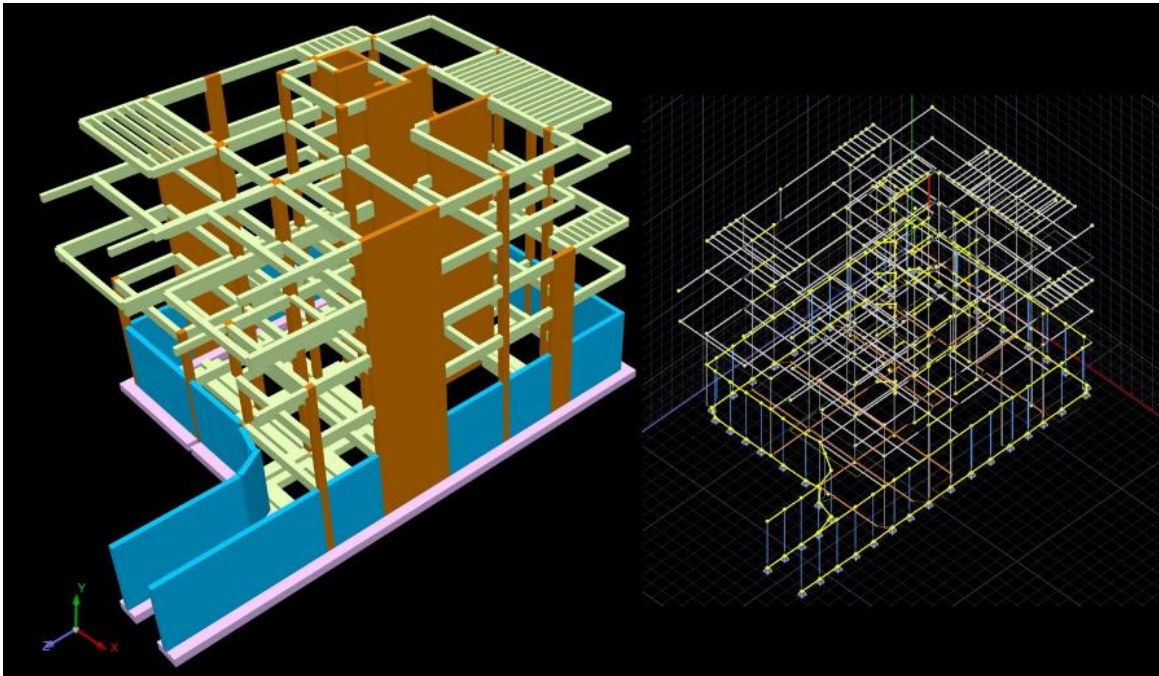




**SCADA Pro 23<sup>tm</sup>**  
Structural Analysis & Design

# Εγχειρίδιο Χρήσης

## 2.ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



**ΠΕΡΙΧΟΜΕΝΑ**

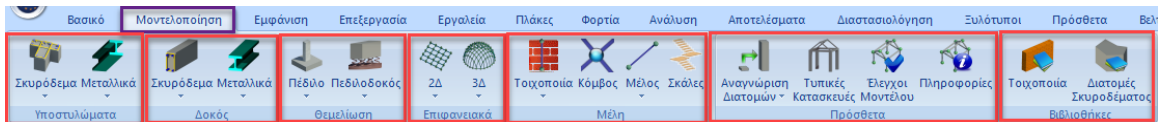
ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ .....	4
<b>1. ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ .....</b>	<b>4</b>
1.1 ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....	5
1.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ .....	8
1.3 ΞΥΛΙΝΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ .....	10
ΔΕΞΙ ΠΛΗΚΤΡΟ ΤΟΥ MOUSE .....	11
<b>2. ΔΟΚΟΪ .....</b>	<b>13</b>
2.1 ΔΟΚΟΪ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....	13
2.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΔΟΚΟΪ .....	15
2.3 ΞΥΛΙΝΕΣ ΔΟΚΟΪ .....	15
ΔΕΞΙ ΠΛΗΚΤΡΟ ΤΟΥ MOUSE .....	16
<b>3. ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ .....</b>	<b>17</b>
3.1 ΠΕΔΙΛΟ .....	17
3.2 ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΣ .....	20
3.3 ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΟΣ .....	21
<b>4. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΆ .....</b>	<b>22</b>
4.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΆ 2D .....	25
4.1.1 ΠΛΕΓΜΑ .....	25
4.1.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΌΡΙΟ .....	28
4.1.3 ΟΠΈΣ .....	28
4.1.4 ΓΡΑΜΜΗ .....	29
4.1.5 ΣΗΜΕΙΟ .....	29
4.1.6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ .....	30
4.1.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ .....	32
<u>    </u> ΝΈΕΣ ΔΥΝΑΤΌΤΗΤΕΣ καί ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΕΙΣ: .....	34
4.2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΆ 3D .....	38
4.2.1 ΠΛΕΓΜΑ .....	38
4.2.1.1 ΠΛΕΓΜΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΌΤΕΡΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΠΛΕΓΜΆΤΩΝ .....	43
4.2.1.2 ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΕΓΜΆΤΩΝ .....	46
4.2.1.3 ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΕΓΜΆΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΌΡΘΩΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΆΤΩΝ .....	51
4.2.1.4 ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΛΕΓΜΆΤΩΝ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΕ ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΙΣΑΓΩΓΗ 2ΟΥ DWG .....	55
4.2.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΌΡΙΟ ΜΕ ΓΡΑΜΜΕΣ-ΤΌΞΑ .....	55
4.2.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΌΡΙΟ ΜΕ ΣΗΜΕΙΑ .....	56
4.2.4 ΟΠΈΣ .....	58
4.2.5 ΣΗΜΕΙΟ .....	59
4.2.6 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ .....	59
4.2.7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ .....	60
<u>    </u> ΝΈΕΣ ΔΥΝΑΤΌΤΗΤΕΣ καί ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΕΙΣ: .....	62
<u>    </u> SOLID ELEMENT .....	71
4.2.8 ΑΝΑΓΝΌΡΙΣΗ ΌΨΕΩΝ .....	78
<b>5. ΜΈΛΗ .....</b>	<b>80</b>
5.1 ΤΟΙΧΟΠΟΪΑ: .....	80
5.1.1 ΜΈΘΟΔΟΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ .....	80
5.1.2 ΤΟΙΧΟΠΛΉΡΩΣΗ .....	84

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

5.2 ΚΟΜΒΟΣ.....	92
5.3 ΜΈΛΟΣ .....	94
5.3.1 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΈΛΟΣ .....	94
5.3.2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟ.....	99
5.4 ΣΚΆΛΕΣ.....	100
<b>6. ΠΡΟΣΘΕΤΑ.....</b>	<b>106</b>
6.1 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΔΙΑΤΟΜΨΝ.....	106
6.2 ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ .....	109
6.2.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΛΑΪΣΙΑ .....	111
6.2.2 ΔΙΚΤΥΨΜΑΤΑ, ΠΛΑΪΣΙΑ ΑΠΨ ΣΚΥΡΨΔΕΜΑ, ΞΥΛΙΝΑ.....	113
6.2.3 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ 2D .....	114
6.2.4 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ 3D .....	116
6.2.5 ΤΟΙΧΟΠΨΙΑ.....	119
6.2.6 ΠΪΣΙΝΕΣ .....	122
6.3 ΈΛΕΓΧΟΙ ΜΟΝΤΕΛΟΥ.....	123
6.3.1 ΈΛΕΓΧΟΙ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΑΠΕΥΘΕΪΑΣ ΕΜΦΑΝΪΣΗ ΣΤΗΝ ΟΨΨΝΗ ΤΨΥ ΑΝΑΦΕΡΨΜΕΝΨΥ ΣΤΨΙΧΕΪΨΥ.....	126
6.4 ΠΛΗΡΨΦΟΡΪΕΣ.....	126
<b>7. ΒΪΒΛΪΟΨΗΚΕΣ .....</b>	<b>127</b>
7.1 ΤΟΙΧΟΠΨΙΑ.....	127
7.2 ΔΪΑΤΟΜΕΣ ΣΚΥΡΨΔΕΜΑΤΨΥ .....	138

# Κεφάλαιο 2:

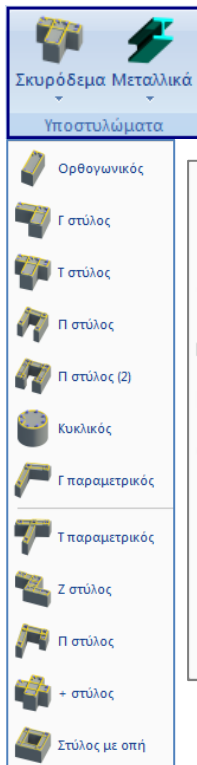
## Μοντελοποίηση



Η 2η Ενότητα ονομάζεται “ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ” και περιλαμβάνει τις εξής 7 ομάδες εντολών:

- ✓ Υποστυλώματα
- ✓ Δοκοί
- ✓ Θεμελίωση
- ✓ Επιφανειακά
- ✓ Μέλη
- ✓ Παράμετροι
- ✓ Βιβλιοθήκες

### 1. Υποστυλώματα



Η ομάδα εντολών “Υποστυλώματα” περιλαμβάνει τις εντολές για να μοντελοποιήσετε τις φυσικές διατομές των στύλων. Μέσα από τη βιβλιοθήκη των διατομών μπορείτε να επιλέξετε διατομές στύλων από:

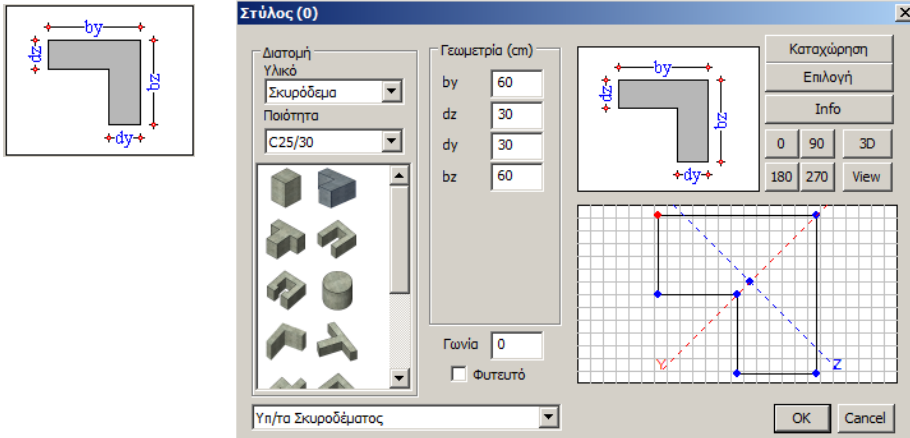
- Σκυρόδεμα
- Μέταλλο (Θερμής & Ψυχρής Έλασης) και
- Ξύλο

Η κάθε μία εντολή περιλαμβάνει τις αντίστοιχες υπο-εντολές που ορίζουν το είδος και το σχήμα της διατομής.

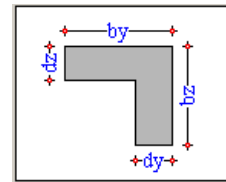


Ορίστε τις **παραμέτρους** του υποστυλώματος. Πιο συγκεκριμένα:

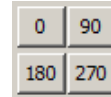
### 1.1 Υποστυλώματα σκυροδέματος




- **“Διατομή”**: επιλέγετε το είδος του υλικού (Σκυρόδεμα/Χάλυβας/Ξύλο) και την ποιότητα. Στη συνέχεια, από τις τυποποιημένες διατομές που εμφανίζονται ανάλογα με τον είδος του υλικού, επιλέγετε τον τύπο της διατομής
- **“Γεωμετρία”**: πληκτρολογείτε τις διαστάσεις της διατομής με βάση το γράφημα που δείχνει το σχήμα του υποστυλώματος.

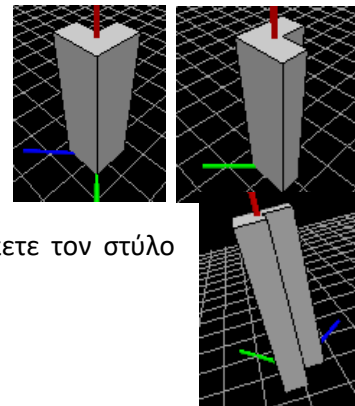


Τα τέσσερα πλήκτρα κάτω από το σχήμα του υποστυλώματος ορίζουν τη γωνία τοποθέτησης του σε μοίρες. Ανάλογα με την επιλογή το υποστύλωμα περιστρέφεται κατά 90°, 180°, 270°.




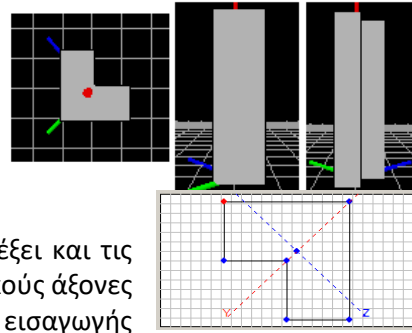
- **“Γωνία”**: πληκτρολογήστε τη τιμή γωνίας στροφής του υποστυλώματος για γωνίες διάφορες των 0, 90, 180 ή 270°.
- Το πλήκτρο : προσφέρει μία τρισδιάστατη αναπαράσταση του στύλου με τη συγκεκριμένη διατομή και γωνία, που μπορείτε να τροποποιήσετε επιλέγοντας διαφορετική γωνία, πιέζοντας τα πλήκτρα με τις γωνίες.

Πιέζοντας παρατεταμένα το αριστερό πλήκτρο και μετακινώντας το mouse, το επίπεδο περιστρέφεται και βλέπετε τον στύλο περιμετρικά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- Πιέζοντας το πλήκτρο  διαδοχικά: μπορείτε να δείτε τις όψεις του σύλου με τη συγκεκριμένη διατομή

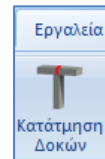


Στο παράθυρο σχηματίζεται η διατομή του υποστυλώματος που διαμορφώνεται με βάση τη γεωμετρία που έχετε επιλέξει και τις διαστάσεις που έχετε εισάγει. Εδώ επίσης βλέπετε τους τοπικούς άξονες γγ και ζζ της διατομής και μπορείτε να επιλέξετε το σημείο εισαγωγής της (μπλε σημεία). Το επιλεγμένο σημείο εισαγωγής είναι χρώματος κόκκινου.

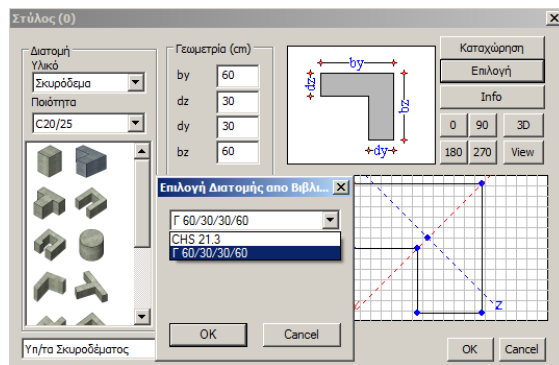
### ΦΥΤΕΥΤΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ


- “Φυτευτό”: Εάν επιθυμείτε να τοποθετήσετε φυτευτό υποστυλωμα τσεκάρτε την επιλογή  Φυτευτό και εισάγετε τη διατομή στην πρώτη (πιο κάτω) στάθμη, πάνω στη δοκό όπου «φυτεύεται», ενώ στην αμέσως επόμενη καθ’ ύψος στάθμη (και σε όλες τις επόμενες) το εισάγετε πάνω στις αντίστοιχες δοκούς, αλλά χωρίς να τσεκάρτε την επιλογή “Φυτευτό”.

