο κριτήριο έχει να κάνει με τον πλάτος των δοκών που συντρέχουν στη στήριξη. Αν το πλάτος αυτό είναι διαφορετικό για τις δύο δοκούς, τότε τοποθετούνται ξεχωριστά πρόσθετα σίδερα στήριξης. Αν όχι, τοποθετείται κοινό σίδερο

- **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:**

Κοινό τοποθετείται μόνο αν πληρούνται και τα δύο παραπάνω κριτήρια:

- Πλάτος στήριξης < max πλάτος στις παραμέτρους
- Ίδιο πλάτος δοκών

Η επόμενη ενότητα αφορά την επιλογή των παραμέτρων για τον **οπλισμό διάτμησης των δοκών**.

Διάτμηση (Συνδετήρες)					
min Απόσταση (cm)	<input type="text" value="10"/>	Φmin	Φmax	Στήριξη	minΦ / (cm)
Προτίμηση	<input type="text" value="Κάθετοι (90)"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="12"/>	Ανοιγμα	<input type="text" value="8"/> <input type="text" value="10"/>

Αρχικά καθορίζετε την ελάχιστη απόσταση σε εκατοστά. Στη συνέχεια καθορίζετε εάν θέλετε η τέμνουσα να παραληφθεί από συνδετήρες τοποθετημένους κάθετα, ή από συνδετήρες τοποθετημένους λοξά (45°). Στη συνέχεια καθορίζετε την ελάχιστη και τη μέγιστη διάμετρο των συνδετήρων που θα χρησιμοποιηθούν.

	minΦ	/(cm)
Στήριξη	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="10"/>
Ανοιγμα	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="10"/>

Τέλος, στις επιλογές καθορίζετε στη στήριξη και στο άνοιγμα αντίστοιχα τη διάμετρο και την απόσταση που εσείς επιθυμείτε. Εάν ο οπλισμός αυτός επαρκεί, τοποθετείται.

Αν τώρα δεν επαρκεί ο ελάχιστος οπλισμός που ορίσαμε, τότε το πρόγραμμα αναζητά τον οπλισμό που απαιτείται βάσει έντασης και ξεκινά με το Φmin:

και με απόσταση μεγαλύτερη από την  min Απόσταση (cm).

Αν προκύψει ανάγκη για μικρότερη απόσταση κάτω από την  min Απόσταση (cm) γίνεται

αλλαγή της διαμέτρου μέχρι τη  Φmax.

Αν τελικά και με τη Φmax απαιτηθεί απόσταση μικρότερη από τη min απόσταση, το πρόγραμμα θα το υλοποιήσει αλλά θα εμφανιστεί αστοχία με σύμβολο «Σ».

- **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

: αφού ολοκληρώσετε τις επιλογές των παραμέτρων και πριν κλείσετε το παράθυρο, πιέστε το πλήκτρο Ενημέρωση Όλων για να ενημερωθούν οι παράμετροι.

### 1.3.6.4 Πεδιλοδοκοί

Πλάκες Υποστυλώματα - Τοιχώματα Δοκοί Συνδετήριοι **Πεδιλοδοκοί** Πέδιλα

Επικάλυψη Ράβδων (mm)  Απόσταση Ράβδων (cm) max  min

Οπλισμός Κορμού  
Ανω  Επέκταση Κάτω  Επέκταση  Ομοιομορφισμός Οπλισμού Ανοίγμ-Στήρ.  
 Φ   Φ  Φmax  Ρηγμάτωση Φ

Ράβδοι Παρειάς Φmin  Φmax   Κοινός Οπλισμός Ανοιγμάτων  
Ράβδοι Στηρίξεων Φmin  Φmax  max Πλάτος (cm)

Οπλισμός Πέλματος / (cm)  
Διαμήκης Φ  /  Εγκάρσιος Φ  /

Διάτμηση (Συνδετήρες)  
min Απόσταση (cm)  Φmin  Φmax  Στήριξη minΦ  / (cm)   
Προτίμηση    Ανοίγμα

Για τον **οπλισμό κορμού** καθώς και για τον **οπλισμό Διάτμησης** ισχύουν ακριβώς τα ίδια με αυτά των δοκών και των συνδετηρίων δοκών. Το πρόσθετο στοιχείο για τις πεδιλοδοκούς είναι ο ορισμός του ελάχιστου διαμήκους και εγκάρσιου οπλισμού.

Οπλισμός Πέλματος / (cm)  
Διαμήκης Φ  /  Εγκάρσιος Φ  /

### 1.3.6.5 Οπλισμοί - Πέδιλα

Πληκτρολογήστε την επικάλυψη σε mm σύμφωνα με τις κλιματικές συνθήκες.

Στο πεδίο **Αποστ. Ράβδων (cm)** πληκτρολογήστε σε cm τη μέγιστη και την ελάχιστη επιθυμητή απόσταση των ράβδων στο εσωτερικό των πεδίων.

Πλάκες Υποστυλώματα - Τοιχώματα Δοκοί Συνδετήριοι Πεδιλοδοκοί **Πέδιλα**

Επικάλυψη Ράβδων (mm)  max Απόσταση Ράβδων (cm)

Πέλιμα  
Φmin  Φmax  /min(cm)  minΦ  / (cm)

Τέλος, για το πέλιμα των πεδίων καθορίζετε την ελάχιστη και τη μέγιστη διάμετρο του οπλισμού καθώς και την ελάχιστη απόσταση των ράβδων κάτω από την οποία το πρόγραμμα αλλάζει

Πέλμα

Φmin	Φmax	/min(cm)	minΦ	/(cm)
12	20	10	12	15

διάμετρο . Στην επιλογή καθορίζετε τη διάμετρο και την απόσταση του οπλισμού που εσείς επιθυμείτε να τοποθετηθεί. Εάν ο οπλισμός αυτός επαρκεί, τοποθετείται. Σε διαφορετική περίπτωση τοποθετείται ο οπλισμός που προκύπτει από τον έλεγχο του προγράμματος.

### 1.3.7 Ικανοτικός Κόμβων

Στην τελευταία ενότητα “Ικανοτικός Κόμβων”

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί
Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών		Ξύλινα	

Διεύθυνση y = acd <=

Ακραία  3.5

Μεσαία  3.5

Πάκτωση  1.35

Ελεύθερο  3.5

Διεύθυνση z = acd <=

Ακραία  3.5

Μεσαία  3.5

Πάκτωση  1.35

Ελεύθερο  3.5

Στάθμη	Y	Z
0 - 0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 - 300.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 - 600.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

καθορίζετε κατά x και κατά z τις παραμέτρους που θα χρησιμοποιηθούν κατά τον ικανοτικό έλεγχο.

Στο κάτω μέρος

Στάθμη	Y	Z
0 - 0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 - 300.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 - 600.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

επιλέγετε τη στάθμη ή τις στάθμες καθώς και την κατεύθυνση όπου επιθυμείτε να γίνει ο Ικανοτικός Έλεγχος.

Καθορίζετε το άνω όριο του συντελεστή ικανοτικής μεγέθυνσης κόμβου  $a_{cd}$ .

Γενικά η τιμή του  $a_{cd}$  ορίζεται ότι πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση της τιμής του συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς  $q$ .

Για τις θέσεις πάκτωσης των υποστυλωμάτων λαμβάνεται  $a_{cd}$  ίσο με 1,35.

Τσεκάρτε την αντίστοιχη επιλογή και πληκτρολογείτε την τιμή που εσείς επιθυμείτε.

Εάν δεν τσεκάρτε καμία επιλογή, το πρόγραμμα θα λάβει υπόψη την τιμή του  $a_{cd}$  που θα υπολογίσει.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Ο καθορισμός του είδους του κόμβου θα γίνει στη συνέχεια με την επιλογή “Χαρακτηρισμός κόμβου”.

Ο μη “Χαρακτηρισμός κόμβου” από τον χρήστη σημαίνει ότι όλοι οι κόμβοι λαμβάνονται ως ελεύθεροι και στις δύο κατευθύνσεις, εκτός από τους πακτωμένους.

Τέλος, στη διερεύνηση του σύλου



Προσαύξηση Συνδ.	Ροπής (Ικανοτικός)		My	Mz
	My	Mz		
ΤΕΛΟΣ 3	33.604	-40.115	33.604	-60.463
ΤΕΛΟΣ 4	33.604	-40.115	33.604	-60.463
ΤΕΛΟΣ 5	25.082	-39.773	25.082	-59.266
ΤΕΛΟΣ 6	25.082	-39.773	25.082	-59.266
ΤΕΛΟΣ 7	35.577	-5.907	35.577	59.266
ΤΕΛΟΣ 8	35.577	-5.907	35.577	59.266
ΤΕΛΟΣ 9	27.054	-5.565	27.054	60.463
ΤΕΛΟΣ 10	27.054	-5.565	27.054	60.463
ΤΕΛΟΣ 11	34.196	-39.773	34.196	-59.266
ΤΕΛΟΣ 12	34.196	-39.773	34.196	-59.266
ΤΕΛΟΣ 13	24.490	-40.115	24.490	-60.463
ΤΕΛΟΣ 14	24.490	-40.115	24.490	-60.463
ΤΕΛΟΣ 15	36.168	-5.565	36.168	60.463
ΤΕΛΟΣ 16	36.168	-5.565	36.168	60.463
ΤΕΛΟΣ 17	26.462	-5.907	26.462	59.266
ΤΕΛΟΣ 18	26.462	-5.907	26.462	59.266
ΤΕΛΟΣ 19	35.577	-38.975	35.577	-56.472
ΤΕΛΟΣ 20	35.577	-38.975	35.577	-56.472
ΤΕΛΟΣ 21	27.054	-38.633	27.054	-55.274
ΤΕΛΟΣ 22	27.054	-38.633	27.054	-55.274
ΤΕΛΟΣ 23	33.604	-7.047	33.604	55.274
ΤΕΛΟΣ 24	33.604	-7.047	33.604	55.274
ΤΕΛΟΣ 25	25.082	-6.705	25.082	56.472
ΤΕΛΟΣ 26	25.082	-6.705	25.082	56.472
ΤΕΛΟΣ 27	36.168	-38.633	36.168	-55.274
ΤΕΛΟΣ 28	36.168	-38.633	36.168	-55.274
ΤΕΛΟΣ 29	26.462	-38.975	26.462	-56.472
ΤΕΛΟΣ 30	26.462	-38.975	26.462	-56.472
ΤΕΛΟΣ 31	34.196	-6.705	34.196	56.472
ΤΕΛΟΣ 32	34.196	-6.705	34.196	56.472

υπάρχουν για κάθε συνδυασμό, τα αποτελέσματα του ικανοτικού (αρχικές ροπές και προσαυξημένες). Φυσικά, για την διεύθυνση που δεν λήφθηκε υπόψη ο ικανοτικός, οι αρχικές και οι προσαυξημένες ροπές είναι ίδιες.

### 1.3.7.1 Άλλοι τρόποι για την εξαίρεση μίας διεύθυνσης από τον έλεγχο του ικανοτικού

Στο πεδίο “Συνδυασμοί” εμφανίζεται η λίστα με όλους τους συνδυασμούς.

Ο πρώτος αριθμός είναι το νούμερο του συνδυασμού και ο δεύτερος, στην παρένθεση, είναι ο αριθμός της εξίσωσης από την οποία προκύπτει

Η κολώνα “Λ/Α” δηλώνει την οριακή κατάσταση του συνδυασμού και η κολώνα “Κατά” σε ποια κατεύθυνση συμμετέχει για τον ικανοτικό έλεγχο.

Χάρη στην μπάρα:

Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων	(101)	Αστ.	Λειτ.	+X	--X	+Z	--Z	No
--------------------------	-------	------	-------	----	-----	----	-----	----

μπορείτε να τροποποιήσετε και την οριακή κατάσταση και την κατεύθυνση.

Στη στήλη “Λ/Α” καθορίζετε εάν ο συγκεκριμένος συνδυασμός είναι Αστοχίας ή Λειτουργικότητας. Εάν θέλετε να κάνετε αλλαγή, επιλέγετε το συνδυασμό και πιέζετε το

πλήκτρο  ή .

Η επόμενη στήλη “Κατά” αφορά στον ικανοτικό έλεγχο και σε ποια κατεύθυνση συμμετέχει ο συγκεκριμένος συνδυασμός. Με την επιλογή του αντίστοιχου πλήκτρου , , ,  επιλέγετε την κατεύθυνση στην οποία θα συμμετάσχει ο συγκεκριμένος συνδυασμός στην εκτέλεση του ικανοτικού ελέγχου.

Τέλος, με την επιλογή του πλήκτρου  καθορίζετε ότι ο συγκεκριμένος συνδυασμός δεν θα συμμετάσχει στον ικανοτικό έλεγχο.

Ο κανονισμός αναφέρει τον ικανοτικό έλεγχο και την αναγκαιότητα εκτέλεσής του ανά διεύθυνση του σεισμού και όχι ανά διεύθυνση του σύλου.

Η εξαίρεση λοιπόν μίας διεύθυνσης από τον έλεγχο του ικανοτικού για ένα ή περισσότερα υποστυλώματα υλοποιείται στο SCADA με τον μηδενισμό του προσαυξητικού συντελεστή  $acd$  για τους σεισμικούς συνδυασμούς εκείνους όπου η σεισμική δύναμη, για την συγκεκριμένη διεύθυνση, συμμετέχει με μονάδα. Αυτό το νόημα έχει και ο χαρακτηρισμός των συνδυασμών που εμφανίζεται στις παραμέτρους της διαστασιολόγησης.

Συνδυασμοί	Λ/Α	Κατά
1(14) +1.35Lc1+1.50Lc2	A	
2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2	A	
3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30L...	A	+X
4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30L...	A	+X
5(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30L...	A	+X
6(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3-0.30Lc4+1.00Lc5-0.30L...	A	+X
7(2) +1.00Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30L...	A	--X
8(2) +1.00Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3+0.30Lc4-1.00Lc5+0.30L...	A	--X
9(2) +1.00Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30L...	A	--X
10(2) +1.00Lc1+0.30Lc2-1.00Lc3-0.30Lc4-1.00Lc5-0.30L...	A	--X
11(3) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30L...	A	+X

ένας συνδυασμός χαρακτηρίζεται κατά x ή κατά z όταν η αντίστοιχη σεισμική δύναμη έχει συντελεστή μονάδα.