Για να συνδεθεί με τη δοκό στην οποία «πατάει», επιλέξτε (σε κάθε στάθμη): “Εργαλεία >> Κατάτμηση Δοκών” και αριστερό κλικ στη δοκό (σε κάθε στάθμη).



- “Καταχώρηση - Επιλογή”: Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει τη δική του βιβλιοθήκη διατομών, μέσω της εντολής “Καταχώρηση”, και να την καλεί ανά πάσα στιγμή μέσω της εντολής “Επιλογή”, χωρίς να χρειάζεται να ορίζει τις ίδιες διατομές κάθε φορά.

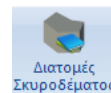


- “Info” (Λεπτομέρειες)  : επιλέξτε για να δείτε όλα τα γεωμετρικά και αδρανειακά στοιχεία της συγκεκριμένης διατομής.

Περιγραφή	Τιμή
Επιφάνεια A (m <sup>2</sup> )	0.270
Καθαρή Επιφάνεια Ak (m <sup>2</sup> )	0.270
Στρεπτική Ροπή Αδράνειας Ix (dm <sup>4</sup> )	48.4853
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iy (dm <sup>4</sup> )	101.2500
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iz (dm <sup>4</sup> )	47.2500
Επιφάνεια Διάτμησης Asy (m <sup>2</sup> )	0.212
Επιφάνεια Διάτμησης Asz (m <sup>2</sup> )	0.212
Γωνία Beta b	135.000
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	30.500
Μέτρο Διάτμησης G (GPa)	12.708
Ειδικό Βάρος e (kN/m <sup>3</sup> )	25.000
Συντελεστής Θερμικής Διάστολής α*10 <sup>-5</sup>	1.000

Η λίστα διατομών σκυροδέματος περιλαμβάνει διατομές, τυπικές, παραμετρικές και τυχούσες.

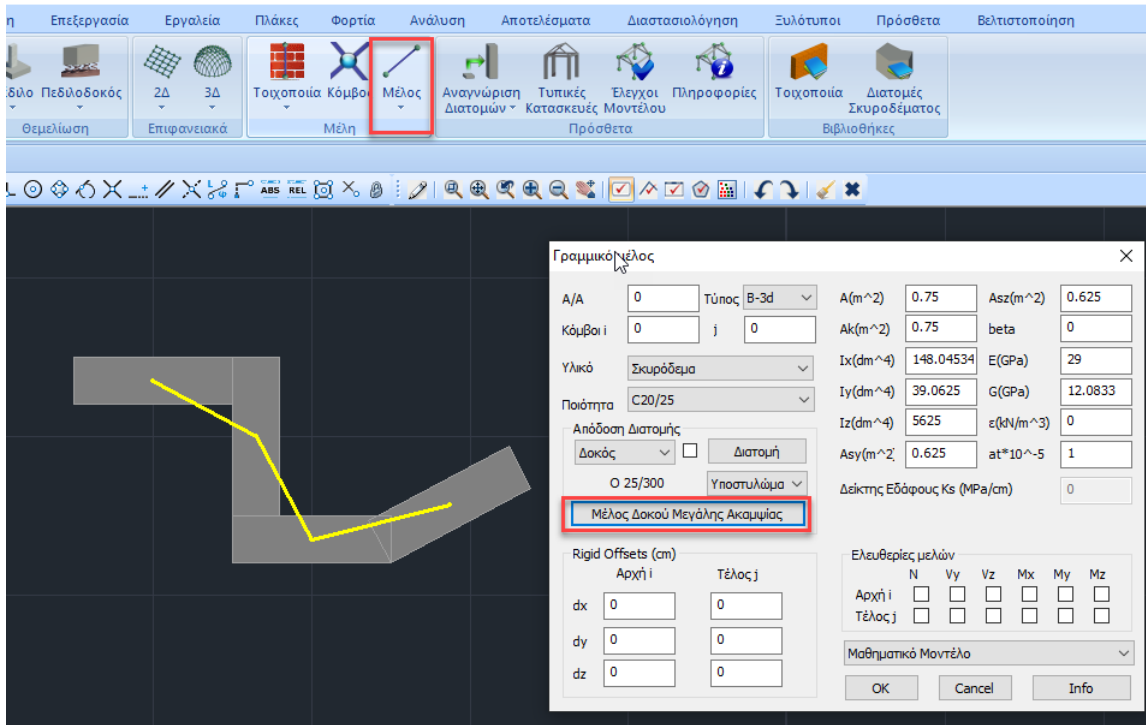
Για να ορίσετε Τυχούσα Διατομή χρησιμοποιείτε την εντολή Διατομές Σκυροδέματος στο πεδίο Βιβλιοθήκη της Ενότητας Μοντελοποίηση, που περιγράφεται αναλυτικά στο σχετικό κεφάλαιο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

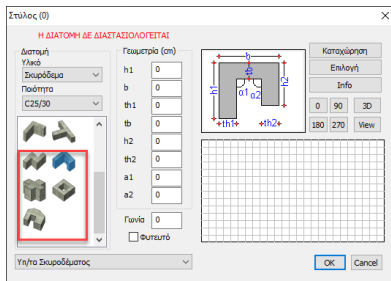
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:





Επιπλέον, μπορείτε να συνθέτετε διατομές στύλων και να δημιουργείτε σύνθετες διατομές, που κατόπιν θα συνδέσετε με ράβδους μεγάλης ακαμψίας.



### ΠΡΟΣΟΧΗ:

Οι παραμετρικές διατομές Γ & Τ διαστασιολογούνται αυτόματα από το πρόγραμμα.



Οι περιπτώσεις των στύλων σχήματος Z , παραμετρικού , σχήματος σταυρού  και στύλου με οπή  ΔΕ διαστασιολογούνται από το πρόγραμμα και στο πάνω μέρος του παραθύρου τονίζεται με την ένδειξη

**Η ΔΙΑΤΟΜΗ ΔΕ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΕΙΤΑΙ**

### ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟΥ:

Κατά την εισαγωγή φυσικών διατομών υποστυλωμάτων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βοηθητικά κάποια πλήκτρα από το πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα :

TAB: Περιστροφή ανά 30°

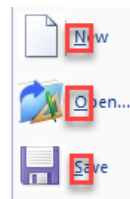
CTRL: Περιστροφή σε 0°, 90°, 180°, 270°

SHIFT: Περιστροφή ανά 1°

` ~ : Επιλογή επόμενης κορυφής στύλου για τοποθέτηση

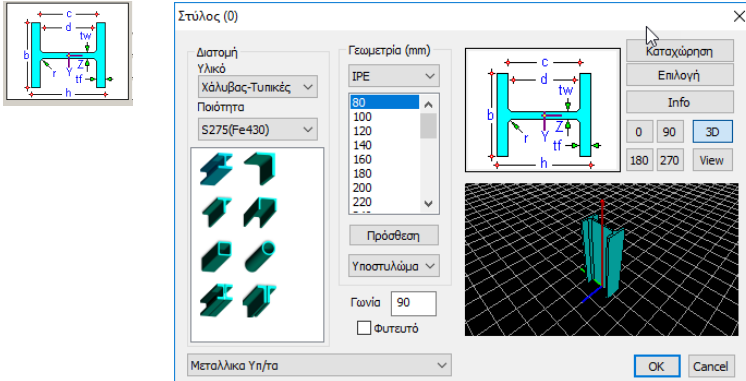
Οι τρεις βασικές εντολές, Νέο, Άνοιγμα και Αποθήκευση

μπορούν πλέον να ενεργοποιηθούν και με τις συντομεύσεις του πληκτρολογίου CTRL+N, CTRL+O, CTRL+S αντίστοιχα.



## 1.2 Μεταλλικά υποστυλώματα

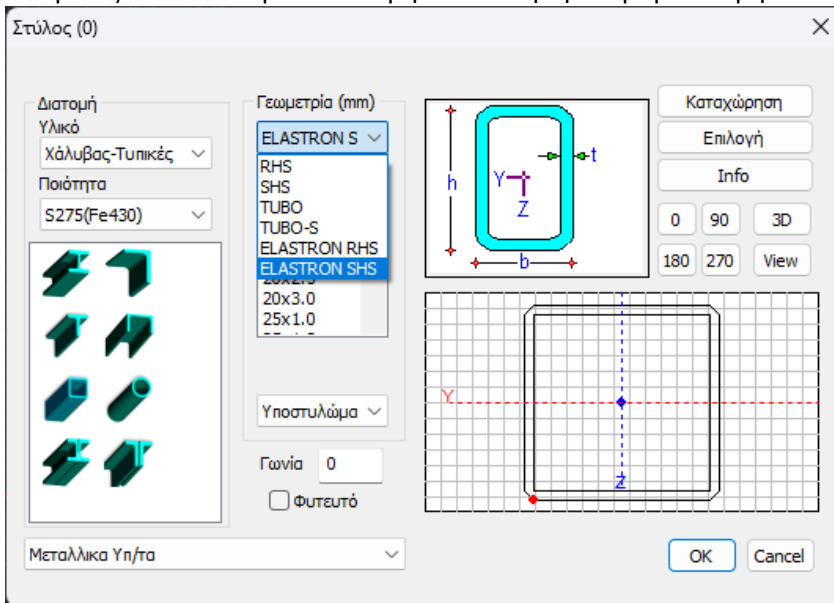
Αντίστοιχα, για τις μεταλλικές διατομές, ορίζετε το υλικό, το είδος της διατομής και τη γωνία. Στη “Γεωμετρία” περιλαμβάνεται το πλήθος των διατομών του εμπορίου, τόσο στις Θερμής, όσο και στις Ψυχρής Έλασης.



Η τρισδιάστατη απεικόνιση βοηθάει στην επιλογή της σωστής γωνίας ως προς τους τοπικούς άξονες της διατομής, και η “Καταχώρηση” τη δημιουργία βιβλιοθήκης διατομών.

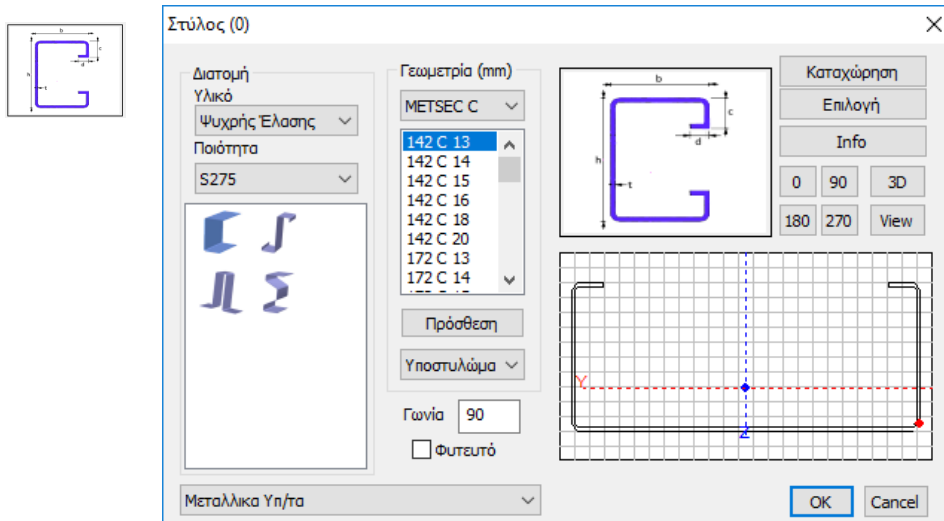
### Διατομές της εταιρείας ELASTRON

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro ενσωματώθηκαν 949 νέες διατομές κοιλοδοκών RHS και SHS της εταιρείας ELASTRON για καλύτερη τυποποίηση και μεγαλύτερη ευκολία στην κατασκευή.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Η εισαγωγή των στοιχείων Ψυχρής Έλασης γίνεται κατά τρόπο αντίστοιχο με αυτόν των στοιχείων θερμής έλασης. Τόσο για τις δοκούς όσο και για τους στύλους οι διατομές έχουν τοποθετηθεί σε μια νέα κατηγορία με όνομα «Ψυχρής Έλασης».



Στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε:

- **Είδος διατομής**
- **Εταιρεία**
- **Διατομή**
- **Υλικό**
- **Ποιότητα**

### ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΛΗΚΡΟΛΟΓΙΟΥ:

Κατά την εισαγωγή φυσικών διατομών υποστυλωμάτων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βοηθητικά κάποια πλήκτρα από το πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα :

TAB: Περιστροφή ανά 30°

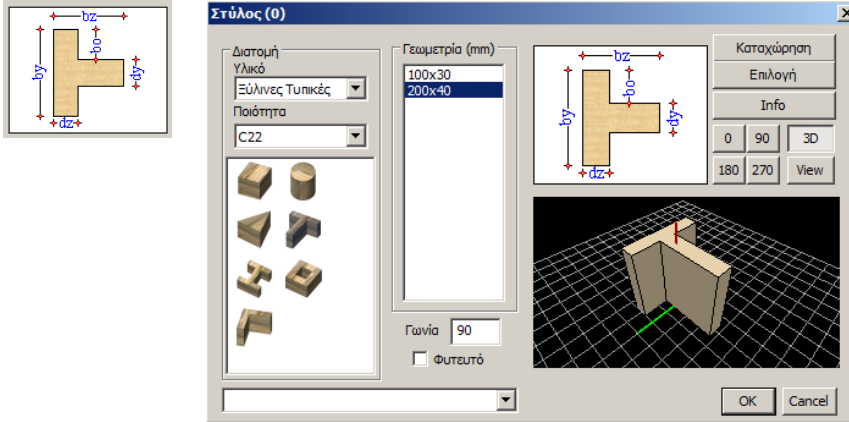
CTRL: Περιστροφή σε 0°, 90°, 180°, 270°

SHIFT: Περιστροφή ανά 1°

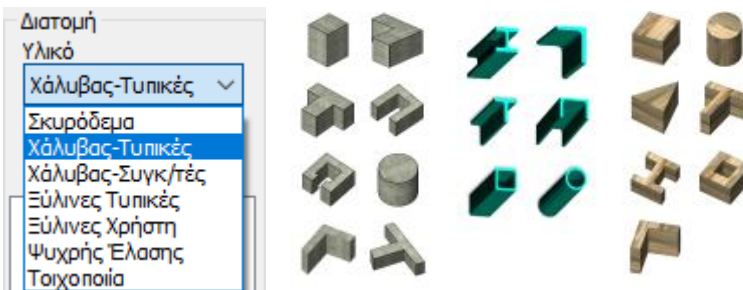
` ~ : Επιλογή επόμενης κορυφής στύλου για τοποθέτηση

### 1.3 Ξύλινα υποστυλώματα

Το SCADA Pro διαθέτει επίσης Ξύλινες διατομές, που βρίσκονται μέσα στα παράθυρα των στύλων.