Συμπερασματικά λοιπόν θα λέγαμε ότι όταν θέλω να εξαιρέσω από ένα στύλο τη μία διεύθυνση έτσι ώστε να μη γίνει ικανοτικός, πηγαίνω στο χαρακτηρισμό και διαλέγω τη διεύθυνση του τοπικού άξονα που είναι παράλληλη στην διεύθυνση του σεισμού που θέλω να εξαιρέσω.

Αν τώρα ο στύλος είναι στριμμένος ή οι πλασματικοί άξονες είναι στριμμένοι όπως συμβαίνει στον ΕΑΚ, διαλέγω τον τοπικό με την μικρότερη γωνία από τον αντίστοιχο σεισμικό που θέλω να εξαιρέσω. Με αυτό τον τρόπο το πρόγραμμα θα μου υπολογίσει acd μόνο για την συγκεκριμένη σεισμική διεύθυνση (προφανώς όμως και για τις δύο τοπικές διευθύνσεις του στύλου) και δεν θα υπολογίσει καθόλου acd για τους σεισμικούς συνδυασμούς της άλλης διεύθυνσης.

Ενδεικτικά στην παρακάτω εκτύπωση:

Κόμβος = 8  
 Στύλος Κάτω = 4  
 ΣΥΝΔ. SMRby SMEby acdy acdy SMRbz SMEbz acdz acdz  
 calc calc

3	134.000	15.876	10.973	4.000	134.000	2.907	59.929	4.000
4	134.000	15.876	10.973	4.000	134.000	2.907	59.929	4.000
5	134.000	15.569	11.189	4.000	144.800	4.605	40.880	4.000
6	134.000	15.569	11.189	4.000	144.800	4.605	40.880	4.000
7	144.800	15.569	12.091	4.000	134.000	4.605	37.831	4.000
8	144.800	15.569	12.091	4.000	134.000	4.605	37.831	4.000
9	144.800	15.876	11.857	4.000	144.800	2.907	64.759	4.000
10	144.800	15.876	11.857	4.000	144.800	2.907	64.759	4.000
11	134.000	15.569	11.189	4.000	134.000	3.416	50.993	4.000
12	134.000	15.569	11.189	4.000	134.000	3.416	50.993	4.000
13	134.000	15.876	10.973	4.000	144.800	5.114	36.808	4.000
14	134.000	15.876	10.973	4.000	144.800	5.114	36.808	4.000
15	144.800	15.876	11.857	4.000	134.000	5.114	34.063	4.000
16	144.800	15.876	11.857	4.000	134.000	5.114	34.063	4.000
17	144.800	15.569	12.091	4.000	144.800	3.416	55.103	4.000
18	144.800	15.569	12.091	4.000	144.800	3.416	55.103	4.000
19	134.000	14.853	11.728	4.000	134.000	4.605	37.831	4.000
20	134.000	14.853	11.728	4.000	134.000	4.605	37.831	4.000
21	134.000	14.547	11.975	4.000	144.800	2.907	64.759	4.000
22	134.000	14.547	11.975	4.000	144.800	2.907	64.759	4.000
23	144.800	14.547	12.941	4.000	134.000	2.907	59.929	4.000
24	144.800	14.547	12.941	4.000	134.000	2.907	59.929	4.000
25	144.800	14.853	12.673	4.000	144.800	4.605	40.880	4.000
26	144.800	14.853	12.673	4.000	144.800	4.605	40.880	4.000
27	134.000	14.547	11.975	4.000	134.000	5.114	34.063	4.000
28	134.000	14.547	11.975	4.000	134.000	5.114	34.063	4.000
29	134.000	14.853	11.728	4.000	144.800	3.416	55.103	4.000
30	134.000	14.853	11.728	4.000	144.800	3.416	55.103	4.000
31	144.800	14.853	12.673	4.000	134.000	3.416	50.993	4.000
32	144.800	14.853	12.673	4.000	134.000	3.416	50.993	4.000
33	144.800	14.547	12.941	4.000	144.800	5.114	36.808	4.000
34	144.800	14.547	12.941	4.000	144.800	5.114	36.808	4.000
35	134.000	5.228	33.320	0.000	134.000	12.264	14.204	0.000
36	134.000	5.228	33.320	0.000	134.000	12.264	14.204	0.000
37	144.800	4.205	44.761	0.000	134.000	12.774	13.637	0.000
38	144.800	4.205	44.761	0.000	134.000	12.774	13.637	0.000
39	134.000	4.205	41.422	0.000	144.800	12.774	14.736	0.000
40	134.000	4.205	41.422	0.000	144.800	12.774	14.736	0.000
41	144.800	5.228	36.006	0.000	144.800	12.264	15.349	0.000
42	144.800	5.228	36.006	0.000	144.800	12.264	15.349	0.000
43	134.000	4.921	35.397	0.000	134.000	12.774	13.637	0.000
44	134.000	4.921	35.397	0.000	134.000	12.774	13.637	0.000
45	144.800	3.899	48.283	0.000	134.000	12.264	14.204	0.000
46	144.800	3.899	48.283	0.000	134.000	12.264	14.204	0.000
47	134.000	3.899	44.682	0.000	144.800	12.264	15.349	0.000
48	134.000	3.899	44.682	0.000	144.800	12.264	15.349	0.000
49	144.800	4.921	38.250	0.000	144.800	12.774	14.736	0.000
50	144.800	4.921	38.250	0.000	144.800	12.774	14.736	0.000

μπορείτε να δείτε ότι έχουν υπολογιστεί acd για τους συνδυασμούς μέχρι τον 34 (είναι οι συνδυασμοί +x και -x) ενώ από τον 35 και πάνω δεν έχουν υπολογιστεί καθόλου acd (είναι οι συνδυασμοί +z και -z)

Ακόμα, ένας άλλος τρόπος για να μη γίνεται ο ικανοτικός σε μία διεύθυνση, είναι να πειράξετε τους χαρακτηρισμούς των συνδυασμών στη διαστασιολόγηση με τα εργαλεία που βρίσκονται από πάνω.

Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί			
Συνδυασμοί Σετ Φορτίσεων	(101)	Αστ.	Λεπ.	+X	--X	+Z	--Z	No
Συνδυασμοί					Λ/Α	Κατά		
1(14) +1.35Lc1+1.50Lc2					A			
2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2					A			
3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9					A	+X		
4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc7--0.30Lc9					A	+X		
5(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3--0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc7+0.30Lc9					A	+X		
6(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3--0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc7--0.30Lc9					A	+X		
7(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc7+0.30Lc9					A	--X		
8(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc7--0.30Lc9					A	--X		
9(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3--0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc7+0.30Lc9					A	--X		
10(2) +1.00Lc1+0.30Lc2--1.00Lc3--0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc7--0.30Lc9					A	--X		

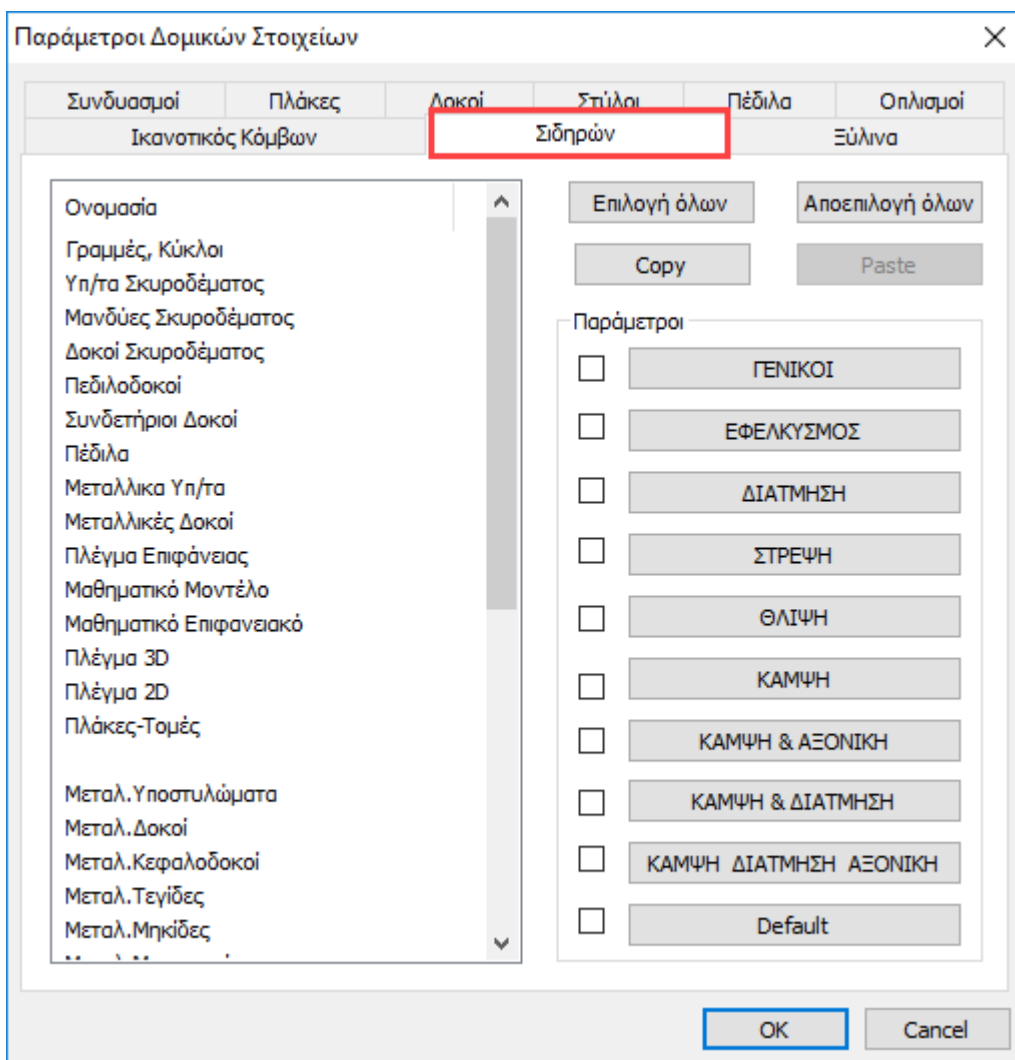
Μπορείτε να επιλέξετε έναν ή περισσότερους συνδυασμούς, ανάλογα με την σεισμική διεύθυνση και να τον χαρακτηρίσετε με το "No". Με αυτόν τον τρόπο δεν θα ληφθούν καθόλου υπόψη στον ικανοτικό.

Τέλος, ένας τελευταίος τρόπος για να μη γίνεται έλεγχος στη μία από τις δύο διευθύνσεις είναι στις γενικές παραμέτρους να βάλετε το όριο του acd =0. Θα πετύχετε πάλι το ίδιο αποτέλεσμα.

Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί
Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών			Ξύλινα
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Διεύθυνση x</p> <p>= acd &lt;=</p> <p>Ακραία <input type="checkbox"/> 3.5</p> <p>Μεσαία <input type="checkbox"/> 3.5</p> <p>Πάκτωση <input checked="" type="checkbox"/> 1.35</p> <p>Ελεύθερο <input type="checkbox"/> 3.5</p> </div> <div style="width: 45%; border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>Διεύθυνση z</p> <p>= acd &lt;=</p> <p>Ακραία <input checked="" type="checkbox"/> 0</p> <p>Μεσαία <input checked="" type="checkbox"/> 0</p> <p>Πάκτωση <input checked="" type="checkbox"/> 0</p> <p>Ελεύθερο <input checked="" type="checkbox"/> 0</p> </div> </div>					

### 1.3.8 Σιδηρών

Η επόμενη ενότητα αφορά τις παραμέτρους του ελέγχου των διατομών των **μεταλλικών κατασκευών**. Με την επιλογή της ενότητας εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

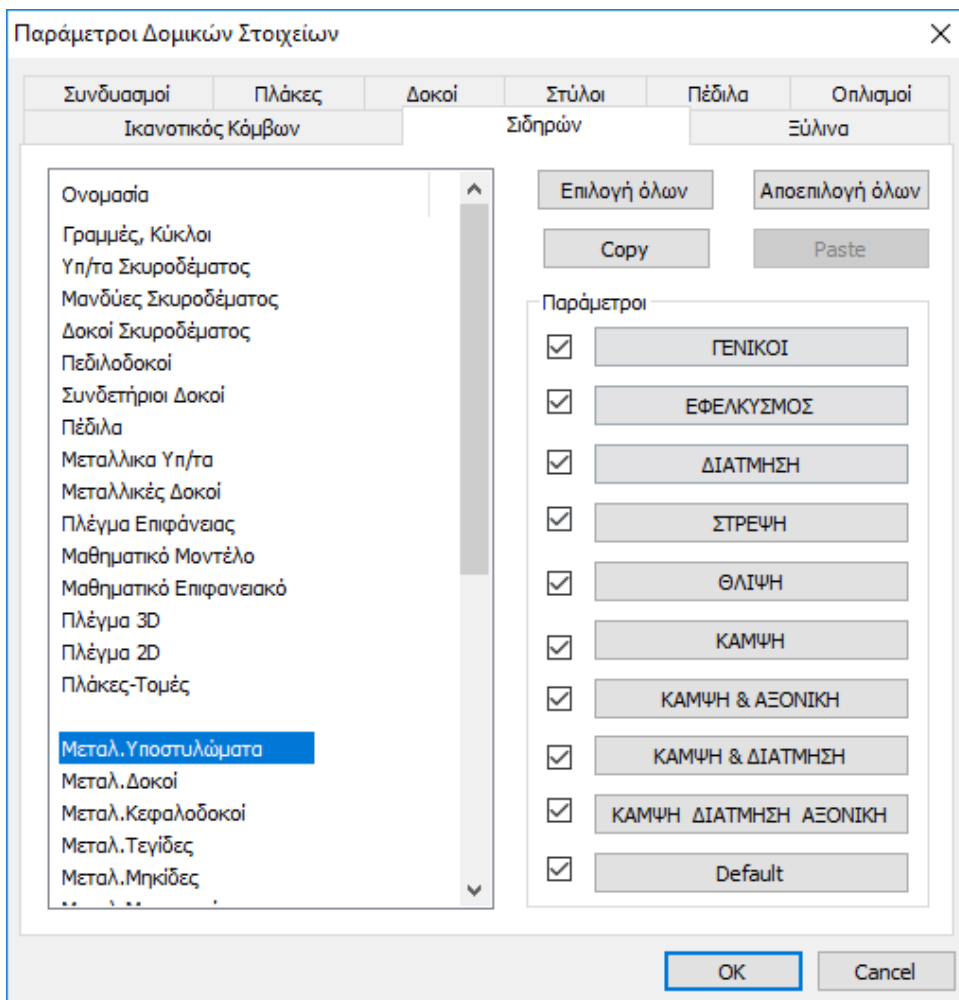


Για μεταλλικές κατασκευές, για να ορίσετε τις παραμέτρους που αφορούν τη διαστασιολόγηση των μεταλλικών στοιχείων, επιλέξτε το πεδίο "Σιδηρών". Το πλαίσιο που εμφανίζεται είναι χωρισμένο σε δύο μέρη: αριστερά υπάρχει μία λίστα με όλα τα layers και δεξιά μια λίστα ελέγχων που η κάθε μια περιλαμβάνει τις αντίστοιχες παραμέτρους του συγκεκριμένου ελέγχου.