Ανεξάρτητα από τη διατομή που θα επιλέξετε, στο παράθυρο διαλόγου περιλαμβάνονται και όλες οι άλλες. Βάση του υλικού που επιλέγετε, προσαρμόζονται οι ποιότητες, οι διατομές και η γεωμετρία.



Μπορείτε να μοντελοποιήσετε και ξύλινες διατομές, ακολουθώντας την ίδια ακριβώς διαδικασία που περιγράφεται για το σκυρόδεμα και τα μεταλλικά.

Με το SCADA Pro μπορείτε να μοντελοποιήσετε και να αναλύσετε φορείς σκυροδέματος, μεταλλικούς, ξύλινους και φέρουσα τοιχοποιία.

#### ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΛΗΚΡΟΛΟΓΙΟΥ:

Κατά την εισαγωγή φυσικών διατομών υποστυλωμάτων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε βοηθητικά κάποια πλήκτρα από το πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα :

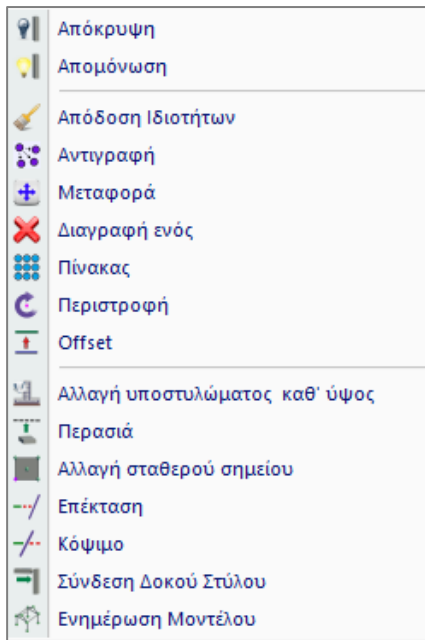
- TAB: Περιστροφή ανά 30°
- CTRL: Περιστροφή σε 0°, 90°, 180°, 270°
- SHIFT: Περιστροφή ανά 1°
- ` ~ : Επιλογή επόμενης κορυφής στύλου για τοποθέτηση

### ΔΕΞΙ ΠΛΗΚΤΡΟ ΤΟΥ MOUSE



Σε κάθε ενότητα του προγράμματος και για κάθε στοιχείο που πλησιάζετε με το ποντίκι σας, η επιλογή του δεξιού πλήκτρου ανοίγει μία λίστα εντολών σχετική με την ενότητα και το στοιχείο.

Έχοντας εισάγει έναν ή περισσότερους στύλους, σε μία ή περισσότερες στάθμες, πλησιάζοντας το ποντίκι σας σε μία διατομή στύλου και πιέζοντας το δεξί πλήκτρο, ανοίγει η σχετική λίστα εντολών:

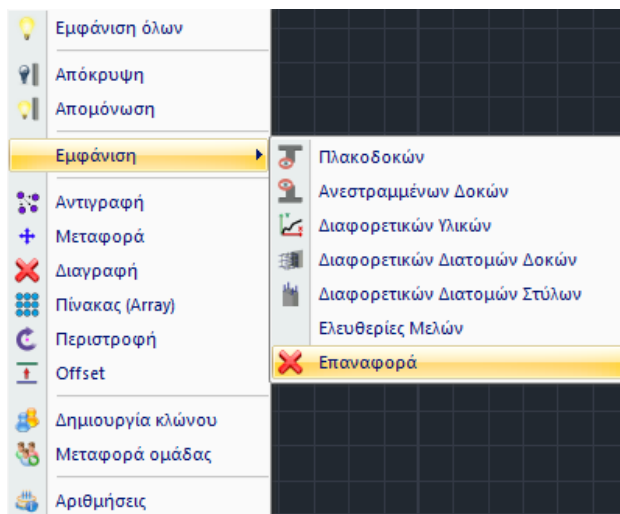


Η λίστα περιλαμβάνει εντολές που βρίσκονται στην αντίστοιχη ενότητα και που αφορούν το στοιχείο πάνω στο οποίο γίνεται το δεξί κλικ.

Υπάρχουν όμως και κάποιες εντολές που βρίσκονται μόνο εδώ, όπως οι εντολές:

“**Απόκρυψη**”: για να κρύψετε ένα στοιχείο.

“**Απομόνωση**”: για να απομονώσετε ένα στοιχείο, κρύβοντας όλα τα άλλα.



Για αποεπιλογή, πιέστε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού σε ένα οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας του κανάβου.

Ανοίγει η λίστα μία νέα λίστα και επιλέγετε “Εμφάνιση Όλων”.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

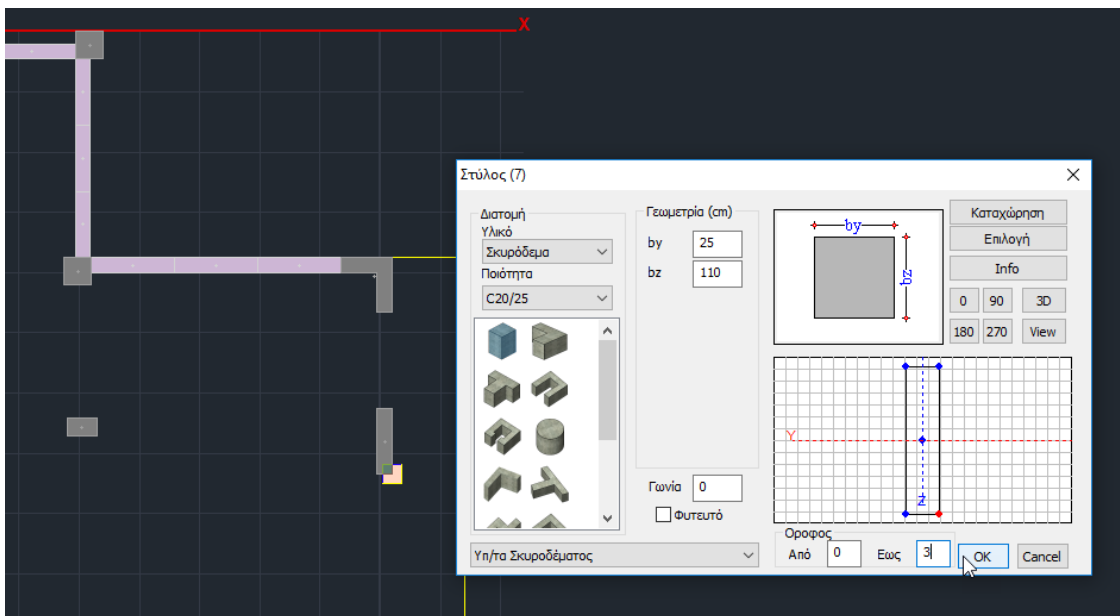
Επιπλέον, με την εντολή «Εμφάνιση» μπορείτε να εμφανίσετε με διαφορετικό χρώμα τις διαφορετικές διατομές των στύλων και με ίδιο χρώμα τις ίδιες μεταξύ τους και καλύτερη εποπτεία των στοιχείων του φορέα.

**“Αλλαγή υποστ/τος καθ’ ύψος”**: για να τροποποιήσετε τη διατομή ενός στύλου καθ’ ύψος.

Πλησιάστε το άκρο ή την πλευρά της διατομής του στύλου στην πιο χαμηλή στάθμη, ως προς το οποίο θα γίνει η τροποποίηση, δεξί κλικ και “Αλλαγή υποστ/τος καθ’ ύψος”.

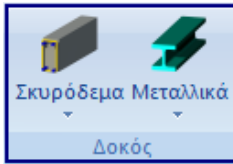
Ανοίγει το παράθυρο των διατομών των στύλων, όπου μπορείτε να τροποποιήσετε τη διατομή του στοιχείου, και παράλληλα να επιλέξετε τους ορόφους που θα εφαρμοστεί η τροποποίηση αυτή.

- *Φροντίστε να επιλέξετε για την αλλαγή, τη διατομή στην πιο χαμηλή στάθμη, και μέσα στο παράθυρο να “κοκκινίσετε” το σωστό σταθερό σημείο.*





## 2. Δοκοί



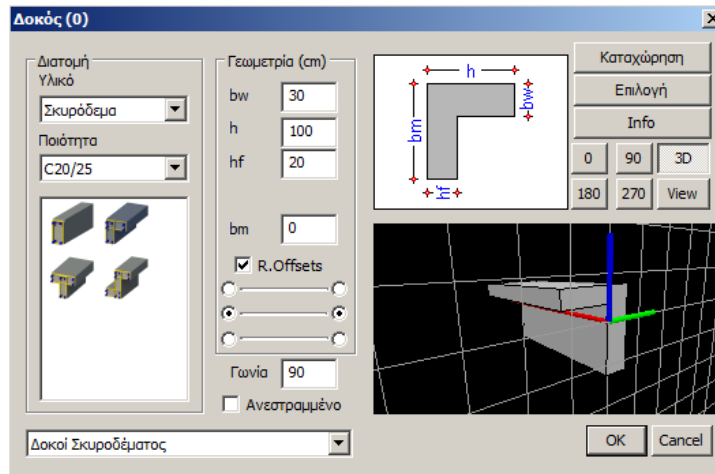
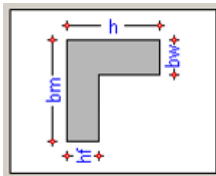
Η ομάδα εντολών “Δοκοί” περιλαμβάνει τις εντολές για να μοντελοποιήσετε δοκούς από:

- Σκυρόδεμα
- Μέταλλο (Θερμής & Ψυχρής Έλασης) και
- Ξύλο

Η κάθε μία εντολή περιλαμβάνει τις αντίστοιχες υπο-εντολές που ορίζουν το είδος και το σχήμα της διατομής.

Ορίστε τις **παραμέτρους** της δοκού. Πιο συγκεκριμένα:

### 2.1 Δοκοί σκυροδέματος



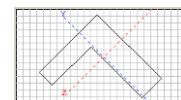
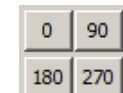
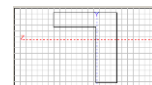
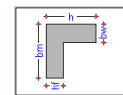
- “**Διατομή**” : επιλέγετε το είδος του υλικού (Σκυρόδεμα /Χάλυβας/ Ξύλο) και την ποιότητα. Στη συνέχεια, από τις τυποποιημένες διατομές που εμφανίζονται ανάλογα με τον είδος του υλικού, επιλέγετε τον τύπο της διατομής

- “**Γεωμετρία**” : πληκτρολογείτε τις διαστάσεις της διατομής με βάση το γράφημα που δείχνει το σχήμα της δοκού.


Στο παράθυρο σχηματίζεται η διατομή της δοκού που διαμορφώνεται με βάση τη γεωμετρία που έχετε επιλέξει και τις διαστάσεις που έχετε εισάγει. Εδώ επίσης βλέπετε τους τοπικούς άξονες yy και zz της διατομής


Τα τέσσερα πλήκτρα ορίζουν τη γωνία τοποθέτησης της δοκού σε μοίρες, αλλάζοντας τον προσανατολισμό της κατά 90°, 180° και 270°.

- “**Γωνία**” : πληκτρολογήστε τη τιμή γωνίας στροφής της δοκού για γωνίες διάφορες των 0, 90, 180 ή 270°. Η γωνία στροφής αναφέρεται στον τοπικό άξονα xx της δοκού γωνία Beta). Για παράδειγμα, αν γωνία στροφής είναι 45°, η δοκός τοποθετείται με βάση το σχήμα:



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- Το πλήκτρο  : προσφέρει μία τρισδιάστατη αναπαράσταση της δοκού, με τη συγκεκριμένη διατομή και γωνία, που μπορείτε να τροποποιήσετε επιλέγοντας διαφορετική γωνία, πιέζοντας τα πλήκτρα με τις γωνίες. Πιέζοντας παρατεταμένα το αριστερό πλήκτρο και μετακινώντας το mouse, το επίπεδο περιστρέφεται και βλέπετε τη δοκό περιμετρικά .
- Η επιλογή “**R.Offsets**” (Άκαμπτα τμήματα) ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί την ύπαρξη άκαμπτων τμημάτων στις δοκούς.

Η επιλογή  δηλώνει τον τρόπο τοποθέτησης της δοκού δηλαδή ποια περασιά θα επιλεχθεί για την σχεδίασή της.

### ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟΥ:

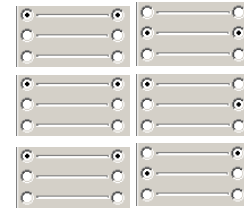
Ο τρόπος τοποθέτησης της δοκού μπορεί να ρυθμιστεί και μέσω του πληκτρολογίου.



TAB για να αλλάξετε περασιά αρχής και τέλους της δοκού

SHIFT για να αλλάξετε την περασιά αρχής της δοκού

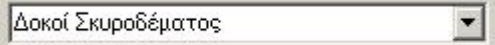
CTRL για να αλλάξετε την περασιά τέλους της δοκού




Επιλέγετε τη διατομή της δοκού και το σημείο εισαγωγής (αρχή) με αριστερό κλικ στην επιφάνεια εργασίας. Πριν επιλέξετε το σημείο τέλους της δοκού, πιέζεται το πλήκτρο TAB, SHIFT, ή CTRL, ανάλογα με το πώς θέλετε να της τοποθετήσετε.

- Με την επιλογή “**Ανεστραμμένο**” δηλώνετε εάν η δοκός που θα τοποθετήσετε είναι ανεστραμμένη.

Από τη λίστα των προκαθορισμένων στρώσεων μπορείτε να επιλέξετε τη στρώση (layer) που θα ανήκει η δοκός που θα εισάγετε. Σαν αυτόματη προεπιλογή είναι η στρώση “Δοκοί Σκυροδέματος”.



- “**Καταχώρηση - Επιλογή**”: Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει τη δική του βιβλιοθήκη διατομών, μέσω της εντολής “Καταχώρηση”, και να την καλεί ανά πάσα στιγμή μέσω της εντολής “Επιλογή”, χωρίς να χρειάζεται ορίζει τις ίδιες διατομές κάθε φορά.

- “**Info**” (Λεπτομέρειες)  : επιλέξτε για να δείτε όλα τα γεωμετρικά και αδρανειακά στοιχεία της συγκεκριμένης διατομής.

Περιγραφή	Τιμή
Επιφάνεια A (m <sup>2</sup> )	0.150
Καθαρή Επιφάνεια Ak (m <sup>2</sup> )	0.150
Στραπτική Ροπή Αδράνειας Ix (dm <sup>4</sup> )	23.0672
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iy (dm <sup>4</sup> )	7.8125
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iz (dm <sup>4</sup> )	45.0000
Επιφάνεια Διάτμησης Asy (m <sup>2</sup> )	0.125
Επιφάνεια Διάτμησης Asz (m <sup>2</sup> )	0.125
Γωνία Beta b	0.000
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	26.000
Μέτρο Διάτμησης G (GPa)	10.833
Ειδικό Βάρος ε (kN/m <sup>3</sup> )	25.000
Συντελεστής Θερμικής Διαστολής αt*10 <sup>-5</sup>	1.000

## 2.2 Μεταλλικές δοκοί



Αντίστοιχα, για τις μεταλλικές διατομές (Θερμής & Ψυχρής Έλασης), ορίζετε το υλικό, το είδος της διατομής και τη γωνία.