Αρχικά επιλέγετε ένα layer, ή και περισσότερα με τη βοήθεια του "ctrl", ή και όλα με το πλήκτρο "Επιλογή όλων". Μετά ενεργοποιείτε το checkbox κάποιου ελέγχου και επιλέγετε το αντίστοιχο πλήκτρο για να εισάγετε τις παραμέτρους.

Το πλήκτρο "Αποεπιλογή όλων" ακυρώνει την προηγούμενη επιλογή των layers.

Αφού ορίσετε τις παραμέτρους ενός layer μπορείτε να τις αντιγράψετε και σε άλλα layers χρησιμοποιώντας την εντολή “Copy”. Επιλέξτε ένα layer και “Copy”, κατόπιν επιλέξτε ένα άλλο layer και “Paste” και οι παράμετροι του πρώτου αντιγράφονται στο δεύτερο.



Ο ορισμός των παραμέτρων διαστασιολόγησης των μεταλλικών διατομών γίνεται ανά layer. Επιλέγετε το layer του οποίου θέλετε να ορίσετε τις παραμέτρους (πχ Μεταλλικά Υπ/τα) και ανά κατηγορία ελέγχου (Γενικοί, Εφελκυσμός, Διάτμηση κλπ), ορίζετε τις αντίστοιχες παραμέτρους. Αφού ορίσετε τις παραμέτρους για ένα layer, το πρόγραμμα σας δίνει τη δυνατότητα να αντιγράψετε αυτές τις παραμέτρους σε ένα άλλο layer με τη λογική του Copy Και Paste.

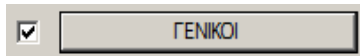
#### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Έστω ότι έχετε ορίσει όλες τις παραμέτρους για το layer Μεταλλικά Υπ/τα και θέλετε αυτές τις παραμέτρους να τις περάσετε και στο layer Μεταλλικές Δοκοί. Επιλέγετε το check box δίπλα από την επιλογή “Default” και επιλέγονται αυτόματα όλες οι κατηγορίες παραμέτρων. Στη συνέχεια επιλέγετε το πλήκτρο “Copy” και επιλέγετε το layer Μεταλλικές Δοκοί και πιέζετε το πλήκτρο “Paste” που έχει ήδη ενεργοποιηθεί. Τώρα όλες οι παράμετροι του layer Μεταλλικά Υπ/τα έχουν περάσει και στο layer Μεταλλικές Δοκοί.

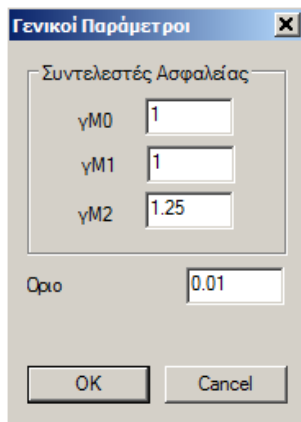
Μια εναλλακτική μέθοδος για ορίσετε τις ίδιες παραμέτρους για όλα τα layer που περιλαμβάνουν μεταλλικές διατομές, είναι να επιλέξετε με το πλήκτρο “Επιλογή όλων” όλα τα layer και να ορίσετε μία φορά τις παραμέτρους για κάθε κατηγορία ελέγχου. Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι για να ορίσετε παραμέτρους πρέπει να είναι επιλεγμένο τουλάχιστον ένα (ή και περισσότερα) layer.

Στη συνέχεια επεξηγούνται αναλυτικά οι παράμετροι για κάθε κατηγορία ελέγχου.

Με την επιλογή της ενότητας “ΓΕΝΙΚΟΙ” εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



για να ορίσετε τους συντελεστες ασφαλείας  $\gamma M$ :

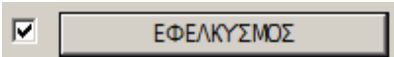


$\gamma M0$  = αντοχή σε εγκάρσιας τάσης για κάθε κατηγορία μελών

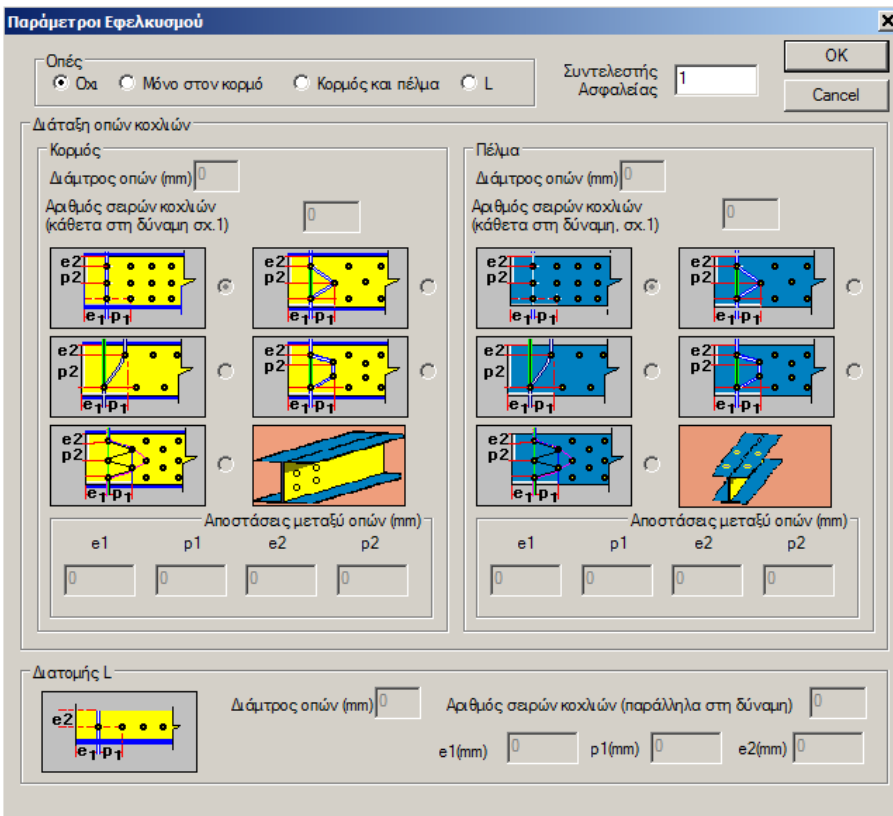
$\gamma M1$  = αντοχή έναντι λυγισμού βάση δοκιμών

$\gamma M2$  = αντοχή στη θραύση διατομών σε εφελκυσμό

Εδώ μπορείτε να ορίσετε τους επιμέρους συντελεστές ασφαλείας καθώς και ένα ελάχιστο όριο εντατικών μεγεθών κάτω από το οποίο τα εντατικά μεγέθη δεν λαμβάνονται υπόψη. Οι παραπάνω τιμές είναι οι προτεινόμενες από τον Ευρωκώδικα.



Για να ορίσετε τις παραμέτρους “Εφελκυσμού” και να ελέγξετε τη θέση των οπών (EC3 κεφάλαιο 1.8 §3.5):



Για τις οπές ορίστε τις αποστάσεις από τα άκρα, τη διάμετρο και τον αριθμό των σειρών σε κορμό και πέλμα.

Σε περίπτωση διατομής L ορίστε τις παραμέτρους στο κάτω μέρος του πλαισίου.

Το σκεπτικό εδώ είναι να ορίσετε εάν η εφαρμογή κατά τον έλεγχο σε εφελκυσμό, θα λάβει υπόψη της, τις οπές των κοχλιών των συνδέσεων προκειμένου να ληφθεί υπόψη απομειωμένη αντοχή σε εφελκυσμό της διατομής. Εάν αποφασίσετε να δώσετε δεδομένα θα τα αντιλήσετε, για το συγκεκριμένο layer (πχ Μεταλλικά Υποστυλώματα) από τους αντίστοιχους ελέγχους των συνδέσεων που θα πρέπει να έχετε κάνει ήδη. Πρέπει λοιπόν να έχει προηγηθεί ο έλεγχος των συνδέσεων, για να μπορέσετε να δώσετε εδώ δεδομένα.

Ο συντελεστής ασφάλειας για όλους τους ελέγχους είναι προκαθορισμένος και ίσος με τη μονάδα, που σημαίνει ότι το πρόγραμμα υπολογίζει τον λόγο του αντίστοιχου εντατικού μεγέθους προς την αντοχή και εάν ο λόγος αυτός είναι μεγαλύτερος της μονάδας εμφανίζει αστοχία



ΔΙΑΤΜΗΣΗ

**Παράμετροι Διάτμησης** ✕

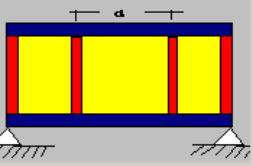
Συντελεστής Ασφαλείας

Νευρώσεις  
 Όχι  στη Στήριξη  Ενδιάμεσα

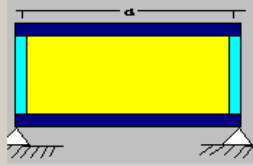
Απόσταση Νευρώσεων

Στήριξη

Ακαμπτη



Μη Ακαμπτη



OK Cancel

Εδώ ορίζετε εάν τα στοιχεία του συγκεκριμένου Layer διαθέτουν νευρώσεις ή όχι και αν διαθέτουν, που υπάρχουν αυτές (στη στήριξη ή/και στον κορμό). Ορίζετε επίσης την απόσταση των νευρώσεων καθώς επίσης και εάν η σύνδεση του ενός στοιχείου είναι άκαμπτη ή όχι.

ΣΤΡΕΨΗ

**Παράμετροι Στρέψης**

Συντελεστής Ασφαλείας

Στρεπτική Ροπή

Όχι  Κατανεμημένη  
 Συγκεντρωμένη


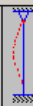


Απόσταση από αρχή

Απόσταση από τέλος (cm)

Τιμή (KNm)

Μήκος Στοιχείου (cm)

Συνθήκες Στήριξης

			
0	1	2	3

Τύπος

OK Cancel

Εδώ ορίζετε εάν τα μέλη του layer φορτίζονται από στρεπτική ροπή (κατανεμημένη ή συγκεντρωμένη). Εάν φορτίζονται, ορίζετε τα στοιχεία της φόρτισης. Καθορίζετε επίσης τις συνθήκες στήριξης των μελών με βάση τον τύπο στήριξης που φαίνεται στο γράφημα.

Για όλους τους ελέγχους ορίστε τον “Συντελεστή Ασφαλείας”, δηλαδή τον λόγο ανάμεσα σε τιμή σχεδιασμού και την αντίστοιχη τιμή αντοχής, που ως default είναι 1.

ΚΑΜΨΗ

ΚΑΜΨΗ & ΑΞΟΝΙΚΗ

ΚΑΜΨΗ & ΔΙΑΤΜΗΣΗ

ΚΑΜΨΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ ΑΞΟΝΙΚΗ

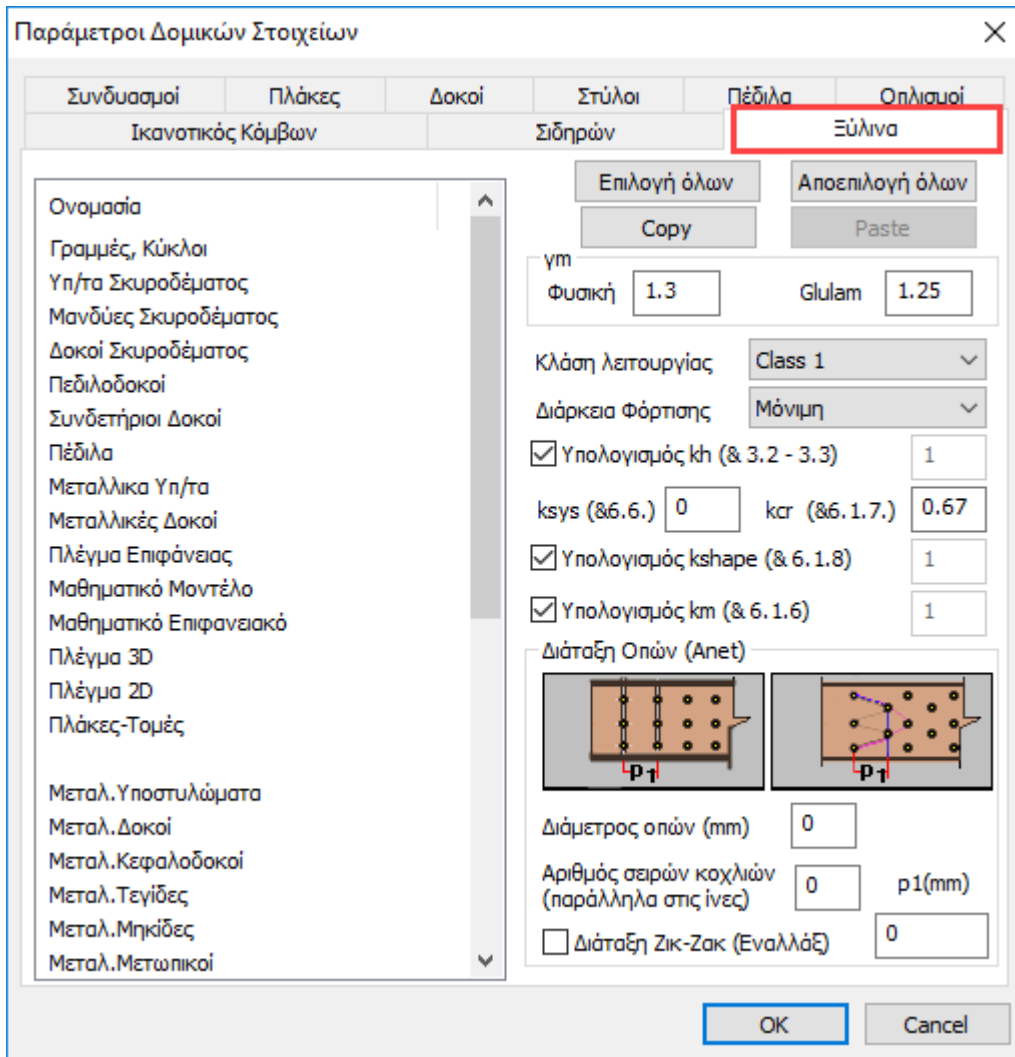
**Παράμετροι**

Συντελεστής Ασφαλείας

OK Cancel

### 1.3.9 Ξύλινα

Η επόμενη ενότητα αφορά τις παραμέτρους του ελέγχου των διατομών των **ξύλινων κατασκευών**. Με την επιλογή της ενότητας εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



Ο ορισμός των παραμέτρων διαστασιολόγησης των ξύλινων διατομών γίνεται ανά layer. Επιλέγετε το layer του οποίου θέλετε να ορίσετε τις παραμέτρους (πχ Ξύλινα Υπ/τα) και τις ορίζετε. Κατόπιν το πρόγραμμα σας δίνει τη δυνατότητα να αντιγράψετε αυτές τις παραμέτρους σε ένα άλλο layer με τη λογική του Copy Και Paste



## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι έχετε ορίσει όλες τις παραμέτρους για το layer Ξύλινα Υπ/τα και θέλετε να τις περάσετε και στο layer Ξύλινες Δοκοί. Επιλέγετε το layer Ξύλινα Υπ/τα πιέζετε το πλήκτρο “Copy” και επιλέγετε το layer Ξύλινες Δοκοί και πιέζετε το πλήκτρο “Paste” που έχει ήδη ενεργοποιηθεί. Τώρα όλες οι παράμετροι του layer Ξύλινα Υπ/τα έχουν περάσει και στο layer Ξύλινες Δοκοί. Στη συνέχεια επεξηγούνται αναλυτικά οι παράμετροι που ο μελετητής καλείται να ορίσει κατά περίπτωση:

### Συντελεστές ασφαλείας γΜ

Οι τιμές των συντελεστών ασφαλείας γΜ για τα υλικά θα χρησιμοποιούνται για περιπτώσεις συνήθων ή τυχηματικών φορτίσεων (στις τυχηματικές φορτίσεις δεν περιλαμβάνεται η περίπτωση του σεισμού, για την οποία ισχύει η παράγραφος 2.9.4 αυτού του εγγράφου).

Θεμελιώδεις συνδυασμοί δράσεων	γ <sub>M</sub>	
Φυσική ξυλεία (Solid timber)	1.3	Μέλη
Συγκολλητή ξυλεία (Glued laminated timber – Glulam)	1.25	

Ενδεικτικές τιμές (EC5 - Πίνακας 2.3) παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα :

### Κλάση λειτουργίας κατασκευών – επιρροή ποσοστού περιεχόμενης υγρασίας (Π.Π.Υ.)

Η υγρασία σχετίζεται με τις συνθήκες περιβάλλοντος στις οποίες λειτουργεί η κατασκευή (ή το εκάστοτε μέλος), δηλαδή τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία. Ο κανονισμός ορίζει τρεις κατηγορίες λειτουργίας (EC5 – 2.3.1.3):

Κατηγορία λειτ/γίας	Θερμοκρασία και σχετική υγρασία περιβάλλοντος	Π.Π.Υ.	Παραδείγματα
1	Θερμοκρασία 20° C Η σχετική υγρασία υπερβαίνει το 65% μόνο για λίγες εβδομάδες το χρόνο	(9±3) %	Κλειστές κατασκευές που θερμαίνονται (θερμές στέγες, πατώματα εσωτερικών χώρων και εσωτερικοί τοίχοι)
2	Θερμοκρασία 20° C Η σχετική υγρασία υπερβαίνει το 85% μόνο για λίγες εβδομάδες το χρόνο	(12±3) % (15±3) %	Κλειστές κατασκευές μη θερμαινόμενες ή περιοδικά θερμαινόμενες (π.χ. εξοχικές κατοικίες) Ανοικτές στεγασμένες κατασκευές, ψυχρές στέγες, εξωτερικοί τοίχοι και γενικότερα κατασκευές που δεν είναι άμεσα εκτεθειμένες στα καιρικά φαινόμενα
3	Κλιματικές συνθήκες που οδηγούν σε ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας	> 19 %	Κατασκευές σε υγρούς χώρους ή κατασκευές εκτεθειμένες στα

	μεγαλύτερο της κατηγορίας 2		καιρικά φαινόμενα (π.χ. άμεση διαβροχή)
--	-----------------------------	--	---

### Κατηγορίες διάρκειας φόρτισης

Η αντοχή ενός μέλους μειώνεται με τη διάρκεια της φόρτισης, για αυτό ο κανονισμός διαχωρίζει τις δράσεις σε κατηγορίες ανάλογα με τη διάρκειά τους (EC5 – 2.3.1.2):

Κατηγορία διάρκειας	Χρονική περίοδος	Παράδειγμα φορτίου
Μόνιμη	άνω των 10 ετών	ίδιον βάρος
Μακροχρόνια	6 μήνες ως 10 έτη	φορτία αποθηκεύσεως
Μεσοχρόνια	1 εβδομάδα ως 6 μήνες	επιβαλλόμενα φορτία πατωμάτων
Βραχυχρόνια	έως 1 βδομάδα	χιόνι
Στιγμιαία		άνεμος, τυχηματικά φορτία

Οι συντελεστές **Kh**, **Kshape**, **Km** υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια του EC5. Ο μελετητής μπορεί να ορίσει δικές του τιμές απειλώνοντας το checkbox και πληκτρολογώντας την τιμή στο αντίστοιχο πεδίο.

<input checked="" type="checkbox"/> Υπολογισμός kh (& 3.2 - 3.3)	1
ksys (&6.6.) <input type="text" value="0"/> kcr (&6.1.7.)	0.67
<input checked="" type="checkbox"/> Υπολογισμός kshape (& 6.1.8)	1
<input checked="" type="checkbox"/> Υπολογισμός km (& 6.1.6)	1

- **Kh** είναι αυξητικός συντελεστής και εξαρτάται από το είδος ξύλου, το μέγεθος του μέλους και τον τύπο της φόρτισης.
- **Ksys** είναι αυξητικός συντελεστής που αφορά συνεχή συστήματα διατομής των φορτίων
- **Kcr** είναι μειωτικός συντελεστής με σταθερή τιμή 0,67 και αφορά τη διάτμηση
- **Kshape** είναι αυξητικός συντελεστής είναι αυξητικός στρέψη
- **Km** αφορά στη διαξονική κάμψη, απομειώνοντας εναλλαξ τη μία εκ των 2 ροπών

## 6.6 Αντοχή συστήματος

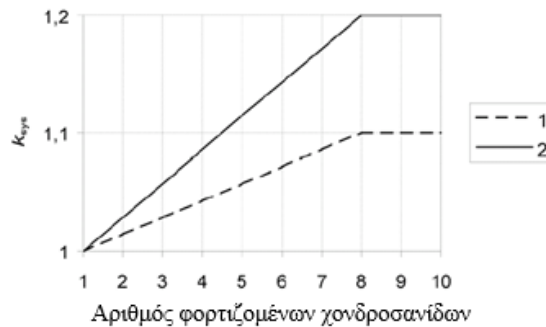
(1) Τα μεγέθη αντοχής ισαπεχόντων παρομοίων απλών μελών, μελών σύνθετης διατομής ή δομικών συστημάτων, που συνδέονται εγκαρσίως μεταξύ τους με ένα συνεχές σύστημα διανομής των φορτίων, μπορούν να πολλαπλασιάζονται επί τον συντελεστή αντοχής συστήματος  $k_{sys}$ .

(2) Με την προϋπόθεση ότι το συνεχές σύστημα κατανομής των φορτίων είναι επαρκές για να μεταφέρει φορτία από ένα μέλος στα γειτονικά του, ο συντελεστής  $k_{sys}$  θα πρέπει να λαμβάνεται ίσος προς 1,1.

(3) Ο έλεγχος αντοχής του συστήματος κατανομής των φορτίων θα πρέπει να γίνεται με την παραδοχή ότι τα φορτία αποτελούν βραχυχρόνια φόρτιση.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για δικτυώματα στεγών τοποθετημένων σε αξονικές αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 1,2 m, μπορεί να θεωρηθεί ότι τα καθρόνια επικεραμώσεως, οι τεγίδες, ή επιφανειακά στοιχεία που εδράζονται στα δικτυώματα μπορούν να διανείμουν το φορτίο στα γεινιάζοντα δικτυώματα, με την προϋπόθεση ότι όλα τα παραπάνω δομικά μέλη κατανομής φορτίου καλύπτουν τουλάχιστον δύο ανοίγματα, και είναι κλιμακωτά διατεταγμένα.

(4) Για ξύλινα ορθόστρωτα καταστρώματα ή πατώματα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι τιμές του  $k_{sys}$  που δίδονται στο Σχήμα 6.12.



Υπόμνημα:

- 1 Ηλωμένες ή κοχλιωμένες χονδροσανίδες
- 2 Προεντεταμένες ή συγκολλημένες χονδροσανίδες

**Σχήμα 6.12** Συντελεστής αντοχής συστήματος,  $k_{sys}$ , για ορθόστρωτες πλάκες καταστρώματος από φυσική ξυλεία ή μέλη από συγκολλητή ξυλεία

Διάταξη Οπών (Anet)

Διάμετρος οπών (mm)

Αριθμός σειρών κοχλιών (παράλληλα στις ίνες)   $\rho_1$ (mm)

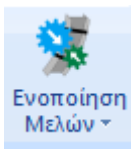
Διάταξη Ζικ-Ζακ (Εναλλάξι)

Τέλος, στο πεδίο *Διάταξη Οπών* ορίζετε μία αρχική προσεγγιστική διάταξη των οπών στο ξύλινο μέλος που χρησιμοποιείται για την προδιαστασιολόγηση των μελών και ελέγχεται κατόπιν κατά την επίλυση των συνδέσεων.

Ορίζετε τη διάμετρο των οπών και τον αριθμό σειρών των κοχλιών, καθώς και την απόσταση  $\rho_1$  σύμφωνα με τα δύο σχέδια. Για να ορίσετε Ζικ-Ζακ διάταξη επιλέγετε το αντίστοιχο Checkbox

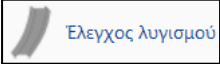
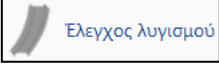
Διάταξη Ζικ-Ζακ (Εναλλάξι)

## 1.4 Ενοποίηση Μελών



Στη νέα έκδοση του προγράμματος έχει προστεθεί ένα νέο group εντολών το οποίο αφορά στην ενοποίηση μελών μεταλλικών φορέων για τον υπολογισμό και την εμφάνιση των ελέγχων λυγισμού και παραμορφώσεων με βάση τον EC3.

### Σημαντικές σημειώσεις:

- Με τη χρήση αυτού του εργαλείου, δίνεται πλέον η δυνατότητα στο μελετητή να ορίζει σωστά το αρχικό μήκος του μέλους ανά κατεύθυνση που θα ληφθεί υπόψη στους ελέγχους του λυγισμού. 
- Ο καθορισμός αυτός γινόταν μέχρι τώρα με τους γνωστούς συντελεστές (βλ. επόμενη ενότητα )

Καμπτικός Λυγισμός

Διεύθυνση Y  
Μήκος Μέλους  
 Πραγματικό  
 Συντελεστής 1

Διεύθυνση Z  
Μήκος Μέλους  
 Πραγματικό  
 Συντελεστής 1

- Τώρα πλέον με τη χρήση της ενοποίησης ανά κατεύθυνση, δεν θα χρειάζεται η διαδικασία των συντελεστών, αλλά η ενοποίηση θα γίνεται, στις περισσότερες των περιπτώσεων αυτόματα.
- Να σημειωθεί ακόμα πως με την διαδικασία της ενοποίησης λαμβάνεται σωστά υπολογιστικά το μήκος λυγισμού και στην εκτύπωση των αποτελεσμάτων ένα ενοποιημένο μέλος τυπώνεται πλέον μία φορά με αναγραφή των επιμέρους μελών που περιλαμβάνει.

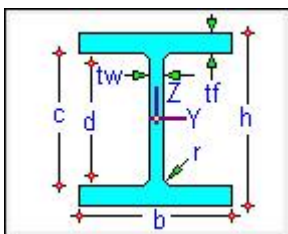
## Βασικές έννοιες του λογισμού περί ισχυρό και ασθενή άξονα.

Τι σημαίνει το αντίστοιχο μήκος λογισμού  $l_y$  και  $l_z$ :

Υπενθυμίζεται ότι, γενικά στις μεταλλικές διατομές διπλού Ταυ, ο τοπικός άξονας

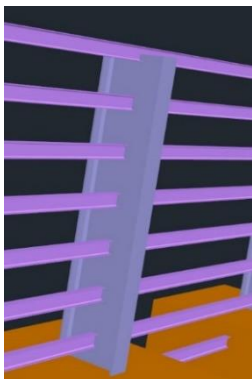
- $y-y$  είναι ο **ισχυρός**, και ο
- $z-z$  ο **ασθενής**,

όπως φαίνεται παρακάτω:

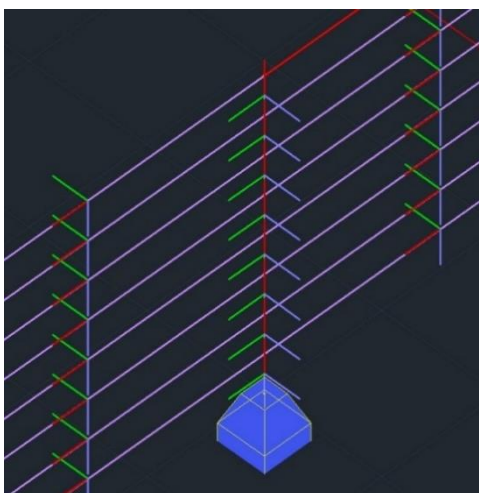


### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Για το παράδειγμα, θα δούμε τα μήκη λυγισμού του παρακάτω στύλου που συνδέεται πλευρικά με τις μηκίδες. Θα εξετάσουμε πρώτα τα αρχικά μήκη λυγισμού  $l_y$  και  $l_z$  για τον στύλο.