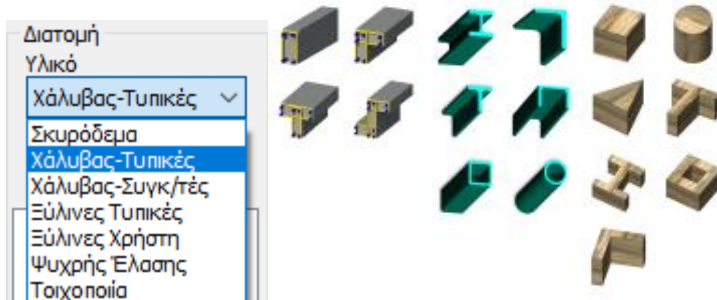
Η τρισδιάστατη απεικόνιση βοηθάει στην επιλογή της σωστής γωνίας ως προς τους τοπικούς άξονες της διατομής, και η “Καταχώρηση” τη δημιουργία βιβλιοθήκης διατομών.

## 2.3 Ξύλινες δοκοί



Το SCADA Pro διαθέτει επίσης Ξύλινες διατομές, που βρίσκονται μέσα στα παράθυρα των δοκών.

Ανεξάρτητα από τη διατομή που θα επιλέξετε, στο παράθυρο διαλόγου περιλαμβάνονται και όλες οι άλλες. Βάσει του υλικού που επιλέγετε, προσαρμόζονται οι ποιότητες, οι διατομές και η γεωμετρία.



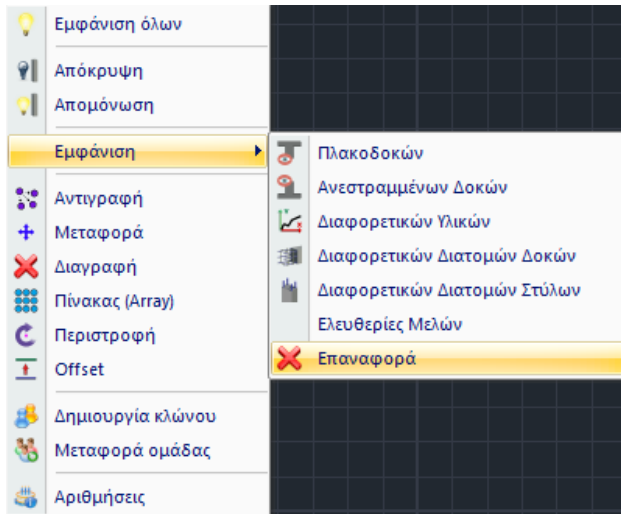
Μπορείτε να μοντελοποιήσετε και ξύλινες διατομές, ακολουθώντας την ίδια ακριβώς διαδικασία που περιγράφεται για το σκυρόδεμα και τα μεταλλικά.

Με το SCADA Pro μπορείτε να μοντελοποιήσετε και να αναλύσετε φορείς σκυροδέματος, μεταλλικούς, ξύλινους και φέρουσα τοιχοποιία.

### ΔΕΞΙ ΠΛΗΚΤΡΟ ΤΟΥ MOUSE



Η λίστα περιλαμβάνει εντολές που βρίσκονται στην αντίστοιχη ενότητα και που αφορούν τη **δοκό**.

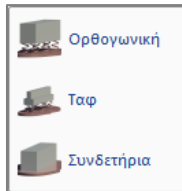
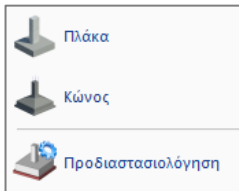
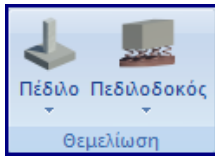


Για αποεπιλογή, πιάστε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού σε ένα οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας του κανάβου.

Ανοίγει η λίστα μία νέα λίστα και επιλέγετε “Εμφάνιση Όλων”.

Επιπλέον, με την εντολή «**Εμφάνιση**» μπορείτε να εμφανίσετε με διαφορετικό χρώμα τις διαφορετικές διατομές των δοκών και με ίδιο χρώμα τις ίδιες μεταξύ τους και καλύτερη εποπτεία των στοιχείων του φορέα, καθώς και να εντοπίσετε πλακοδοκούς, ανεστραμμένες δοκούς, στοιχεία με διαφορετικές ποιότητες υλικών και ελευθερίες μελών.

### 3. Θεμελίωση



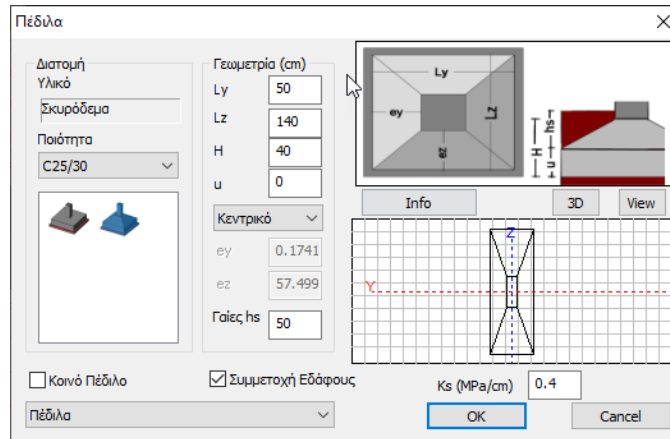
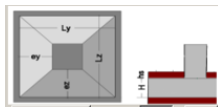
Η ομάδα εντολών “Θεμελίωση” περιλαμβάνει τις εντολές για να μοντελοποιήσετε:

- Πέδιλα και
- Πεδιλοδοκούς/Συνδετήρια

Η κάθε μία εντολή περιλαμβάνει τις αντίστοιχες υπο-εντολές που ορίζουν το είδος και το σχήμα της διατομής.

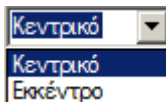
Ορίστε τις **παραμέτρους** της θεμελίωσης. Πιο συγκεκριμένα:

#### 3.1 Πέδιλο

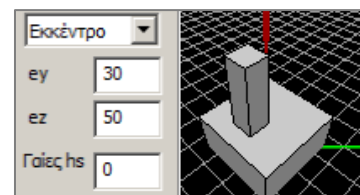


Ορίστε τις **παραμέτρους** του πεδίου. Πιο συγκεκριμένα:

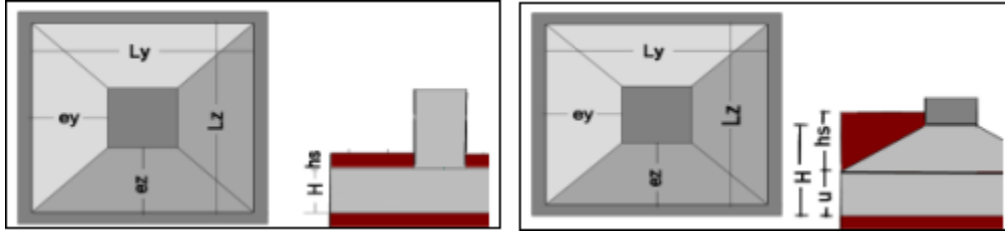
- “**Διατομή**”: επιλέγετε την ποιότητα και τη μορφή.
- “**Γεωμετρία**”: πληκτρολογείτε τις διαστάσεις της διατομής με βάση το γράφημα που δείχνει το σχήμα του πεδίου.



- Από τη λίστα **Εκκέντρο**: επιλέξτε αν το πέδιλο θα είναι κεντρικό ή εκκέντρο ως προς το αντίστοιχο υποστυλωμα. Για εκκέντρο πέδιλο, πληκτρολογήστε τις αντίστοιχες εκκεντρότητες κάνοντας αναφορά στα παρακάτω σχήματα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

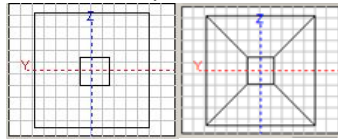


- Στο πεδίο “Γαίες  $hs$ ” πληκτρολογείτε την τιμή που επιθυμείτε. Το ύψος των υπερκείμενων γαιών υπολογίζεται από την βάση του θεμελίου μέχρι την επιφάνεια του εδάφους.
- Στο “Πέδιλο-Κώνος”, Η διαφορά είναι ότι πρέπει να καθορίσετε και το πάχος  $u$  της πλάκας του πεδίου (ίσο με το  $H/3$ )

### ΠΡΟΣΟΧΗ:

Απαραίτητη προϋπόθεση για την τοποθέτηση των πεδίων είναι η ύπαρξη υποστυλωμάτων.

Το checkbox δίπλα στο “Κοινό Πέδιλο” το ενεργοποιείτε για να τοποθετήσετε κοινό πέδιλο σε δύο ή περισσότερα υποστυλώματα,.



Στο παράθυρο σχηματίζεται η διατομή του πεδίου που διαμορφώνεται με βάση τη γεωμετρία που έχετε επιλέξει και τις διαστάσεις που έχετε εισάγει. Εδώ επίσης βλέπετε τους τοπικούς άξονες  $yy$  και  $zz$  της διατομής.

- Για ελαστικές στηρίξεις, τσεκάρετε την ένδειξη “Συμμετοχή Εδάφους”,

Συμμετοχή Εδάφους  $K_s$  (MPa/cm) 0.4

και πληκτρολογείτε την τιμή του δείκτη  $K_s$ .

Η τιμή που δίνει ο μελετητής στο λογισμικό (σε MPa/cm που είναι οι, κατόπιν μετατροπής, αντίστοιχες μονάδες MN/m<sup>3</sup>) πολλαπλασιάζεται επί την επιφάνεια θεμελίωσης (μήκος χ πλάτος) προκειμένου να προκύψει η κατακόρυφη σταθερά ελατηρίου (σε kN/m) η οποία τοποθετείται στον αντίστοιχο κόμβο και η οποία σταθερά εκφράζει την ενδοσιμότητα του εδάφους.

Η σταθερά λοιπόν του ελατηρίου είναι  $K_y = L_x \cdot L_z \cdot k_s$ .

Αντίστοιχα τοποθετούνται στον κόμβο και δύο στρωφικά ελατήρια περί άξονα  $x$  και περί άξονα  $z$  των οποίων η σταθερά ισούται με  $K = k_s \cdot$  την αντίστοιχη ροπή αδράνειας σε κάθε διεύθυνση του στοιχείου θεμελίωσης.

Για παράδειγμα, για ένα πέδιλο με  $k_s = 1$  MPa/cm = 100000 KPa /m και διαστάσεις 1\*1 m, η κατακόρυφη σταθερά του ελατηρίου που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $K_y = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ MPa/cm} = 100000 \text{ kN/m}$

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- Από τη λίστα των προκαθορισμένων στρώσεων μπορείτε να επιλέξετε τη στρώση (layer) που θα ανήκει το πέδιλο που θα εισάγετε. Σαν αυτόματη προεπιλογή είναι η στρώση “Πέδιλα”.



### - Τρόπος τοποθέτησης του πεδύλου:

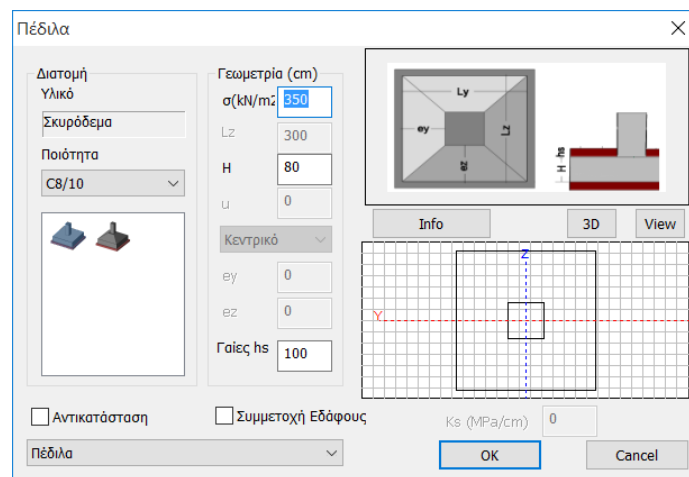
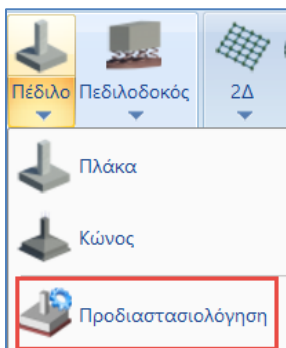
Αφού δώσουμε όλα τα στοιχεία της γεωμετρίας του πεδύλου, επιλέγουμε το υποσύλωμα στο οποίο θα το τοποθετήσουμε, είτε δείχνοντας μια από τις κορυφές του είτε δείχνοντας μια από τις πλευρές του. Στην περίπτωση που θα δείξουμε την πλευρά, το πέδιλο τοποθετείται παράλληλα προς αυτήν.

### - Τρόπος τοποθέτησης του κοινού πεδύλου:

Αφού δώσουμε όλα τα στοιχεία της γεωμετρίας του πεδύλου, επιλέγουμε διαδοχικά τα υποστυλώματα στα οποία θα τοποθετηθεί.

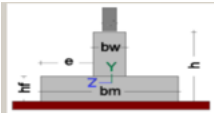
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Μία νέα δυνατότητα που προσφέρει το SCADA Pro, μετά τη δημιουργία του Μαθηματικού Μοντέλου, είναι η “Προδιαστασιολόγηση” των πεδύλων:

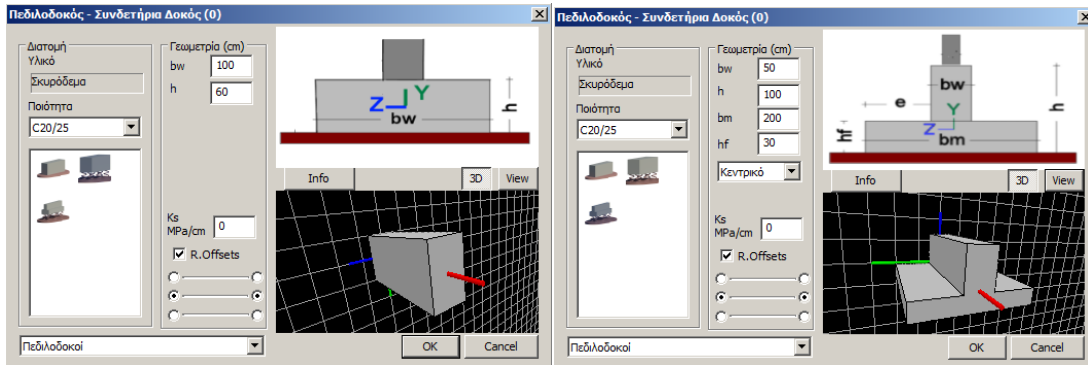


που σύμφωνα με την Τάση του εδάφους  $\sigma$ (KN/m<sup>2</sup>), το ύψος των πεδύλων H και των υπερκείμενων γαιών  $h_s$ , προδιαστασιολογεί τα υπάρχοντα πέδιλα, τροποποιώντας ενδεχομένως τις διαστάσεις τους.

### 3.2 Πεδιλοδοκός



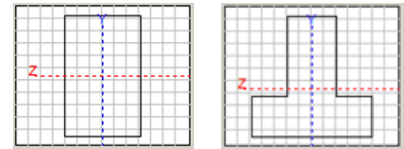
Επιλέξτε τη διατομή και στο πλαίσιο διαλόγου:




Ορίστε τις **παραμέτρους** της πεδιλοδοκού. Πιο συγκεκριμένα:

- “**Διατομή**”: επιλέγεται την ποιότητα και τη μορφή.
- “**Γεωμετρία**”: πληκτρολογείτε τις διαστάσεις της διατομής με βάση το γράφημα που δείχνει το σχήμα της πεδιλοδοκού.

Στο παράθυρο σχηματίζεται η διατομή του πεδίου που διαμορφώνεται με βάση τη γεωμετρία που έχετε επιλέξει και τις διαστάσεις που έχετε εισάγει. Εδώ επίσης βλέπετε τους τοπικούς άξονες γγ και ζζ της διατομής.




Το πλήκτρο : προσφέρει μία τρισδιάστατη αναπαράσταση της πεδιλοδοκού. Πιέζοντας παρατεταμένα το αριστερό πλήκτρο και μετακινώντας το mouse, το επίπεδο περιστρέφεται και βλέπετε την πεδιλοδοκό περιμετρικά.

- Η επιλογή “**R.Offsets**” (Άκαμπτα τμήματα) ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί την ύπαρξη άκαμπτων τμημάτων στις δοκούς.

#### ΠΡΟΣΟΧΗ:

Για να εισάγετε πεδιλοδοκούς κάτω από τα τοιχία του υπογείου πρέπει να απενεργοποιήσετε τα “**R.Offsets**” και το “**Autotrim**”.

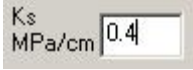



- Η επιλογή  δηλώνει τον τρόπο τοποθέτησης της πεδιλοδοκού δηλαδή ποια περασιά θα επιλεγεί για την σχεδιάσή της.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:** Για την τοποθέτηση των πεδιλοδοκών ισχύουν όσα αναφέρονται για τις δοκούς.

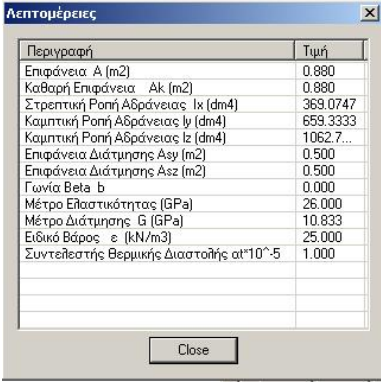


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Όπου “**Ks**”,  πληκτρολογήστε τη τιμή του δείκτη εδάφους.

Από τη λίστα των προκαθορισμένων στρώσεων  μπορείτε να επιλέξετε τη στρώση (layer) που θα ανήκει η πεδιλοδοκός που θα εισάγετε.

- “**Info**” (Λεπτομέρειες)  : επιλέξτε για να δείτε όλα τα γεωμετρικά και αδρανειακά στοιχεία της συγκεκριμένης διατομής

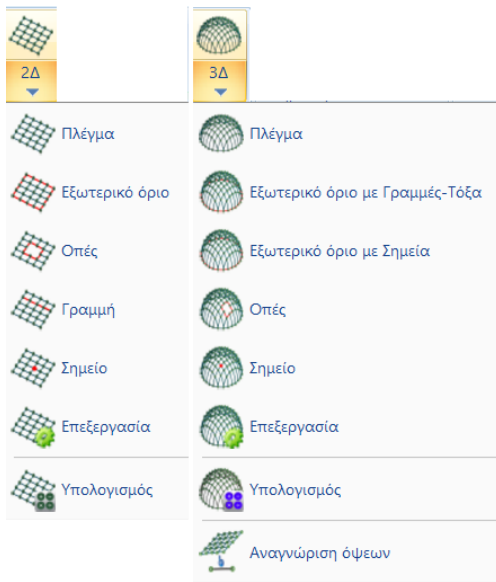


Περιγραφή	Τιμή
Επιφάνεια A (m <sup>2</sup> )	0.880
Καθαρή Επιφάνεια Ak (m <sup>2</sup> )	0.880
Στρεπτική Ροπή Αδράνειας Ix (dm <sup>4</sup> )	369.0747
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iy (dm <sup>4</sup> )	659.3333
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iz (dm <sup>4</sup> )	1062.7...
Επιφάνεια Διάτμησης Asy (m <sup>2</sup> )	0.500
Επιφάνεια Διάτμησης Asz (m <sup>2</sup> )	0.500
Γωνία Beta b	0.000
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	26.000
Μέτρο Διάτμησης G (GPa)	10.833
Ειδικό Βάρος ε (kN/m <sup>3</sup> )	25.000
Συντελεστής Θερμικής Διαστολής α <sup>t</sup> *10 <sup>-5</sup>	1.000

### 3.3 Συνδετήρια δοκός

Όπως και για την πεδιλοδοκό, χωρίς όμως τη συμμετοχή των στοιχείων του εδάφους.

## 4. Επιφανειακά



Η ομάδα εντολών “Επιφανειακά” περιλαμβάνει τις εντολές για να μοντελοποιήσετε:

-**Επιφανειακά 2D** και

- **Επιφανειακά 3D**

Η κάθε μία εντολή περιλαμβάνει τις αντίστοιχες υπο-εντολές για την περιγραφή, τον καθορισμό, την επεξεργασία και τον υπολογισμό των πλεγμάτων.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Τα 3D επιφανειακά προσφέρουν μεγαλύτερες δυνατότητες σε σχέση με τα 2D που είναι πιο περιορισμένα.

Μπορείτε να προσομοιώσετε επιφάνειες και με τα δύο αλλά να γνωρίζεται ότι με τα 2D επιφάνειες με κοινά όρια δεν συνδέονται αυτόματα, κάτι που γίνεται με τα 3D (βλ. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: ΠΛΕΓΜΑ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΠΛΕΓΜΑΤΩΝ)

## ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι τύποι των πεπερασμένων στοιχείων που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στο **SCADA Pro** ομαδοποιούνται γενικά σε **1D στοιχεία**, **2D στοιχεία** και **3D στοιχεία** και αναγνωρίζονται βάσει των σχημάτων τους. Για παράδειγμα, τα στοιχεία μπορούν να έχουν τη μορφή ευθείας γραμμής ή καμπύλης, τριγώνου ή τετράπλευρου, τετράεδρου και πολλών άλλων.

Το απλούστερο στοιχείο είναι μια γραμμή που αποτελείται από δύο κόμβους. Όλα τα στοιχεία γραμμής, ευθείας ή καμπύλης, ονομάζονται **1D στοιχεία** και έχουν τη δυνατότητα μετατοπίσεων και περιστροφών. Παραδείγματα 1D στοιχείων είναι το στοιχείο δικτυώματος (truss) και το στοιχείο δοκού (beam3d)

Στο **SCADA Pro** περιλαμβάνονται :

- Ραβδωτά (γραμμικά) στοιχεία Δικτυώματος με λειτουργία στο χώρο
- Ραβδωτά (γραμμικά) στοιχεία Δοκού-Υποστυλώματος με λειτουργία στο χώρο
- Ραβδωτά (γραμμικά) στοιχεία Πεδιλοδοκού επί ελαστικού εδάφους με λειτουργία στο χώρο
- Συνοριακά βοηθητικά στοιχεία για την προσομοίωση ελαστικών στηρίξεων στους κόμβους των γραμμικών στοιχείων .

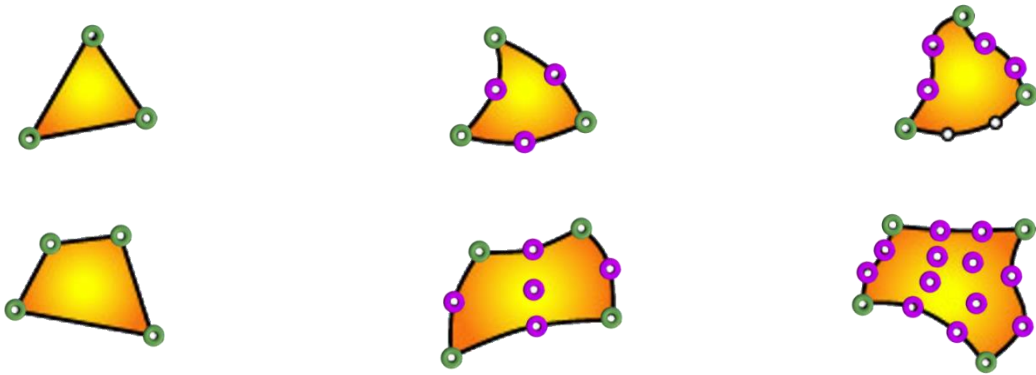


**Τα 2D στοιχεία** είναι συνήθως επιφανειακά στοιχεία τριγωνικά ή τετραπλευρικά. Παραδείγματα στοιχείων 2D είναι τριγωνικό στοιχείο 3 κόμβων, τριγωνικό στοιχείο 6 κόμβων και πολλά άλλα. Αυτά τα επιφανειακά στοιχεία μπορούν να έχουν κανονικά ή ακανόνιστα σχήματα όπως φαίνονται στην εικόνα

Τα 2D στοιχεία είναι επίπεδα στοιχεία. Επομένως, η γραμμική προσέγγιση των μετατοπίσεων που εξετάζονται είναι  $u(x, y)$  και  $v(x, y)$  ενώ οι περιστροφές είναι  $\theta(x, y)$ . Δεδομένου ότι αντιστοιχούν στο επίπεδο της τάσης και στην απλή καταπόνηση, χρησιμοποιούνται συχνά για την επίλυση προβλημάτων ελαστικότητας 2D.

Στο **SCADA Pro** περιλαμβάνονται :

- Πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία κελύφους (τετραπλευρικά ή τριγωνικά)
- Πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία κελύφους επί ελαστικού εδάφους (τετραπλευρικά ή τριγωνικά)
- Πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία επίπεδης παραμόρφωσης
- Πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία επίπεδης έντασης για την προσομοίωση επιφανειών παραγομένων εκ περιστροφής.
- Πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία επίπεδης έντασης.
- Συνοριακά βοηθητικά στοιχεία για την προσομοίωση ελαστικών στηρίξεων στους κόμβους των επιφανειακών στοιχείων

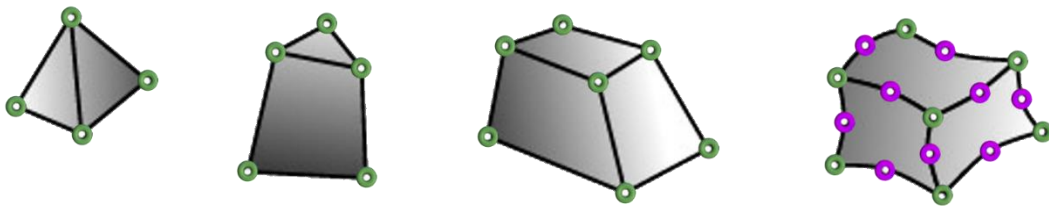


**3D Στοιχεία.** Τα τρισδιάστατα στοιχεία χρησιμοποιούνται συνήθως για τη προσομοίωση όγκων. Προέρχονται από τα 2D στοιχεία και χρησιμοποιούνται σε ποιο σύνθετα προβλήματα προσομοίωσης

Τα στερεά στοιχεία 3D έχουν μόνο μετατοπίσεις και όχι περιστροφές . Οι τρεις συναρτήσεις άγνωστης μετατόπισης είναι  $u(x, y, z)$ ,  $v(x, y, z)$  και  $w(x, y, z)$ . Παραδείγματα τρισδιάστατων στερεών στοιχείων είναι τετραεδρικό στοιχείο 4-κόμβων, τετραεδρικό στοιχείο 10-κόμβων, ισοπαραμετρικό στοιχείο 8-κόμβων, κ.λπ.

Στο **SCADA Pro** περιλαμβάνονται :

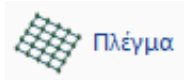
- Τρισδιάστατα, εξαεδρικά, ισοπαραμετρικά πεπερασμένα στοιχεία, με μεταβαλλόμενη ένταση κατά μήκος του πάχους τους (8-21 κόμβοι)
- Συνοριακά βοηθητικά στοιχεία για την προσομοίωση ελαστικών στηρίξεων στους κόμβους των στερεών στοιχείων.



## 4.1 Επιφανειακά 2D

Με τα δισδιάστατα επιφανειακά μπορείτε να μοντελοποιήσετε κοιτοστρώσεις και γενικά οριζόντιες επιφάνειες οποιασδήποτε μορφής που δεν έχουν κοινές ακμές με άλλες επιφάνειες.

### 4.1.1 Πλέγμα



Επιλέγεται την εντολή επιφανειακά 2D και διαδοχικά τις υπο-εντολές που περιλαμβάνει.

Καθορίζετε τα **χαρακτηριστικά** των ομάδων πλεγμάτων που θα χρησιμοποιήσετε:

- “**Περιγραφή**”: πληκτρολογείτε ένα όνομα που να περιγράφει την ομάδα
- Επιλέξτε “**Υλικό**” και “**Ποιότητα**”
- “**Στοιχείο**” επιλέγεται το είδος του στοιχείου που θα τοποθετήσετε. Εάν επιλέξετε το “Plate (O)n (E)lastic (F)oundation” πρέπει να πληκτρολογήσετε μία τιμή του δείκτη εδάφους “Ks” στο αντίστοιχο πεδίο. Η επιλογή αυτή είναι κατάλληλη για γενικές κοιτοστρώσεις ενώ η επιλογή “Plate” για όλες τις άλλες περιπτώσεις.

**NEW**

Επιπλέον στη νέα έκδοση προστέθηκε η δυνατότητα οριζόντιων ελατηρίων σε κοιτόστρωση όπου να ορίζει ο χρήστης δείκτη Εδάφους,  $K_{s,x}$  &  $K_{s,z}$ . Η τιμές των οριζόντιων ελατηρίων ορίζονται στα αντίστοιχα πεδία που ενεργοποιούνται επιλέγοντας το αντίστοιχο

checkbox

Ks (MPa/cm)

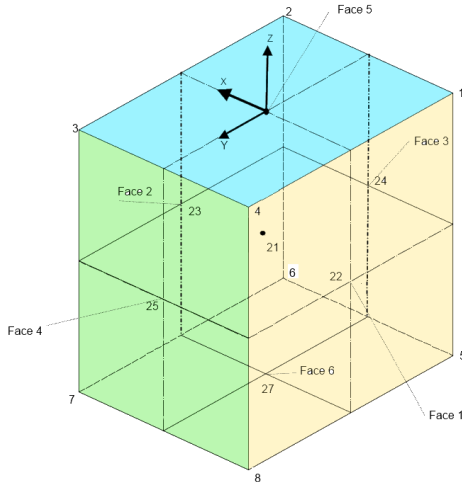
X 0.4     Y 0.5     Z 0.5

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Στα **Plane Stress** στοιχεία τα φορτία εφαρμόζονται μέσα στο επίπεδο του στοιχείου (κάθετα στο πάχος του) θεωρώντας μηδενικές τις τάσεις που αναπτύσσονται κάθετα στο επίπεδο του στοιχείου.