Οι φορές των τοπικών αξόνων του στύλου και των μηκίδων είναι οι παρακάτω:





Λυγισμός του **στύλου** περί τον τοπικό του **ισχυρό** άξονα **γ-γ** (πράσινος) σημαίνει:

- τον λυγισμό που προκαλεί η ροπή  $M_y$  (στροφή περί τον άξονα γ-γ), δηλαδή λυγισμό εκτός επιπέδου, που στη συγκεκριμένη περίπτωση, σαν μήκος λυγισμού, πρέπει να ληφθεί το ενοποιημένο, δηλαδή το συνολικό μήκος του στύλου.

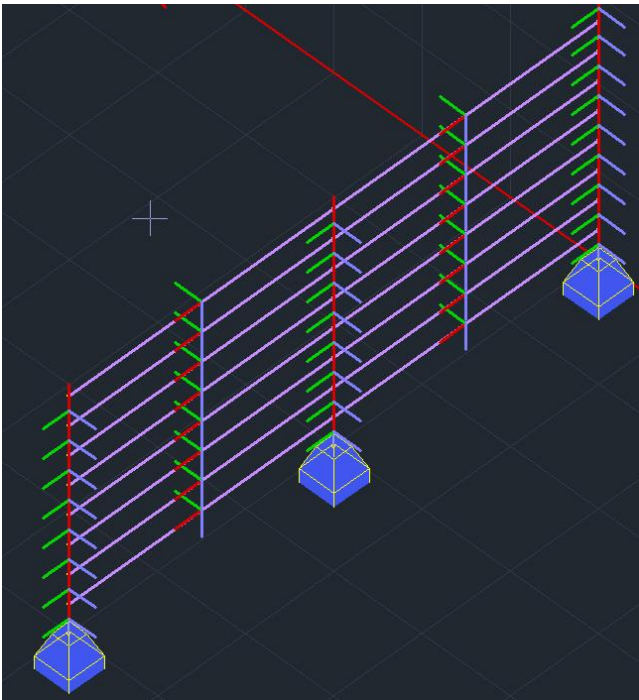
Στην άλλη κατεύθυνση, λυγισμός του στύλου περί τον τοπικό του **ασθενή** άξονα **z-z** (μπλε) σημαίνει:

- τον λυγισμό που προκαλεί η ροπή  $M_z$  (στροφή περί τον άξονα z-z), δηλαδή λυγισμό εντός επιπέδου, ο στύλος θεωρείται ότι στηρίζεται πλευρικά από τις μηκίδες και έτσι σαν μήκος λυγισμού  $L_z$  θα ληφθεί το μήκος του κάθε μέλους.

- **ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

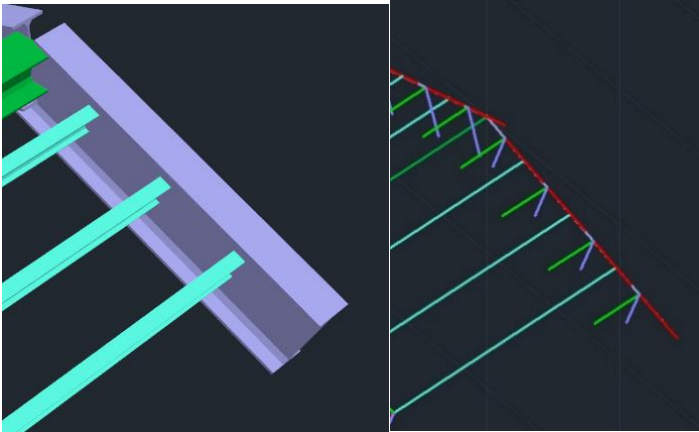
Γενικά σαν κανόνα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι, λαμβάνουμε **ενοποιημένο μήκος  $L_y$**  στην κατεύθυνση που ο τοπικός άξονας γ-γ είναι παράλληλος με τα στοιχεία που στηρίζουν – εξασφαλίζουν το μέλος, ενώ στην άλλη κατεύθυνση, εφόσον δεν υπάρχουν στοιχεία, λαμβάνονται σαν  **$L_z$  τα επιμέρους μήκη**.

Στο ίδιο παράδειγμα και όσον αφορά τις **μηκίδες**:



Οι στηρίξεις από τους στύλους είναι παράλληλες στον τοπικό z-z άξονα (μπλε, εκτός επιπέδου) των μηκίδων. Άρα, η ενοποίηση θα γίνει στο  $L_z$  (ολόκληρο μήκος), ενώ για την κατεύθυνση γ-γ (πράσινος, εντός επιπέδου) θα ληφθεί σαν  $L_y$  το μήκος του κάθε μέλους.

Αντίστοιχα για την παρακάτω **κεκλιμένη δοκό**:



Ο τοπικός άξονας της δοκού που είναι παράλληλος με τις τεγίδες είναι ο  $\gamma-\gamma$ . Άρα, σαν  $L_y$  θα ληφθεί το ενοποιημένο όλης της δοκού, ενώ σαν  $L_z$  τα επιμέρους μήκη.

Η ομάδα εντολών της ενοποίησης περιλαμβάνει τις παρακάτω εντολές:



Η λογική της μεθοδολογίας ενοποίησης είναι ότι, είτε με τον αυτόματο, είτε με τον χειροκίνητο τρόπο, τα επιμέρους μέλη ενός στοιχείου ενοποιούνται ανά κατεύθυνση λυγισμού.

Λαμβάνεται σαν μήκος λυγισμού υπολογιστικά, όχι το πραγματικό μήκος του μέλους, αλλά το ενοποιημένο από την αρχή μέχρι το τέλος του στύλου ή της δοκού αντίστοιχα.

Επιπλέον, στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, για αυτά τα ενοποιημένα μέλη εμφανίζονται οι δυσμενέστεροι έλεγχοι μόνο μια φορά και όχι για το κάθε ένα όπως συνέβαινε μέχρι τώρα.

Τέλος, στην αυτόματη ενοποίηση, υπάρχει ο ορισμός των επιπέδων διακοπής.

Τα επίπεδα διακοπής είναι επίπεδα οριζόντια ή κάθετα τα οποία χρησιμοποιούνται σαν όρια διακοπής της ενοποίησης ενός συνεχούς στοιχείου.

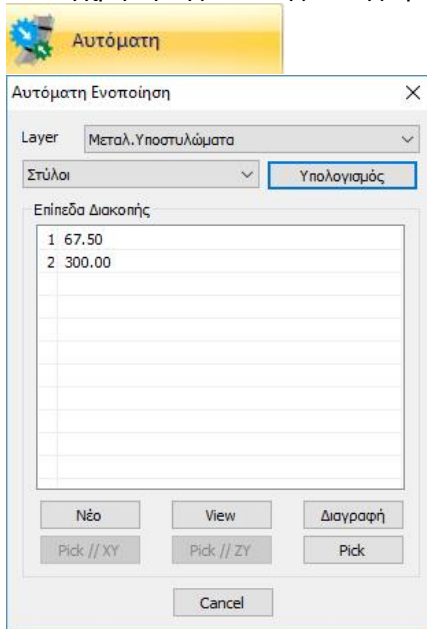
Για παράδειγμα, για τα κατακόρυφα στοιχεία (Στύλοι) τα επίπεδα διακοπής είναι οριζόντια επίπεδα τα οποία ορίζονται, όπως και οι στάθμες με ένα υψόμετρο.

- **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**

Καλό είναι οι εντολές να δουλεύονται στο 3d μαθηματικό μοντέλο και να έχουμε εμφανίσει τους τοπικούς άξονες.

### 1.4.1. Αυτόματη Ενοποίηση

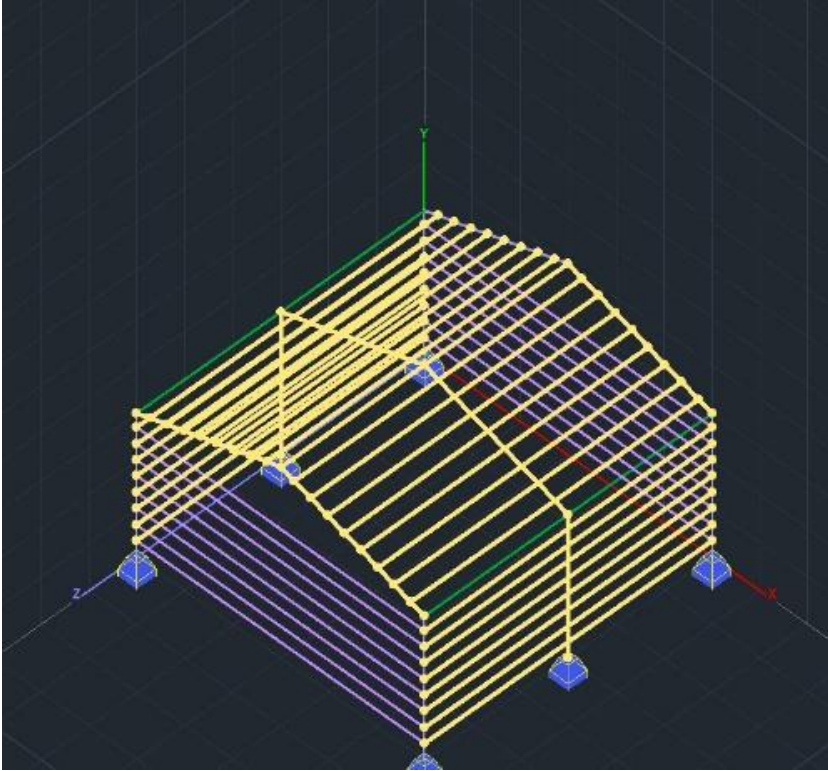
Με τη χρήση της εντολής αυτής εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



Στο πάνω πεδίο διαλέγετε το layer των στοιχείων τα οποία θέλετε να κάνετε Ενοποίηση.

Στην οθόνη εμφανίζονται με χρώματα τα Ενοποιημένα μέλη.

- Με κίτρινο χρώμα εμφανίζονται τα ενοποιημένα κατά γ-γ τοπικό
- Με cyan χρώμα εμφανίζονται τα ενοποιημένα κατά z-z τοπικό
- Με ροζ χρώμα εμφανίζονται τα ενοποιημένα και κατά τους δύο άξονες



Ακριβώς από κάτω καθορίζετε το είδος του στοιχείου που περιέχονται στο επιλεγμένο layer. Το πρόγραμμα αντιλαμβάνεται αυτόματα το είδος του στοιχείου, αν είναι κατακόρυφο (Στύλοι) και όλα τα άλλα στοιχεία Δοκοί.

Με την εντολή «Υπολογισμός» το πρόγραμμα ενοποιεί τα στοιχεία του συγκεκριμένου layer με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η επόμενη ενότητα αφορά στον ορισμό και την επεξεργασία των επιπέδων διακοπής.

Τα επίπεδα διακοπής είναι επίπεδα τα οποία αποτελούν όρια των δοκών και των στύλων όπου η ενοποίηση είτε για την μία είτε για την άλλη διεύθυνση θέλετε να διακοπεί.

- Για τους στύλους, τα επίπεδα διακοπής είναι οριζόντια επίπεδα όπου ορίζονται με το υψόμετρο.
- Για τις δοκούς, τα επίπεδα διακοπής είναι πάντοτε κάθετα επίπεδα τα οποία ορίζονται από δύο σημεία.

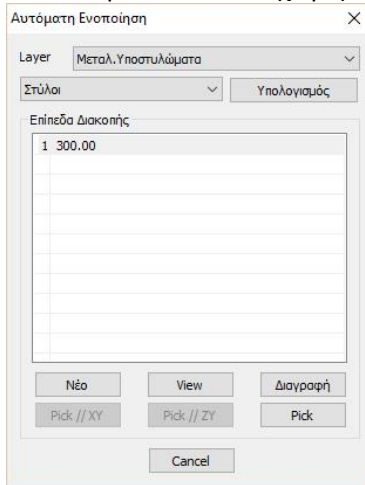
Προκαθορισμένα όρια:

- για τα μεν τα οριζόντια επίπεδα είναι το επίπεδο θεμελίωσης και το άνω τελευταίο επίπεδο (η τελευταία στάθμη).
- για δε τις δοκούς είναι τα κάθετα όρια του φορέα.
- Τα προκαθορισμένα όρια δεν αναγράφονται στο πίνακα των επιπέδων διακοπής.



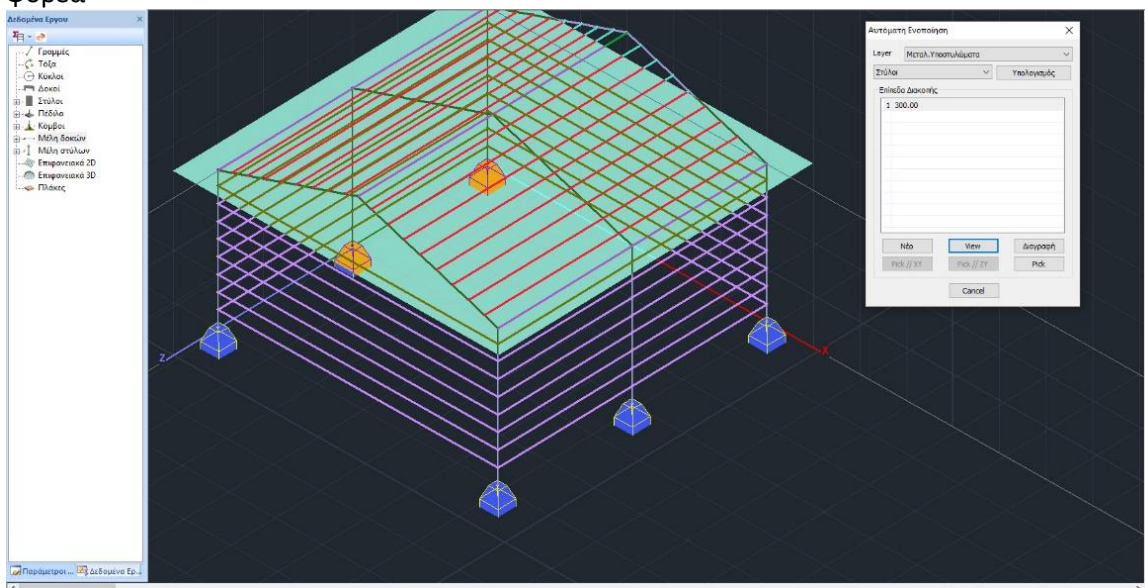
## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Για παράδειγμα, σε κτίριο με στάθμες στο 0.00, 300.00 και 600.00 στον πίνακα με τα επίπεδα διακοπής για τους στύλους θα αναγράφεται από default μόνο το επίπεδο 300.00 (δηλαδή μόνο το ενδιάμεσο επίπεδο χωρίς τα όρια),



με το σκεπτικό ότι αν γίνει ενοποίηση των στύλων αυτή θα διακοπεί στα 300.00 cm, δηλαδή θα ενοποιηθεί ο στύλος από 0.00 έως 300.00 cm και ο στύλος του άλλου ορόφου από 300.00 έως 600.00 cm.

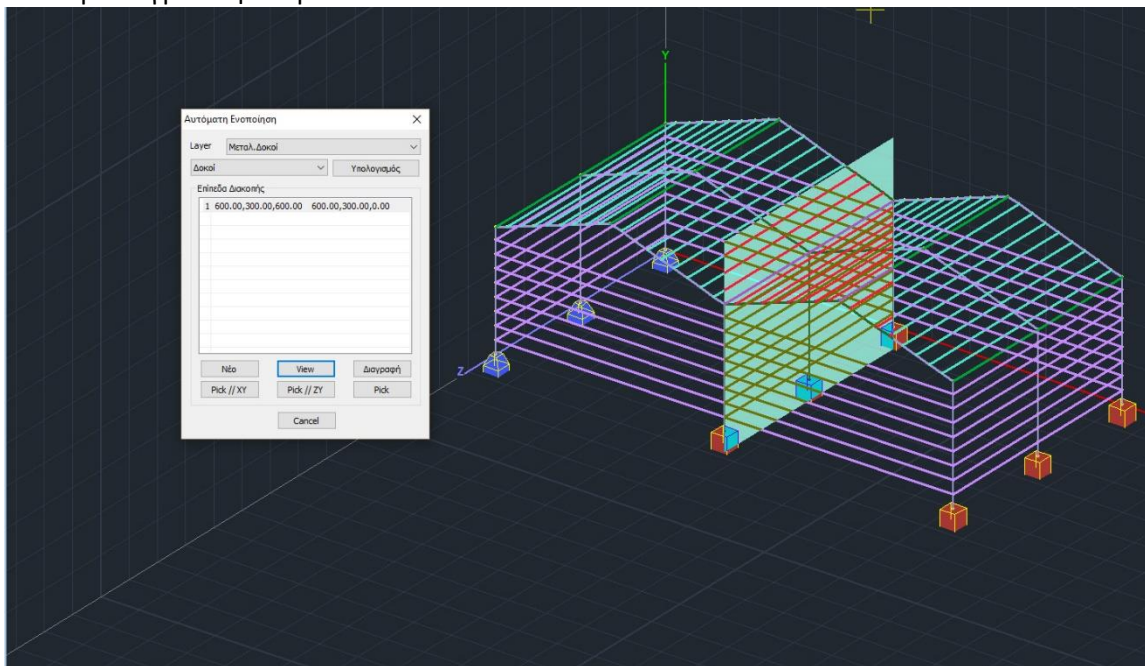
- Για να ορίσετε ένα δικό σας επίπεδο διακοπής για τους **ΣΤΥΛΟΥΣ**: επιλέγετε το πλήκτρο «**Νέο**» και στη συνέχεια με την εντολή “**Pick**” δείχνετε ένα σημείο. Το οριζόντιο επίπεδο που ορίζει το υψόμετρο του σημείου αυτού αποτελεί ένα επίπεδο διακοπής. Με την εντολή “**View**” και επιλεγμένο το επίπεδο από τη λίστα, μπορείτε να το εμφανίσετε στο φορέα



Τέλος με την εντολή «**Διαγραφή**» μπορείτε να διαγράψετε ένα επίπεδο διακοπής.

- Όσον αφορά τις **ΔΟΚΟΥΣ**: ο ορισμός των κάθετων επιπέδων διακοπής γίνεται με το ίδιο τρόπο, αλλά εδώ με το “**Pick**” ορίζετε δύο σημεία, δηλαδή μία ευθεία που ορίζει ένα κάθετο επίπεδο διακοπής.

Για παράδειγμα στην παρακάτω εικόνα



έχει οριστεί σαν επίπεδο διακοπής των μπροστινών και πίσω μηκίδων το όριο των δύο κτιρίων.

- Ειδικά για τις δοκούς, και όταν τα επίπεδα διακοπής που θέλετε να ορίσετε είναι παράλληλα με τα Global XY ή ZY, επιλέγετε το αντίστοιχο πλήκτρο και ορίζετε πλέον μόνο ένα σημείο.



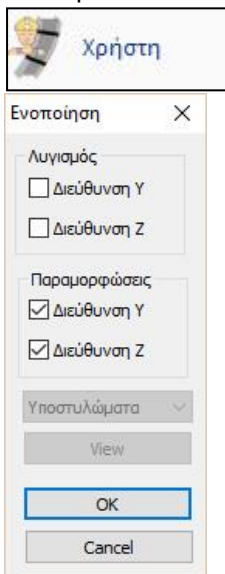
Για τα επίπεδα διακοπής δοκών και στύλων η διόρθωση μπορεί να γίνει με δύο τρόπους.

- Είτε με διαγραφή και ορισμό νέου,
- είτε με επιλογή του αντίστοιχου επιπέδου και εκ νέου ορισμό με pick σημείου ή σημείων.

### 1.4.2. Ενοποίηση Χρήστη

Επιλέγετε την εντολή και στη συνέχεια δείχνετε το σημείο αρχής και το σημείο τέλους των μελών που θέλετε να ενοποιήσετε.

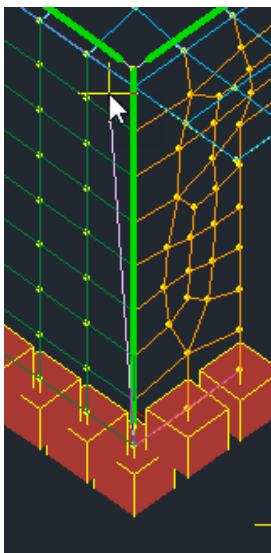
Με την επιλογή του δεύτερου σημείου (σημείου τέλους) εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



όπου ορίζετε εσείς την κατεύθυνση ενοποίησης για τον Λυγισμό και την Παραμόρφωση.

### 1.4.5. Ενοποίηση Στύλων από Μπετόν

Αυτή η εντολή χρησιμοποιείται κυρίως σε κτήρια τοιχοποιίας με κάθετα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος που συνδέουν τους κόμβους των επιφανειακών και που για να διαστασιολογηθούν πρέπει να ενοποιηθούν.

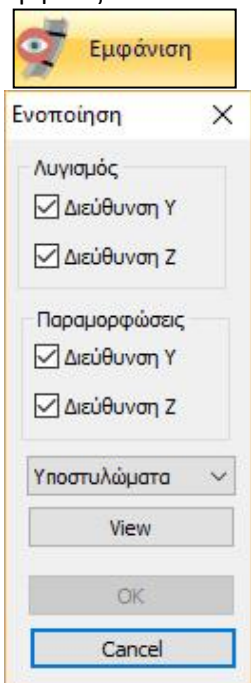


Επιλέγετε την εντολή και στη συνέχεια δείχνετε το σημείο αρχής και το σημείο τέλους των μελών που θέλετε να ενοποιήσετε.

### 1.4.5. Εμφάνιση

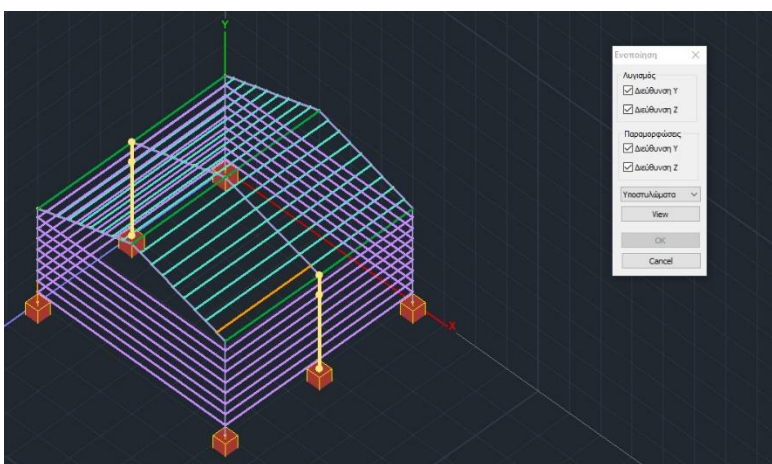
Με την επιλογή της εντολής Εμφάνιση, έχετε τη δυνατότητα να δείτε με βάση τα χρώματα που αναφέρθηκαν παραπάνω ποια στοιχεία έχουν ενοποιηθεί.

Εμφανίζεται λοιπόν το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



Η χρήση της μάσκας είναι απλή:

- Επιλέγετε από τη λίστα το είδος του στοιχείου που θέλετε να δείτε, και στη συνέχεια
- κλικάρετε είδος (Λυγισμός – Παραμορφώσεις) και κατεύθυνση που θέλετε να δείτε ποια στοιχεία είναι ενοποιημένα.

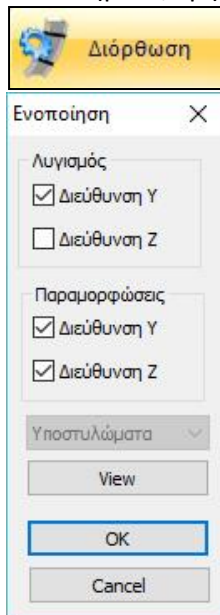


### 1.4.6. Διόρθωση



Η εντολή «Διόρθωση» σας δίνει τη δυνατότητα να διορθώσετε στοιχεία που έχουν ήδη ενοποιηθεί.

Με τη χρήση της εντολής και επιλέγοντας ένα οποιοδήποτε μέλος το οποίο ανήκει σε ενοποιημένο, εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:



όπου εμφανίζονται τσεκαρισμένα τα αντίστοιχα πεδία που έχετε κάνει ενοποίηση.

Εδώ μπορείτε να τροποποιήσετε τις επιλογές των ενοποιήσεων με βάση την κατεύθυνση και το είδος. Με την επιλογή View μπορείτε να δείτε το μέλος με το αντίστοιχο χρώμα της ενοποίησης.

- **ΠΡΟΣΟΧΗ**

Με την εντολή αυτή πρέπει να επιλέξετε μέλος που ήδη έχει ενοποιηθεί. Αν επιλέξετε κάποιο άλλο το πλαίσιο διαλόγου δεν θα ανοίξει.

#### 1.4.7. Διαγραφή επιλεκτικά



Εντολή για να διαγράψετε επιλεκτικά μία ενοποίηση.

Επιλέγετε την εντολή και στη συνέχεια κλικάρετε ένα οποιοδήποτε μέλος που ανήκει στο ενοποιημένο. Στη συνέχεια με δεξιό πλήκτρο η ενοποίηση διαγράφεται.

#### 1.4.8. Διαγραφή συνολικά

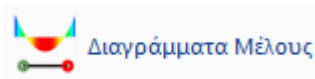


Εντολή για να διαγράψετε συνολικά όλες τις ενοποιήσεις του φορέα σας. Εντολή χρήσιμη αν θέλετε να ορίσετε εξαρχής τις ενοποιήσεις

## 2. Διαγράμματα Μέλους

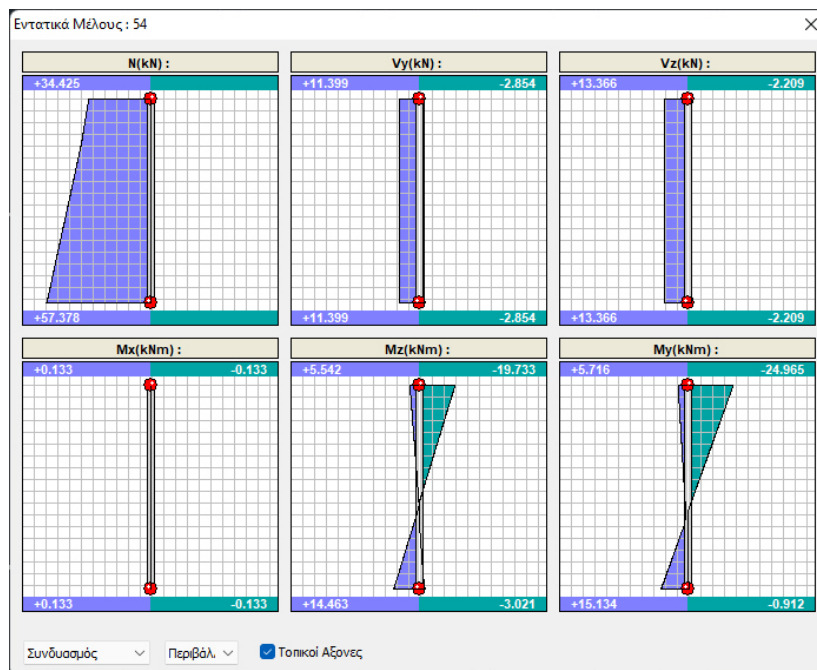


### 2.1 Διαγράμματα Μέλους



Εντολή για την εμφάνιση των διαγραμμάτων των μελών.

Επιλέξτε την εντολή και υποδείξτε ένα μέλος με το ποντίκι. Στο πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει εμφανίζονται όλα τα διαγράμματα των εντατικών μεγεθών του συγκεκριμένου μέλους. Επιλέξτε έναν συνδυασμό ή μία φόρτιση και μετακινήστε το ποντίκι μέσα στο πλαίσιο των διαγραμμάτων για να διαβάσετε τις αντίστοιχες τιμές των εντατικών μεγεθών κατά μήκος του μέλους.



## ⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

1. Στην εμφάνιση των διαγραμμάτων των υποστυλωμάτων – τοιχίων έχει προστεθεί ένα νέο check με το ξετσεκάρισμα του οποίου τα διαγράμματα των εντατικών μετατρέπονται από τους τοπικούς άξονες (όπως προκύπτουν από τα αποτελέσματα της ανάλυσης) στους άξονες της διαστασιολόγησης. Οι άξονες διαστασιολόγησης είναι στην ουσία οι άξονες για γωνία  $\beta=0$  και γωνία τοποθέτησης=0

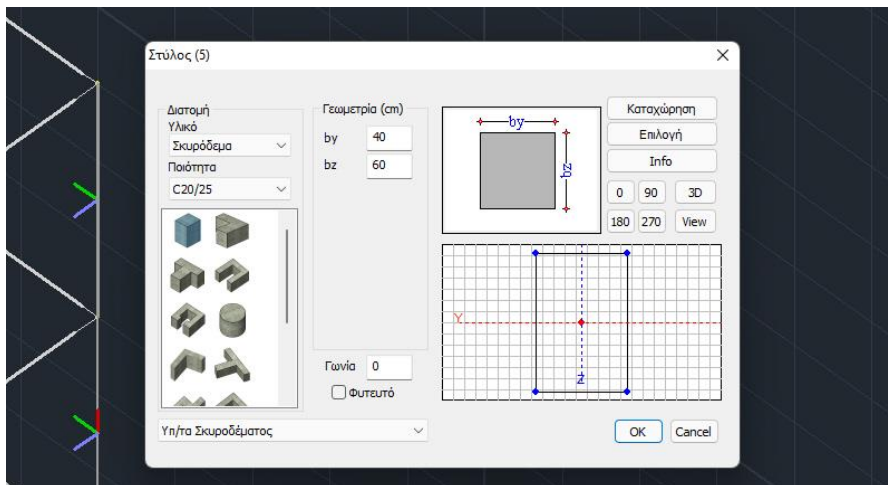
Για να έχουν λοιπόν όλα τα υποστυλώματα – τοιχία κοινούς άξονες αναφοράς για τα εντατικά μεγέθη και τον σπλισμό τους η διαστασιολόγηση γίνεται ως προς τους άξονες διαστασιολόγησης (είναι οι άξονες για γωνία  $\beta=0$  και γωνία τοποθέτησης 0). Το σύστημα των αξόνων διαστασιολόγησης έχει στροφή ως προς το τοπικό σύστημα του κάθε μέλους κατά γωνία Beta μείον τη γωνία τοποθέτησης του στοιχείου. Έτσι, για ένα στοιχείο με γωνία  $\beta=0$  και γωνία τοποθέτησης = 0 οι τοπικοί άξονες και οι άξονες διαστασιολόγησης συμπίπτουν.

Υπενθυμίζεται πως όταν ένα υποστυλωμα τοποθετείται με γωνία τοποθέτησης διαφορετική του μηδενός το αντίστοιχο γραμμικό στοιχείο που δημιουργείται έχει γωνία beta ίση με τη γωνία τοποθέτησης.

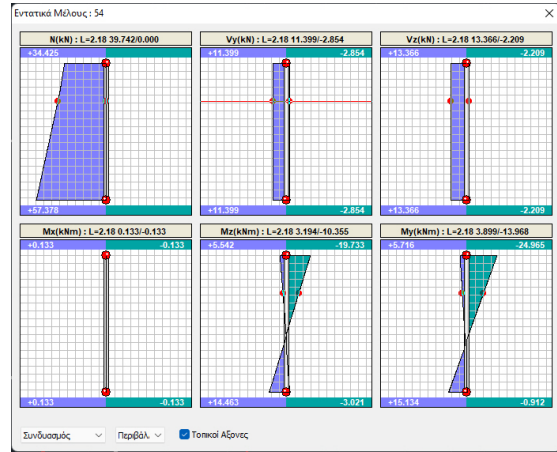
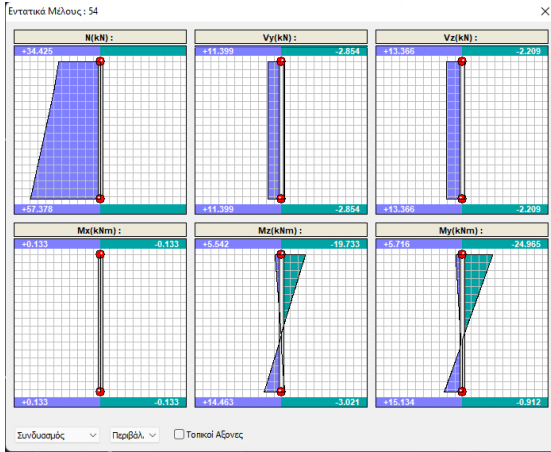
**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ** για τους τοπικούς άξονες

**Γωνία τοποθέτησης 0, γωνία  $\beta=0$**

Στην παρακάτω εικόνα

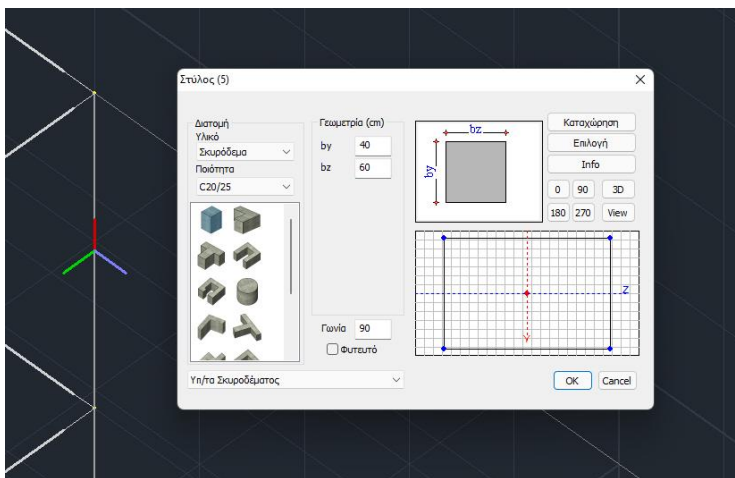


Ο άνω στύλος έχει εισαχθεί με **γωνία τοποθέτησης 0** και **κατά συνέπεια και γωνία  $\beta=0$** . Έτσι, οι τοπικοί του άξονες είναι ίδιοι με τους άξονες της διαστασιολόγησης. Στα διαγράμματα λοιπόν των εντατικών μεγεθών του στοιχείου τα διαγράμματα στους τοπικούς άξονες συμπίπτουν με τα διαγράμματα της διαστασιολόγησης

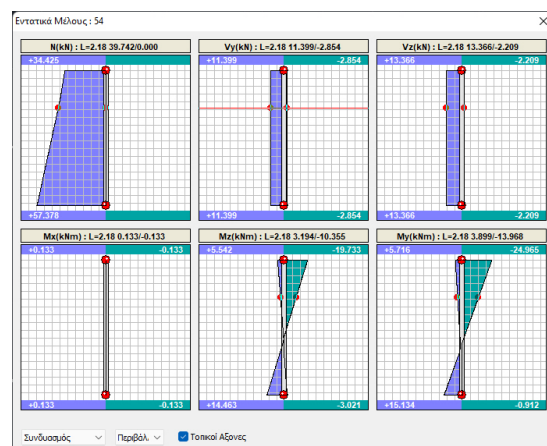
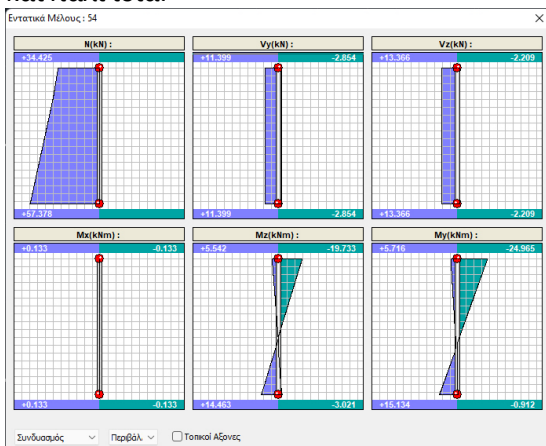


### Γωνία τοποθέτησης 90, γωνία beta=90

Αν τώρα το ίδιο στοιχείο τοποθετηθεί με **γωνία τοποθέτησης 90 μοιρών, (γωνία beta 90 μοίρες)**, οι τοπικοί άξονες είναι αυτοί (στροφή αντίθετοι με τους δείκτες του ρολογιού)



Η κατάσταση δεν θα αλλάξει γιατί η γωνία στροφής (γωνία beta – γωνία τοποθέτησης) είναι 0 οι άξονες διαστασιολόγησης συμπίπτουν με τους τοπικούς άξονες και έτσι τα διαγράμματα είναι και πάλι ίδια.



### Εκ των υστέρων μεταβολή γωνίας beta

Αν τέλος μεταβληθεί η γωνία beta εκ των υστέρων από 0 μοίρες σε 90 (στροφή αντιωρολογιακά),



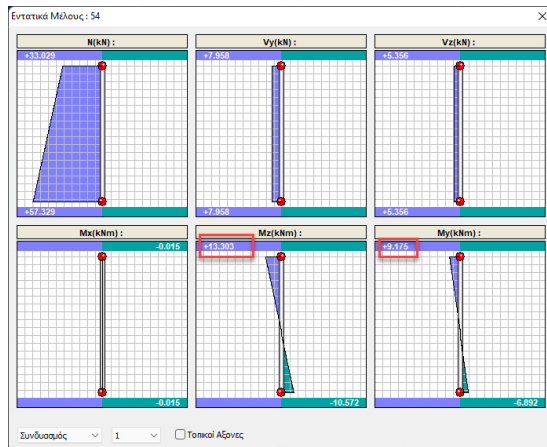
0 μοίρες



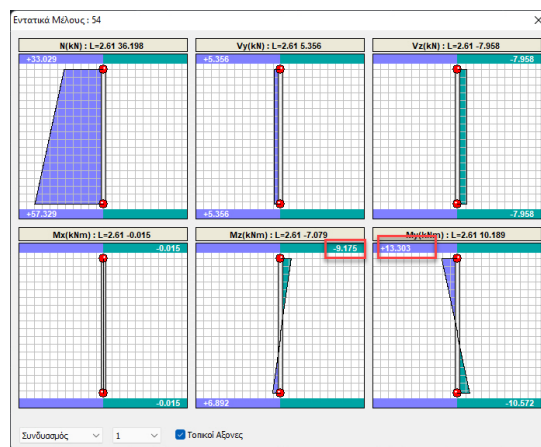
90 μοίρες

οι άξονες διαστασιολόγησης είναι στριμμένοι τώρα κατά -90 μοίρες είναι δηλαδή στην κατάσταση των 0 μοιρών.

Άρα η ροπή  $M_y(0)$  διαστασιολόγησης ισούται με την  $-M_z(90)$  των τοπικών και η ροπή  $M_z(0)$  διαστασιολόγησης ισούται με την  $M_y(90)$  των τοπικών.



0 μοίρες (διαστασιολόγηση)

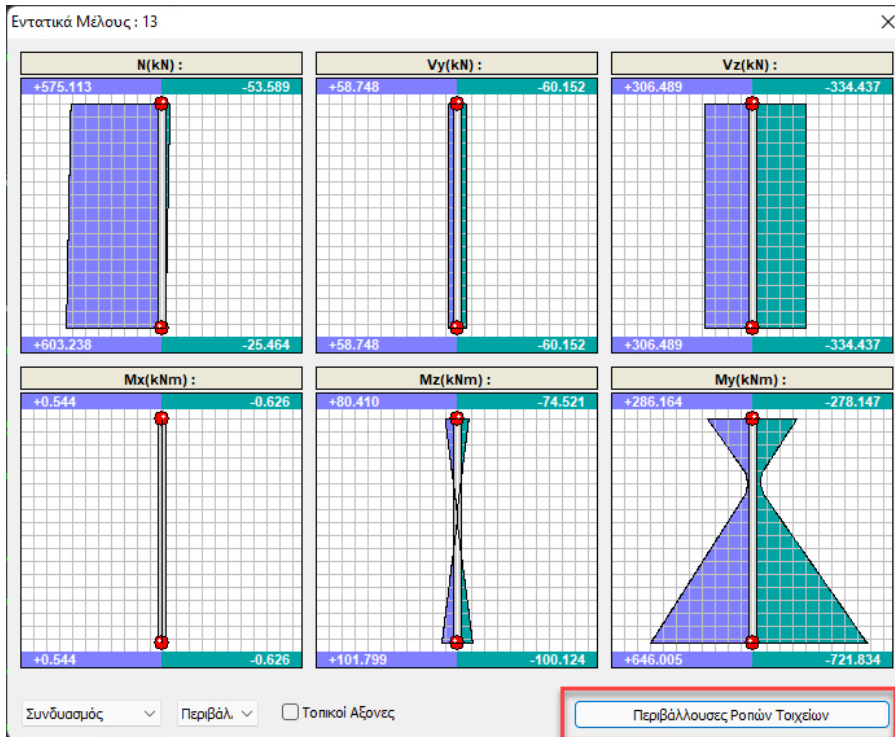


90 μοίρες (τοπικοί άξονες)

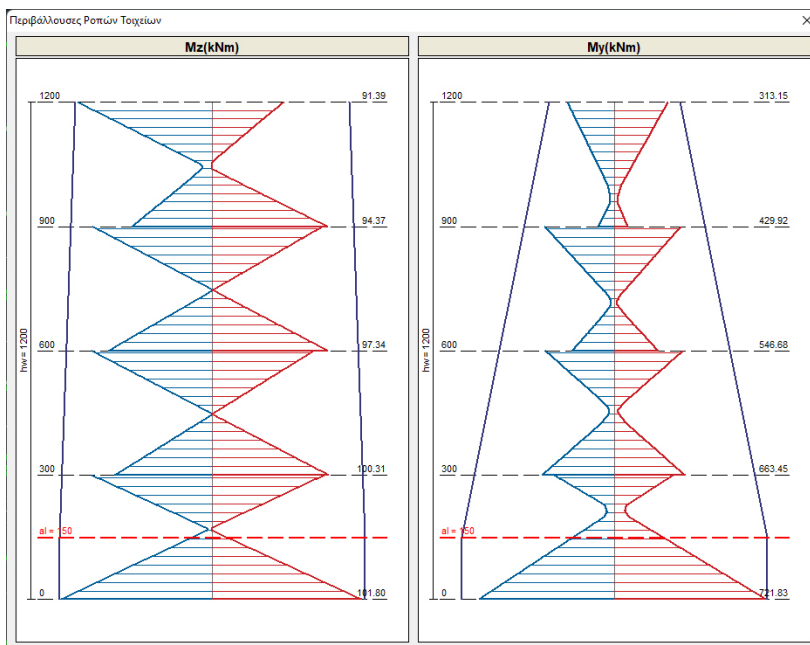
$$M_y(0) = -M_z(90) = 9,175 = -(-9.175)$$

$$M_z(0) = M_y(90) = 13,3$$

2. Στη νέα έκδοση του SCADA Pro έχει ενσωματωθεί η διαδικασία σχεδιασμού της κανονιστικής περιβάλλουσας της καμπτικής ροπής σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.2.4(4,5) του EC8 για τον ικανοτικό σχεδιασμό των τοιχωμάτων. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο διαλόγου των διαγραμμάτων στη διαστασιολόγηση και όταν το στοιχείο είναι τοίχειο, εμφανίζεται η επιλογή «Περιβάλλουσες Ροπών Τοιχείων»



με την επιλογή του οποίου εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα



η περιβάλλουσα σχεδιάζεται καθ' ύψος για όλο το τοιχίο και σε κάθε στάθμη υπολογίζεται μία τιμή ροπής ανά κατεύθυνση η μεγαλύτερη κατ' απόλυτη τιμή από την αντίστοιχη θετική και αρνητική.