Στα **Plane Strain** στοιχεία οι παραμορφώσεις κάθετες στο επίπεδο του στοιχείου θεωρούνται μηδενικές τα δε **Axisymmetric** στοιχεία χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση επιφανειών παραγομένων εκ περιστροφής.

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro προστέθηκε ένα νέο στοιχείο επιφανειακού, το **Solid element** (βλ. Solid element στη συνέχεια). Το στοιχείο αυτό μπορεί να οριστεί στη γενική του μορφή, με ένα ελάχιστο αριθμό κόμβων 8 και μέγιστο αριθμό 21.



- “**Πυκνότητα**”, “**Πλάτος**” και “**Πάχος**” αφορούν τη γεωμετρία του επιφανειακού.  
 Η “**Πυκνότητα**”, εκφράζει την ομαλή μετάβαση από περιοχή με πυκνά επιφανειακά στοιχεία σε περιοχή με πιο αραιά επιφανειακά στοιχεία. Μεγαλύτερο μέγεθος εκφράζει ομαλότερη “ροή” των επιφανειακών στοιχείων και φυσικά περισσότερο αριθμό αυτών. Μικρή πυκνότητα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στις περιπτώσεις που θέλετε να χρησιμοποιήσετε λίγα στοιχεία προκειμένου να πάρετε μία προεκτίμηση της εντατικής κατάστασης (πχ σε επίπεδο προμελέτης). Στο πεδίο “**Πλάτος**” πληκτρολογείτε σε εκατοστά το πλάτος του κάθε στοιχείου και στο πεδίο “**Πάχος**” το πάχος των επιφανειακών σας.
- Οι επιλογές “**Επιφάν. Πλέγματος**” και “**Επίπεδη επιφάνεια**” είναι απενεργοποιημένες και χρησιμοποιούνται μόνο στην εισαγωγή των τρισδιάστατων (3D) επιφανειακών στοιχείων.
- Στα πεδία “**Υλικό**” και “**Ποιότητα**” κάνετε τις αντίστοιχες επιλογές.
- Η επόμενη επιλογή αφορά στο εάν το υλικό είναι “**Ισοτροπικό ή Ορθοτροπικό**”. Το **Ορθοτροπικό** υλικό σας δίνει τη δυνατότητα να ορίσετε διαφορετικές ιδιότητες υλικού ανά κατεύθυνση. Σε περίπτωση που ορίσετε ορθοτροπικό υλικό πρέπει οι αριθμητικές τιμές των ιδιοτήτων που θα ορίσετε να υπακούουν στη σχέση  $E_{xx} * \nu_{yx} = E_{yy} * \nu_{xy}$ .
- “**Γωνία**”: στο Ορθοτροπικό υλικό θα ενεργοποιηθεί σε προσεχή έκδοση του προγράμματος.
- “**Νέο**”: Αφού ολοκληρώσετε τον ορισμό όλων των παραπάνω δεδομένων, πιέζετε το πλήκτρο “**Νέο**” και στην ενότητα “**Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων**” καταχωρείται με αύξοντα αριθμό το πλέγμα που μόλις δώσατε. Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία μπορείτε να δημιουργήσετε και άλλες ομάδες πλεγμάτων με διαφορετικές γεωμετρικές και φυσικές ιδιότητες.

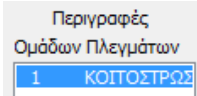
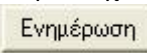
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- **“Ενημέρωση”**: για να τροποποιήσετε τα στοιχεία του επιφανειακού πλέγματος ή των επιφανειακών πλεγμάτων που έχετε ήδη ορίσει.

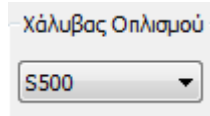


### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

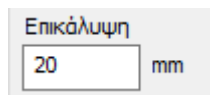
Για παράδειγμα, εάν θέλετε να τροποποιήσετε το πάχος του πλέγματος “ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΗ” από 50

σε 70 εκατοστά, πρώτα επιλέγετε το πλέγμα  και στη συνέχεια πληκτρολογείτε τη νέα τιμή στο αντίστοιχο πεδίο. Στη συνέχεια πιέζετε το πλήκτρο  και το πλέγμα έχει πλέον τη νέα τιμή για το πάχος του. Με αντίστοιχο τρόπο γίνεται η αλλαγή οποιουδήποτε άλλου γεωμετρικού ή φυσικού χαρακτηριστικού του πλέγματος.

- **“Χάλυβα Οπλισμού και Επικάλυψη”**:




είναι το πεδίο όπου επιλέγετε την ποιότητα του χάλυβα με την οποία θα οπλίσετε το πλέγμα σας.



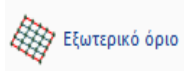
είναι το πεδίο όπου επιλέγετε το πάχος της επικάλυψης.

- **“Διαγραφή”**: για να διαγράψετε το πλέγμα ή τα πλέγματα που έχετε ήδη δημιουργήσει. Από την ενότητα “Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων” επιλέγετε το πλέγμα και πιέζετε το πλήκτρο “Διαγραφή”.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Το πλέγμα δεν εξαφανίζεται από τη λίστα αλλά προστίθεται στο όνομά του η λέξη “Delete” που σημαίνει ότι έχει διαγραφεί. Το γεγονός αυτό σας δίνει τη δυνατότητα να επαναφέρετε ένα πλέγμα το οποίο έχετε ήδη διαγράψει απλά επιλέγοντάς το και πιέζοντας το πλήκτρο “Διαγραφή”. Η λέξη “Delete” από την ονομασία του εξαφανίζεται και το πλέγμα καθίσταται ξανά ενεργό. Για να διαγράψετε οριστικά ένα πλέγμα, μετά την εντολή “Διαγραφή”, κάντε μία καταχώρηση της μελέτης μέσω της εντολής 

### 4.1.2 Εξωτερικό Όριο



Εντολή για τον καθορισμό του **Εξωτερικού Ορίου** του επιφανειακού.

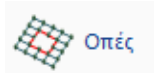
#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

*Εάν δεν υπάρχει πλέγμα, σας ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου για τον ορισμό του πλέγματος έτσι όπως περιεγράφηκε προηγουμένως. Εάν υπάρχει ορισμένο πλέγμα, η χρήση γίνεται με βάση την περιγραφή που ακολουθεί.*

Για να ορίσετε το εξωτερικό όριο του πλέγματος των επιφανειακών, μετά την επιλογή της εντολής, δημιουργείτε ένα περίγραμμα, δείχνοντας, με αριστερό κλικ διαδοχικά, τα σημεία τα οποία αποτελούν τις κορυφές του περιγράμματος και με τη βοήθεια των osnaps. Ολοκληρώνετε την εντολή δείχνοντας σαν τελευταίο σημείο, το σημείο με το οποίο ξεκινήσατε, ή απλά πλησιάζετε το mouse στο αρχικό σημείο και πιέζετε το δεξί πλήκτρο.

Εάν θέλετε να διαγράψετε ένα εξωτερικό όριο, πρέπει να διαγράψετε την αντίστοιχη ομάδα πλέγματος που έχετε δημιουργήσει.

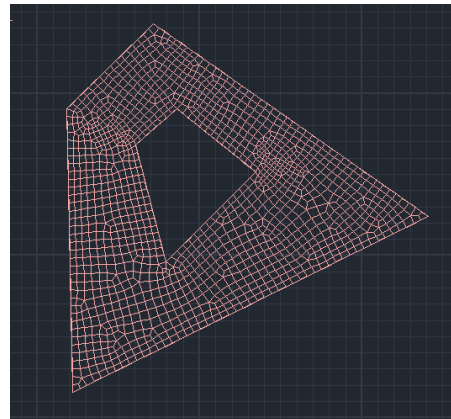
### 4.1.3 Οπές



Εντολή για να καθορίσετε περιγράμματα ενδεχομένων **Οπών** στην επιφάνεια του πλέγματος. Καλείτε την εντολή και ορίζετε το περίγραμμα της οπής, όπως για το εξωτερικό όριο.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

*Ο καθορισμός των οπών μπορεί να γίνει και εκ των υστέρων, αφού έχει δημιουργηθεί το πλέγμα των επιφανειακών. Με τη χρήση της εντολής “Υπολογισμός” που θα αναλυθεί παρακάτω, το πλέγμα των επιφανειακών επαναυπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη και την οπή.*





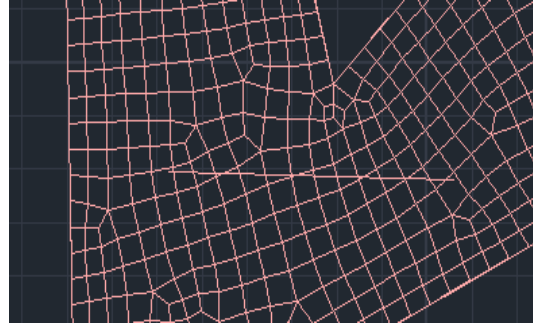
#### 4.1.4 Γραμμή



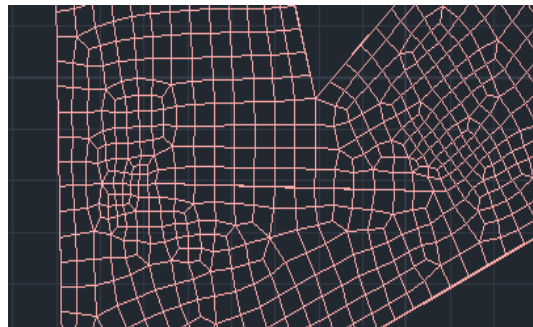
Εντολή για να καθορίσετε με **Γραμμές**, περιοχή ή περιοχές όπου θα γίνει πύκνωση του πλέγματος των επιφανειακών. Καλείτε την εντολή και σχεδιάζετε γραμμή ή γραμμές μέσα στο όριο της περιοχής των επιφανειακών που έχετε ήδη καθορίσει.

##### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

*Ο καθορισμός των γραμμών μπορεί να γίνει και εκ των υστέρων, αφού έχει δημιουργηθεί το πλέγμα των επιφανειακών. Με τη χρήση της εντολής “Υπολογισμός” που θα αναλυθεί παρακάτω, το πλέγμα των επιφανειακών επαναυπολογίζεται με βάση και τη γραμμή.*



Έτσι, δημιουργείτε η νέα διαμόρφωση του πλέγματος με βάση τη γραμμή πύκνωσης.

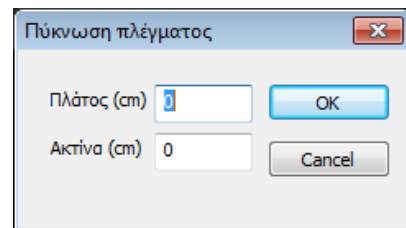


#### 4.1.5 Σημείο



Εντολή για τον καθορισμό **Σημείων** μέσα στο πλέγμα των επιφανειακών τα οποία θα αποτελέσουν σημεία πύκνωσης.

Επιλέγετε την εντολή και ορίζετε την περιοχή πύκνωσης γύρω από το σημείο. Κατόπιν, δείχνετε ένα σημείο μέσα στην επιφάνεια του επιφανειακού. Επιλέγετε “Υπολογισμός” και λαμβάνετε την πύκνωση.

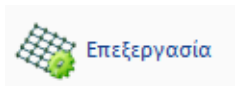


**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Ο καθορισμός σημείων μπορεί να γίνει και εκ των υστέρων, αφού έχει δημιουργηθεί το πλέγμα των επιφανειακών. Με τη χρήση της εντολής “Υπολογισμός” που θα αναλυθεί παρακάτω, το πλέγμα των επιφανειακών επαναυπολογίζεται με βάση και το σημείο.

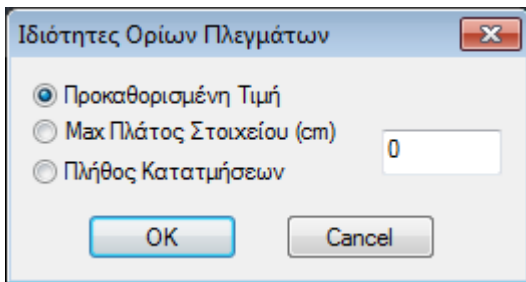


### 4.1.6 Επεξεργασία



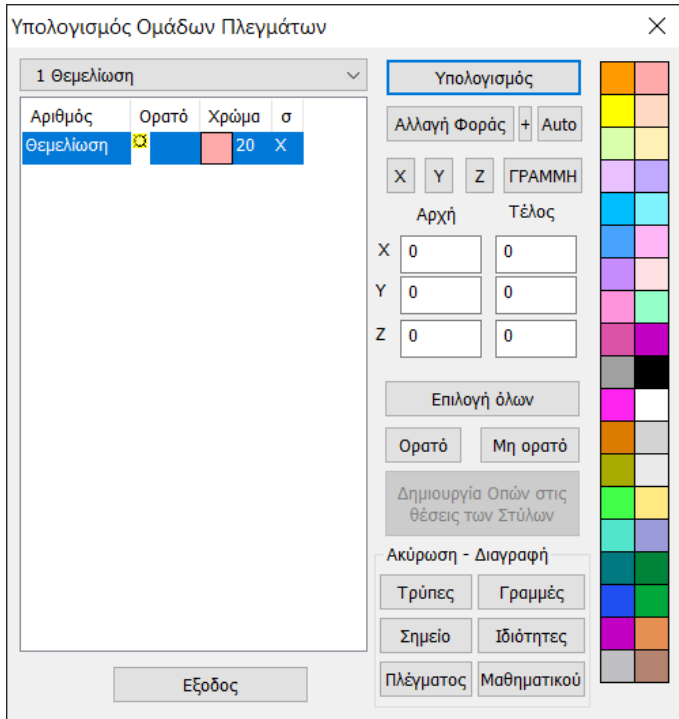
Επεξεργασία

Εντολή για να **Επεξεργαστείτε** το πλέγμα ή τα πλέγματα των πεπερασμένων επιφανειακών στοιχείων που έχετε ήδη εισάγει. Η επεξεργασία αυτή πρέπει να γίνει μετά τη δημιουργία του πλέγματος των επιφανειακών και πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου. Με τη χρήση της εντολής εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



- **“Προκαθορισμένη Τιμή”**: Μπορείτε να καθορίσετε ένα συγκεκριμένο αριθμό επιφανειακών στοιχείων που θα περιέχει το πλέγμα σας. Το επιλέγετε και στο πεδίο που βρίσκεται δεξιά, πληκτρολογείτε τον αριθμό των στοιχείων που επιθυμείτε. Στη συνέχεια πιέζετε το πλήκτρο “OK” και δείχνετε με το ποντίκι διαδοχικά τις πλευρές του περιγράμματος. Πιέζετε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού για να δείξετε ότι ολοκληρώσατε την επιλογή και στη συνέχεια καλείτε την εντολή “Υπολογισμός Πλέγματος”. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται πιέζετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”.

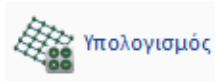
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Το πλέγμα των επιφανειακών επαναπροσδιορίζεται με βάση τον αριθμό των στοιχείων που καθορίσατε.

- **“Μακ πλάτος στοιχείου”**: πληκτρολογείτε σε εκατοστά το μέγιστο πλάτος που θέλετε να έχει το επιφανειακό σας. Πιέζετε το πλήκτρο “OK” και δείχνετε με το ποντίκι μία ή περισσότερες πλευρές του περιγράμματος του επιφανειακού, όπου τα επιφανειακά θέλετε να έχουν αυτό το μέγιστο πλάτος. Τελειώνετε την επιλογή σας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια καλείτε την εντολή “Υπολογισμός Πλέγματος”. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγετε το πλέγμα (γίνεται μπλε) και πιέζετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”. Το πλέγμα των επιφανειακών επαναπροσδιορίζεται με βάση το μέγιστο πλάτος των στοιχείων στις πλευρές που καθορίσατε.
- **“Πλήθος Κατατμήσεων”**: πληκτρολογείτε τον αριθμό των τμήσεων (όχι τον αριθμό των στοιχείων). Πιέζετε το πλήκτρο “OK” και δείχνετε με το ποντίκι μία ή περισσότερες πλευρές του περιγράμματος του επιφανειακού, τις οποίες θέλετε να έχουν τον αριθμό των τμήσεων που ορίσατε προηγουμένως. Τελειώνετε την επιλογή σας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια καλείτε την εντολή “Υπολογισμός Πλέγματος”. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγετε το πλέγμα (γίνεται μπλε) και πιέζετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”. Το πλέγμα των επιφανειακών επαναπροσδιορίζεται με βάση τον αριθμό των τμήσεων που καθορίσατε.

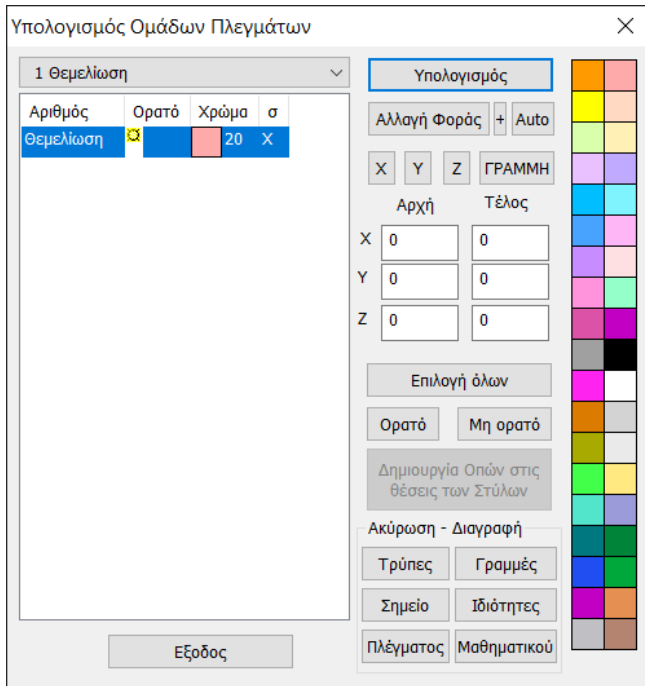
### 4.1.7 Υπολογισμός



Υπολογισμός

Εντολή για τον Υπολογισμό του πλέγματος των 2D επιφανειακών, λαμβάνοντας υπόψη το περίγραμμα που έχετε καθορίσει προηγουμένως και τις ενδεχόμενες σπές, σημεία και γραμμές.

Με τη χρήση της εντολής, εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

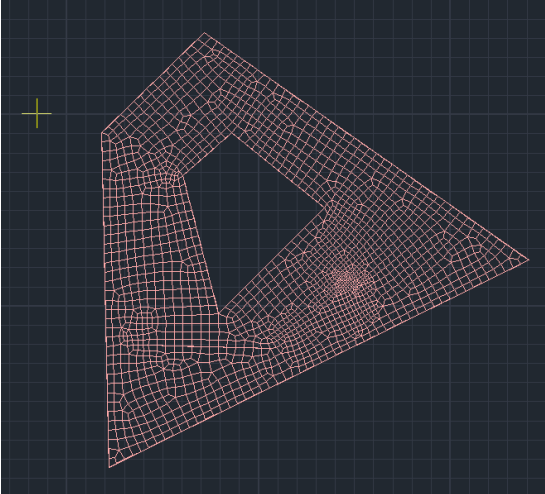


Στην επάνω λίστα του πλαισίου διαλόγου, επιλέγετε το πλέγμα επιφανειακών του οποίου θέλετε να κάνετε τον υπολογισμό. Να σημειωθεί εδώ ότι η κάθε ομάδα πλέγματος, αφορά μία μόνο διακριτή επιφάνεια που έχετε καθορίσει με ένα συγκεκριμένο όριο. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πλέγμα επιφανειακών “ plegma” για δύο περιοχές.

Για να κάνετε τον υπολογισμό του πλέγματος, πιέζετε το πλήκτρο Υπολογισμός. Δημιουργείται έτσι το πλέγμα των επιφανειακών.

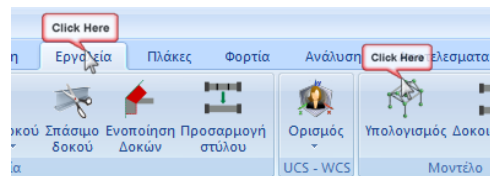
Το αποτέλεσμα της προσομοίωσης φαίνεται στη πιο κάτω εικόνα:

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



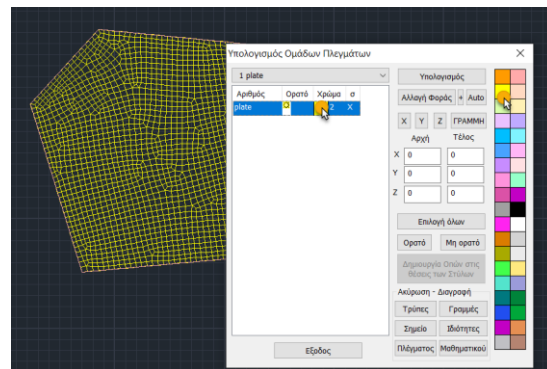
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:



Με τον παραπάνω τρόπο δημιουργείται μόνο το πλέγμα. Δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα το μαθηματικό μοντέλο των επιφανειακών, το οποίο γίνεται με την εντολή στα **“Εργαλεία”** >> **“Υπολογισμός”**.



Το ίδιο παράθυρο διαλόγου, πέραν του Υπολογισμού, περιλαμβάνει επιπλέον χρήσιμα εργαλεία:

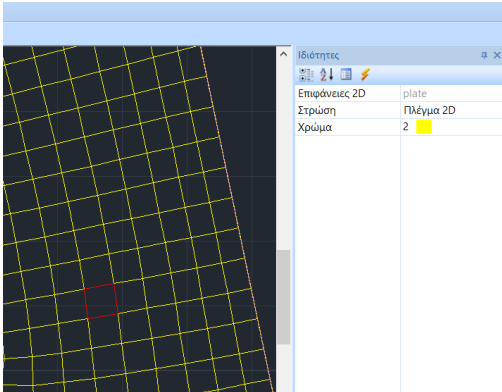
- Για να αλλάξετε το χρώμα του πλέγματος, το επιλέγετε από τη λίστα και κλικάρετε το χρώμα που επιθυμείτε από την παλέτα των χρωμάτων.



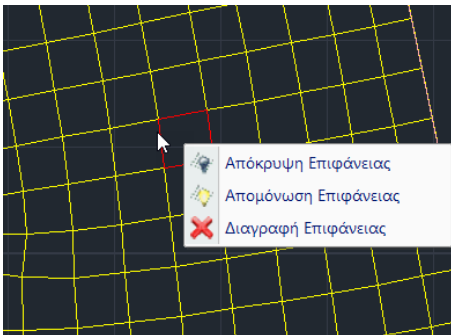
- Με τη χρήση των πλήκτρων **Ορατό** / **Μη ορατό**, έχετε τη δυνατότητα να κάνετε το πλέγμα να εμφανίζεται ή να μην εμφανίζεται αντίστοιχα. Επιλέγετε το πλέγμα που θέλετε να κάνετε ορατό ή μη ορατό και πιέζετε το αντίστοιχο πλήκτρο. Η ένδειξη κάτω από τη στήλη **Ορατό** αλλάζει από  (ορατό) σε  (μη ορατό).

### ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ και ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

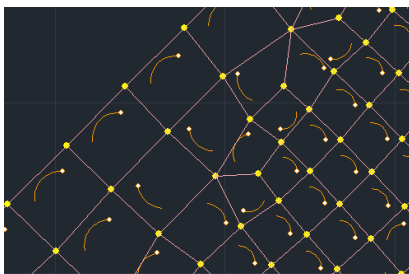
- ❖ Μπορεί να γίνεται αναφορά σε πλέγμα υποεπιφάνειας πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου. Με αριστερό κλικ στο πλέγμα, εμφανίζονται στις ιδιότητες το όνομα, το χρώμα και το layer. Τα δύο τελευταία μπορούν και να τροποποιηθούν.



- ❖ Μπορεί να γίνει έλξη στις κορυφές του πλέγματος (δουλεύει μόνο το nearest), πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.

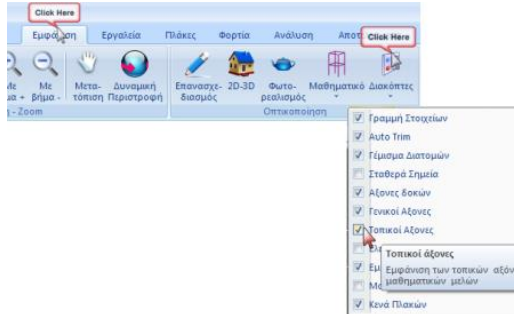


- ❖ Με δεξί κλικ στο πλέγμα, εμφανίζεται ένα μενού εντολών απ' όπου μπορεί να γίνει Απόκρυψη - Απομόνωση του πλέγματος της επιφάνειας πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.



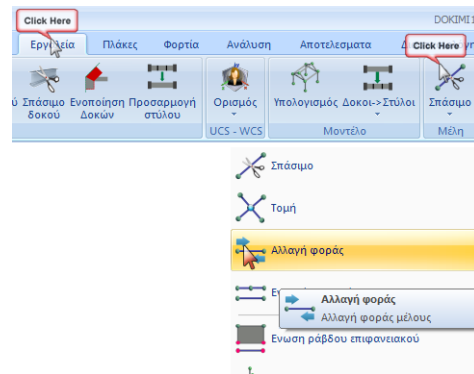
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Οι τοπικοί άξονες εμφανίζονται πλέον και πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου και ενεργοποιούνται μέσα από την Ενότητα “Εμφάνιση” >> “Διακόπτες” >> “Τοπικοί Άξονες”.



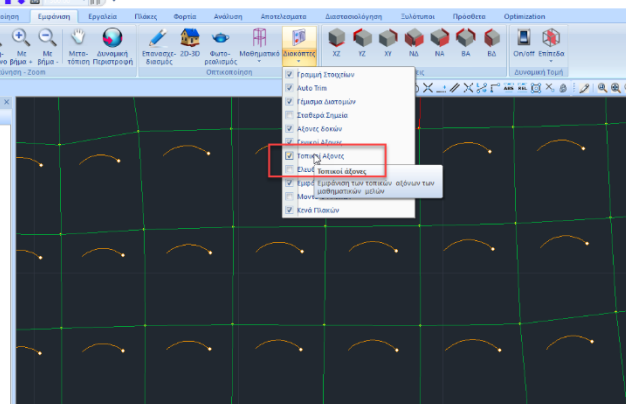
- ❖ Με τη χρήση του πλήκτρου “Αλλαγή Φοράς” οι τοπικοί άξονες αλλάζουν. Η εντολή αυτή αλλάζει την φορά των επιφανειακών συνολικά.

- ❖ Εάν θέλετε να αλλάξετε φορά σε επιμέρους στοιχεία στο πλέγμα, χρησιμοποιείτε την εντολή “Εργαλεία” >> “Εργαλεία Μελών” >> “Αλλαγή Φοράς”.



- ❖ Με την εντολή “Auto” το πρόγραμμα προσαρμόζει τους τοπικούς άξονες των επιφανειακών σε όλο το πλέγμα έτσι ώστε να έχουν την ίδια φορά.
- ❖ Στα πεπερασμένα επιφανειακά και στερεά στοιχεία η Αλλαγή Φοράς, η επιλογή Auto και η εμφάνιση των τοπικών αξόνων λειτουργεί πλέον και μόνο με την ύπαρξη του πλέγματος και πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.
- ❖ Επίσης, δίπλα από την Αλλαγή φοράς προστέθηκε το πλήκτρο (+) το οποίο γυρίζει τον γυρίνο ομόφορα κατά 90 μοίρες με το κάθε πάτημα.

Για να εμφανίσετε τους τοπικούς άξονες των επιφανειακών στοιχείων, ενεργοποιείτε την αντίστοιχη επιλογή μέσα από τους **Διακόπτες**.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Τα τόξα που εμφανίζονται ορίζουν τους τοπικούς άξονες των επιφανειακών στοιχείων, σύμφωνα με τον κανόνα του δεξιόστροφου κοχλία.

Η κατεύθυνση του τόξου δηλώνει τον  $x$  και το σημείο στην άκρη του, τη φορά.

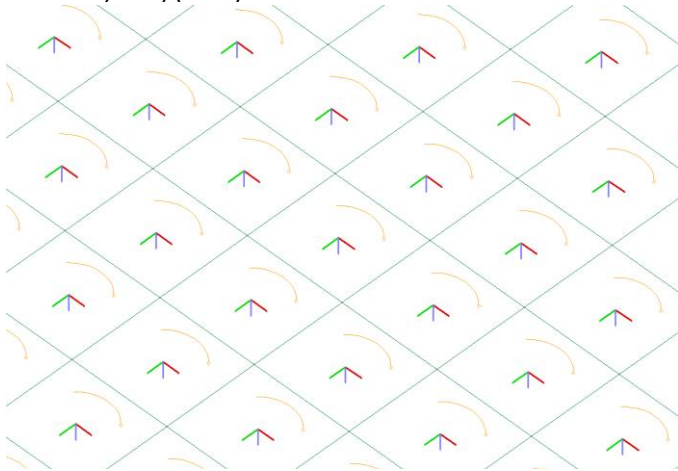


Στη νέα έκδοση του προγράμματος οι τοπικοί άξονες στα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία εμφανίζονται πλέον τρισδιάστατοι για καλύτερη εποπτεία, ακολουθώντας τη γνωστή σύμβαση του δεξιόστροφου κοχλία και με χρώματα:

Κόκκινος άξονας (Red) :  $X$

Πράσινος άξονας (Green):  $Y$

Μπλε άξονας (Blue):  $Z$



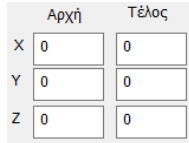
Επίσης, έχει ενεργοποιηθεί η εμφάνιση των τοπικών αξόνων και για τα γραμμικά και για τα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία στην ενότητα των Αποτελεσμάτων.