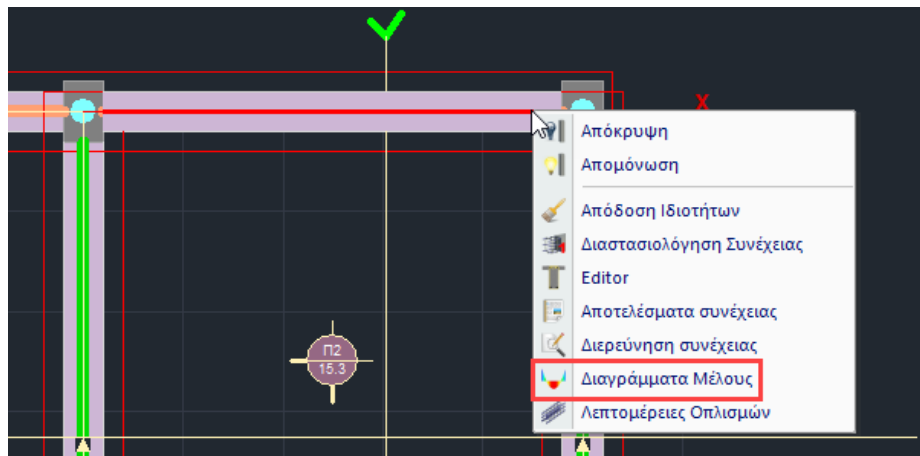
Για παράδειγμα, στο παραπάνω γράφημα:

Οι δύο μπλε εξωτερικές εκατέρωθεν γραμμές είναι οι περιβάλλουσες και τα «πριονωτά» διαγράμματα είναι οι αρχικές περιβάλλουσες.

Για τη στάθμη 1 (300) η τιμή της  $M_z$  που θα ληφθεί υπόψη είναι η  $M_z=100.31$  kNm και η ροπή της  $M_y=663.45$  kNm.

Τέλος, στην ενότητα της διερεύνησης των αποτελεσμάτων αναγράφονται αναλυτικά και ανά συνδυασμό οι τιμές που υπολογίστηκαν και λήφθηκαν υπόψη.

3. Με δεξί κλικ πάνω στο μέλος, ανοίγει μία λίστα εντολών που περιλαμβάνει και την εντολή Διαγράμματα Μέλους.



## 2.2 Μετατοπίσεις Κόμβου



### Μετατοπίσεις Κόμβου

Υπάρχει πλέον η δυνατότητα να δείτε και τις μετατοπίσεις των κόμβων.

Επιλέξτε την εντολή και υποδείξτε έναν κόμβο με το ποντίκι. Στο πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει εμφανίζονται όλες οι μετακινήσεις του συγκεκριμένου κόμβου. Επιλέξτε έναν συνδυασμό ή μία φόρτιση για να διαβάσετε τις αντίστοιχες τιμές των μετακινήσεων.

Μετακινήσεις Κόμβου : 718

Συντεταγμένες : 1000.00,300.00,0.00

Dx(mm)	0.0000
Dy(mm)	-0.9158
Dz(mm)	0.0000
Rx(rad)	0.0001
Ry(rad)	0.0000
Rz(rad)	0.0001

Φόρτιση ▼ 1 ▼

Μέγιστες Τιμές Εξοδος

Επιλέξτε Μέγιστες Τιμές για να δείτε τη μέγιστη τιμή για κάθε μετακίνηση και στροφή, καθώς και τον συνδυασμό από τον οποίο προέρχεται. Ο αριθμός του συνδυασμού αυτού, αναγράφεται μέσα σε παρένθεση δίπλα στην τιμή.

Μετακινήσεις Κόμβου : 718

Συντεταγμένες : 1000.00,300.00,0.00

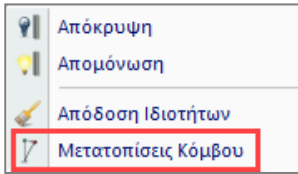
Dx(mm)	0.4964(3)
Dy(mm)	-0.9158(1)
Dz(mm)	0.3096(4)
Rx(rad)	0.0001(4)
Ry(rad)	0.0000(9)
Rz(rad)	0.0001(1)

Φόρτιση ▼ 1 ▼

Μέγιστες Τιμές Εξοδος



### ⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ



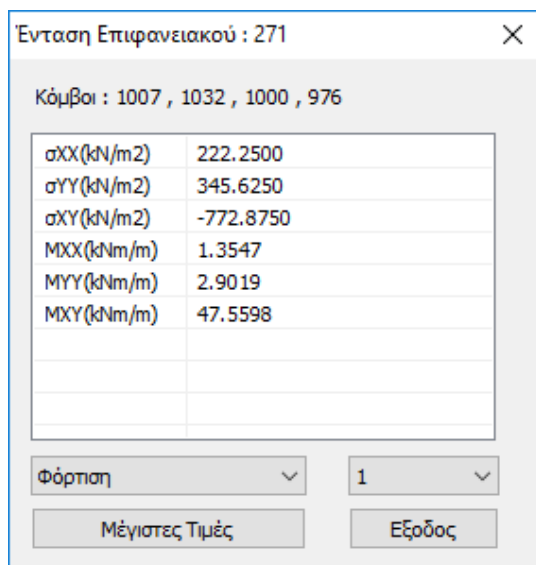
Με δεξί κλικ πάνω στον κόμβο, ανοίγει μία λίστα εντολών που περιλαμβάνει και την εντολή Μετατοπίσεις Κόμβου.

## 2.3 Εντατικά Επιφανειακού



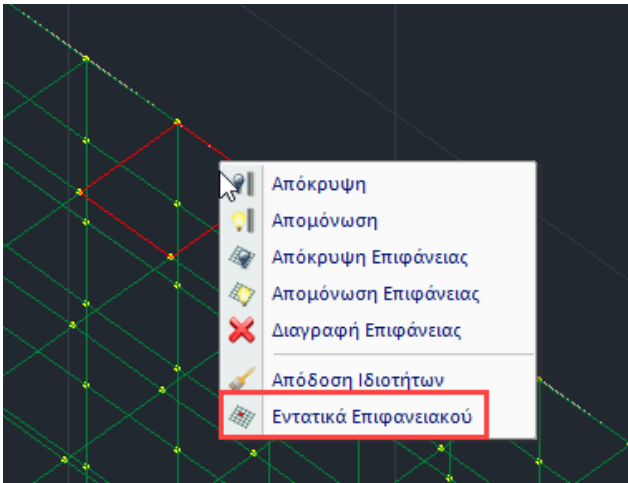
Υπάρχει πλέον η δυνατότητα να δείτε και τα εντατικά των επιφανειακών στοιχείων.

Επιλέξτε την εντολή και υποδείξτε ένα επιφανειακό στοιχείο με το ποντίκι. Στο πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει εμφανίζονται όλες οι τάσεις και οι ροπές για το συγκεκριμένο επιφανειακό. Επιλέξτε έναν συνδυασμό ή μία φόρτιση για να διαβάσετε τις αντίστοιχες τιμές των τάσεων και των ροπών.



Επιλέξτε Μέγιστες Τιμές για να δείτε τη μέγιστη τιμή για κάθε τάση και ροπή, καθώς και τον συνδυασμό από τον οποίο προέρχεται. Ο αριθμός του συνδυασμού αυτού, αναγράφεται μέσα σε παρένθεση δίπλα στην τιμή.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ**



Με δεξί κλικ πάνω στον κόμβο, ανοίγει μία λίστα εντολών που περιλαμβάνει και την εντολή Εντατικά Επιφανειακού.

Αντίστοιχα, αν το στοιχείο είναι solid, επιλέγοντας «Εντατικά Επιφανειακού» και δείχνοντας το στοιχείο, εμφανίζονται στο παρακάτω παράθυρο οι 6 τάσεις του:

Ένταση Επιφανειακού : 308

Κόμβοι : 644 , 617 , 645 , 669 , 1551 , 1550 , 1545 , 1546

	Face 0	Face 1	Face 2	Face 3	Face 4	Face 5	Face 6
$\sigma_{XX}(\text{kN/m}^2)$	-1.9084	-1.9288	-1.8880	-1.9027	-1.9141	-1.1848	-2.6320
$\sigma_{YY}(\text{kN/m}^2)$	-29.5794	-29.3450	-29.8138	-29.5523	-29.6065	-29.5796	-29.5793
$\sigma_{ZZ}(\text{kN/m}^2)$	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000
$\sigma_{XY}(\text{kN/m}^2)$	-0.4934	-0.5147	-0.4720	-0.7837	-0.2030	-0.5027	-0.4841
$\sigma_{YZ}(\text{kN/m}^2)$	0.0154	0.0154	0.0154	0.0158	0.0151	-0.0736	0.1044
$\sigma_{ZX}(\text{kN/m}^2)$	-0.0014	-0.0014	-0.0014	-0.0093	0.0066	-0.0009	-0.0018

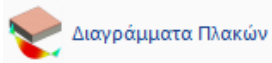
Φόρτιση: 2

Μέγιστες Τιμές Εξοδος

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Στην παρούσα έκδοση του προγράμματος, τα αποτελέσματα που δίνουν τα solid στοιχεία είναι αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω. Σε επόμενη έκδοση θα ενσωματωθούν και ο σχεδιασμός και η αποτίμηση.

## 2.4 Διαγράμματα Πλακών

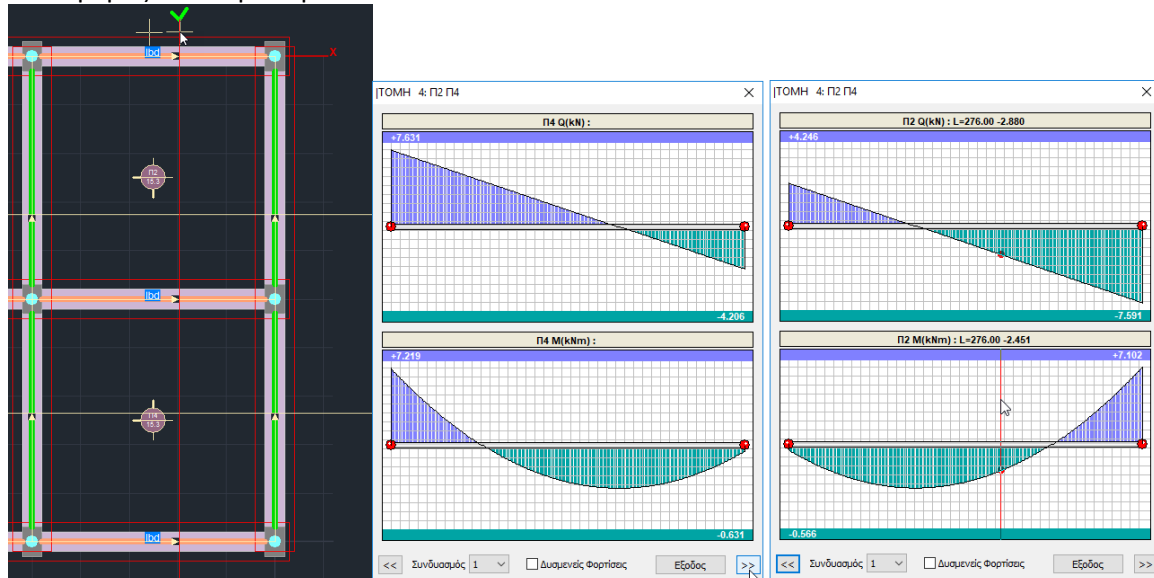


Υπάρχει πλέον η δυνατότητα να δείτε και τα διαγράμματα των τομών των πλακών.

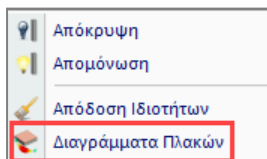
Επιλέξτε την εντολή και υποδείξτε μία τομή με το ποντίκι. Στο πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει εμφανίζονται όλα τα διαγράμματα των εντατικών μεγεθών ανά φάτνωμα. Επιλέξτε και πάλι έναν συνδυασμό ή μία φόρτιση και μετακινήστε το ποντίκι μέσα στο πλαίσιο των διαγραμμάτων για να διαβάσετε τις αντίστοιχες τιμές των εντατικών μεγεθών κατά μήκος της τομής. Στις

περιπτώσεις δυσμενών φορτίσεων, ενεργοποιήστε τις  Δυσμενείς Φορτίσεις για να δείτε τα διαγράμματα που προκύπτουν από αυτές. Μεταβείτε στο επόμενο φάτνωμα με τα βελάκια στο

κάτω μέρος του παραθύρου.



### ⚠ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ



Με δεξί κλικ πάνω στην τομή, ανοίγει μία λίστα εντολών που περιλαμβάνει και την εντολή Διαγράμματα Πλακών.

## 2.5 Κατηγορία – Υλικό Δοκών /Υλικό Στύλων

### Αναγραφή των χαρακτηριστικών του υλικού πάνω στα στοιχεία

Η νέα έκδοση του SCADA Pro σας δίνει τη δυνατότητα να βλέπετε πάνω στα μέλη (Δοκοί – Υποστυλώματα) τα χαρακτηριστικά του υλικού που έχει χρησιμοποιηθεί, καθώς και ένδειξη αν το υλικό αφορά Νέο μέλος ή Υφιστάμενο.

Απλά επιλέξτε την εντολή για τις Δοκούς ή και τους Στύλους.

Οι ενδείξεις εμφανίζονται ξεχωριστά για Δοκούς και Υποστυλώματα.