- ❖ Το πεδίο δεξιά, αφορά στον καθορισμό της κύριας κατεύθυνσης του σπλισμού (κατεύθυνση  $X, Y, Z$ ) για τα κατακόρυφα πλέγματα.
- Για τα κατακόρυφα πλέγματα // στον άξονα  $X$  : επιλέγω από τη λίστα το πλέγμα και το  και η στήλη "σ" ενημερώνεται, αντίστοιχα,
- Για τα κατακόρυφα πλέγματα // στον άξονα  $Z$  : επιλέγω από τη λίστα το πλέγμα και το  και η στήλη "σ" ενημερώνεται, αντίστοιχα
- Για πλέγματα που δεν είναι // ούτε στον  $X$  ούτε στον  $Z$  εάν δεν κάνω τίποτα το πρόγραμμα θα προβάλλει τον σπλισμό που προκύπτει ανάγοντάς το στους 2 κύριους άξονες. Εναλλακτικά μπορώ να χρησιμοποιήσω την εντολή .



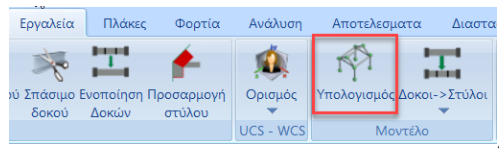
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

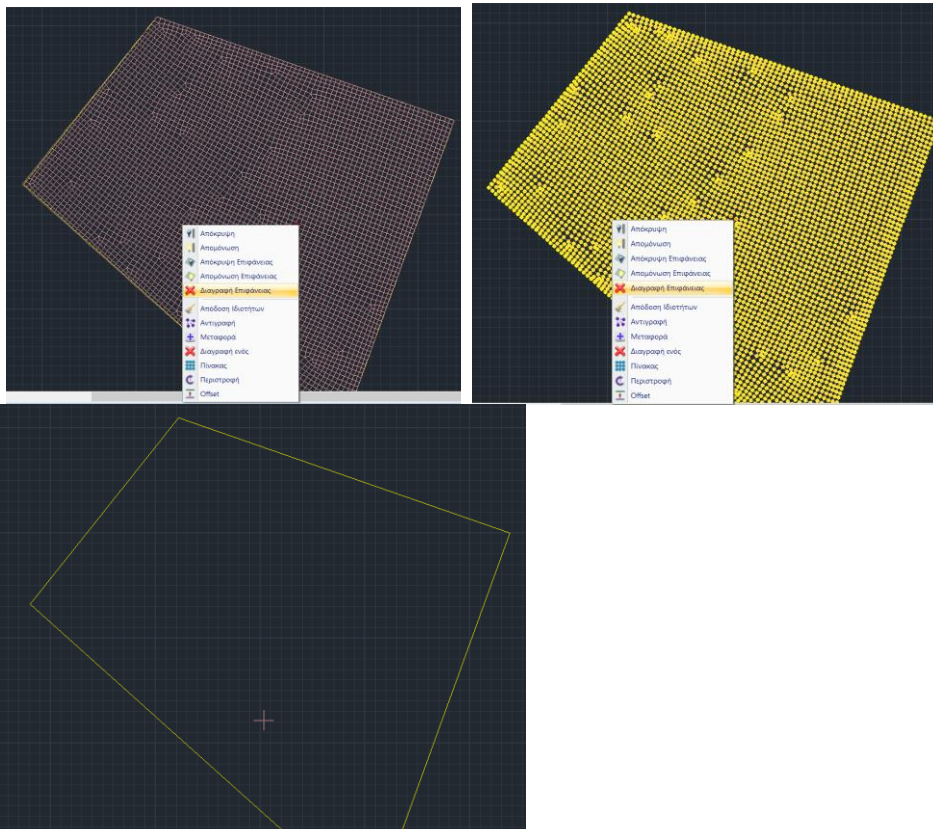
	Αρχή	Τέλος
X	0	0
Y	0	0
Z	0	0

- ❖ Το πλήκτρο **ΓΡΑΜΜΗ** λειτουργεί συνδυαστικά με το πεδίο , όπου ορίζετε τις συντεταγμένες αρχής και τέλους της γραμμής, που το πρόγραμμα θα θεωρήσει ως κύρια κατεύθυνση του οπλισμού, στις περιπτώσεις που το επιφανειακό δεν είναι παράλληλο ως προς τους καθολικούς άξονες, άρα και ο οπλισμός του.

- ❖ Το πεδίο “Ακύρωση-Διαγραφή” επιτρέπει τη διαγραφή οπών, γραμμών, σημείων, καθώς και, τις ιδιότητες, το πλέγμα ή το μαθηματικό του μοντέλο, που έχετε ήδη δημιουργήσει και επιθυμείτε να διαγράψετε.

Ακύρωση - Διαγραφή	
Τρύπες	Γραμμές
Σημείο	Ιδιότητες
Πλέγματος	Μαθηματικού

- ❖ Μετά τη δημιουργία του Μαθηματικού Μοντέλου , το δεξί κλικ μέσα στο πλέγμα ανοίγει μία λίστα εντολών σχετικές με το πλέγμα. Με δεξί κλικ μπορείτε να Αποκρύψετε ή να Απομονώσετε ένα πεπερασμένο ή μία ολόκληρη επιφάνεια, καθώς και να τη διαγράψετε. Η εντολή **Διαγραφή Πλέγματος** επιτρέπει τη διαγραφή και του μαθηματικού μοντέλου (αν υπάρχει) και του υπολογισμού του, και του πλέγματος του ίδιου από τη λίστα.



## 4.2 Επιφανειακά 3D

### 4.2.1 Πλέγμα

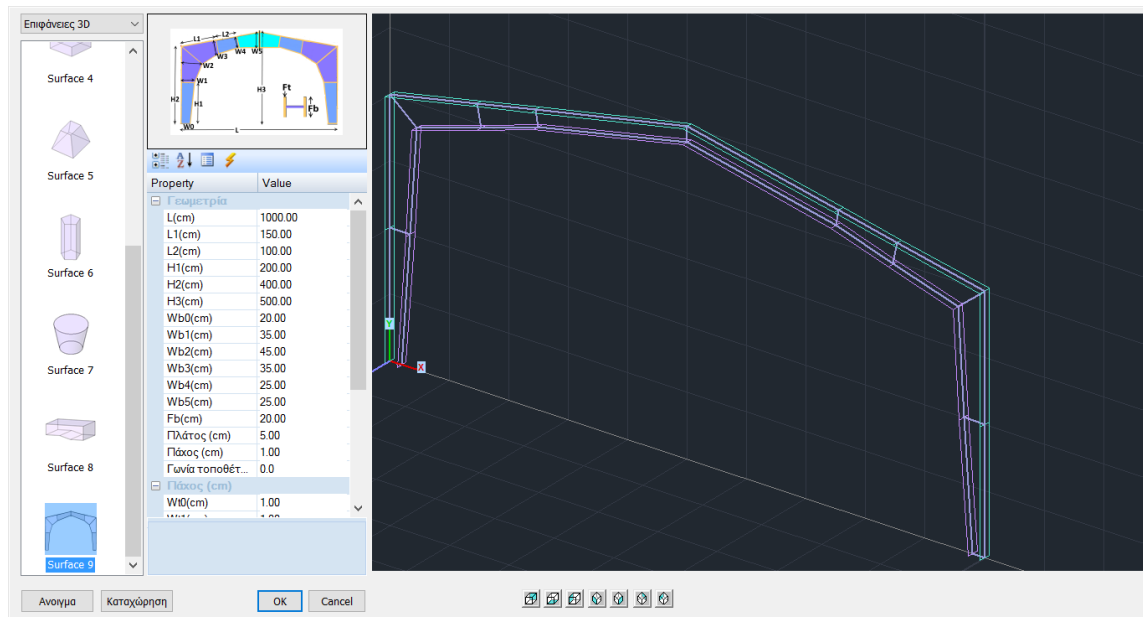


Πλέγμα

Με τα τρισδιάστατα επιφανειακά μπορείτε να μοντελοποιήσετε επιφάνειες οποιασδήποτε μορφής (οριζόντιες, κάθετες, κεκλιμένες, κοίλες) και επιφάνειες με κοινό όριο.

Η μοντελοποίηση με τρισδιάστατα επιφανειακά ενδείκνυται για τη μελέτη κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:** Υπάρχει επιπλέον η δυνατότητα αυτόματης προσομοίωσης τυπικού μεταλλικού πλαισίου μεταβλητής διατομής με πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία



Το SCADA Pro προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες για τη χρήση των 3D επιφανειακών μέσω των “**Τυπικών Κατασκευών**” και της “**Αυτόματης Αναγνώρισης Όψεων**”, εντολές που εξηγούνται αναλυτικά στη συνέχεια του ίδιου κεφαλαίου.

Επιλέγετε την εντολή επιφανειακά 3D και διαδοχικά τις υπο-εντολές που περιλαμβάνει.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ\_ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Υλικό: Σκυρόδεμα Ποιότητα: C30/37

Στοιχείο: Plate O.E.F.

Ισοτροπικό  Ορθοτροπικό Γωνία: 0

Ks (MPa/cm):  x 0  y 0.5  z 0

Πυκνότητα: 0.15 Πλάτος (cm): 20 Πάχος (cm): 50

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων:  Επιφάν. Πλέγματος  Επιπεδότητα

1	ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ	1P S1(2)	36
2	PLATE 1		

Ενήμερωση: B500C

Επικάλυψη mm: Ανω 30 Κάτω 50

Επιλογή όλων, Ορατό, Μη ορατό, Απομόνωση

OK, Έξοδος

Καθορίζετε τα **χαρακτηριστικά** των ομάδων πλεγμάτων που θα χρησιμοποιήσετε:

- “**Περιγραφή**”: πληκτρολογείτε ένα όνομα που να περιγράφει την ομάδα
- “**Στοιχείο**” επιλέξετε το είδος του στοιχείου που θα τοποθετήσετε. Εάν επιλέξετε το “Plate (O)n (E)lastic (F)oundation” πρέπει να πληκτρολογήσετε μία τιμή του δείκτη εδάφους “Ks” στο αντίστοιχο πεδίο. Η επιλογή αυτή είναι κατάλληλη για γενικές κοιτοστρώσεις ενώ η επιλογή “Plate” για όλες τις άλλες περιπτώσεις.

NEW

Επιπλέον στη νέα έκδοση προστέθηκε η δυνατότητα οριζόντιων ελατηρίων σε κοιτόστρωση όπου να ορίζει ο χρήστης δείκτη Εδάφους,  $K_{s,x}$  &  $K_{s,z}$ . Η τιμές των οριζόντιων ελατηρίων ορίζονται στα αντίστοιχα πεδία που ενεργοποιούνται επιλέγοντας το αντίστοιχο

Ks (MPa/cm)

x 0.4  y 0.5  z 0.5

checkbox

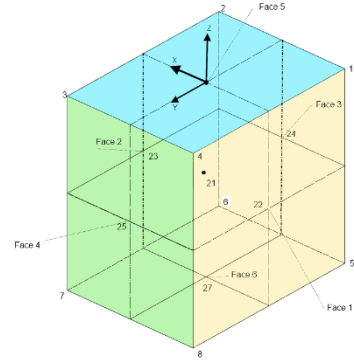
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Στα **Plane Stress** στοιχεία τα φορτία εφαρμόζονται μέσα στο επίπεδο του στοιχείου (κάθετα στο πάχος του) θεωρώντας μηδενικές τις τάσεις που αναπτύσσονται κάθετα στο επίπεδο του στοιχείου.

Στα **Plane Strain** στοιχεία οι παραμορφώσεις κάθετες στο επίπεδο του στοιχείου θεωρούνται μηδενικές τα δε **Axisymmetric** στοιχεία χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση επιφανειών παραγομένων εκ περιστροφής.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro προστέθηκε ένα νέο στοιχείο επιφανειακού, το **Solid element** (βλ. Solid element στη συνέχεια). Το στοιχείο αυτό μπορεί να οριστεί στη γενική του μορφή, με ένα ελάχιστο αριθμό κόμβων 8 και μέγιστο αριθμό 21.

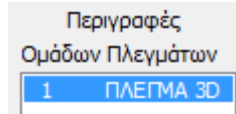


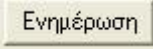
“Πυκνότητα”, “Πλάτος” και “Πάχος” αφορούν τη γεωμετρία του επιφανειακού.

- Η “**Πυκνότητα**”, εκφράζει την ομαλή μετάβαση από περιοχή με πυκνά επιφανειακά στοιχεία σε περιοχή με πιο αραιά επιφανειακά στοιχεία. Μεγαλύτερο μέγεθος εκφράζει ομαλότερη “ροή” των επιφανειακών στοιχείων και φυσικά περισσότερο αριθμό αυτών. Μικρή πυκνότητα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στις περιπτώσεις που θέλετε να χρησιμοποιήσετε λίγα στοιχεία προκειμένου να πάρετε μία προεκτίμηση της εντατικής κατάστασης (πχ σε επίπεδο προμελέτης). Στο πεδίο “**Πλάτος**” πληκτρολογείτε σε εκατοστά το πλάτος του κάθε στοιχείου και στο πεδίο
- “**Πάχος**” το πάχος των επιφανειακών σας.
- Στα πεδία “**Υλικό**” και “**Ποιότητα**” κάνετε τις αντίστοιχες επιλογές.
- Η επόμενη επιλογή αφορά στο εάν το υλικό είναι “**Ισοτροπικό** ή **Ορθοτροπικό**”. Το Ορθοτροπικό υλικό σας δίνει τη δυνατότητα να ορίσετε διαφορετικές ιδιότητες υλικού ανά κατεύθυνση. Σε περίπτωση που ορίσετε ορθοτροπικό υλικό πρέπει οι αριθμητικές τιμές των ιδιοτήτων που θα ορίσετε να υπακούουν στη σχέση  $E_{xx} * \nu_{yx} = E_{yy} * \nu_{xy}$ .
- “**Γωνία**”: στο Ορθοτροπικό υλικό θα ενεργοποιηθεί σε προσεχή έκδοση του προγράμματος.
- “**Νέο**”: Αφού ολοκληρώσετε τον ορισμό όλων των παραπάνω δεδομένων, πιέζετε το πλήκτρο “**Νέο**” και στην ενότητα “**Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων**” καταχωρείται με αύξοντα αριθμό το πλέγμα που μόλις δώσατε. Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία μπορείτε να δημιουργήσετε και άλλες ομάδες πλεγμάτων με διαφορετικές γεωμετρικές και φυσικές ιδιότητες.
- “**Ενημέρωση**”: για να τροποποιήσετε τα στοιχεία του επιφανειακού πλέγματος ή των επιφανειακών πλεγμάτων που έχετε ήδη ορίσει.

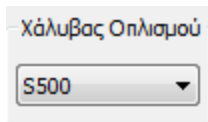
 **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:**

Για παράδειγμα, εάν θέλετε να τροποποιήσετε το πάχος του πλέγματος “ΠΛΕΓΜΑ 3D” από 50 σε 60 εκατοστά, πρώτα

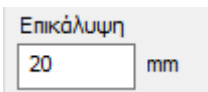


επιλέγετε το πλέγμα και στη συνέχεια πληκτρολογείτε τη νέα τιμή στο αντίστοιχο πεδίο. Στη συνέχεια πιέζετε το πλήκτρο  και το πλέγμα έχει πλέον τη νέα τιμή για το πάχος του. Με αντίστοιχο τρόπο γίνεται η αλλαγή οποιουδήποτε άλλου γεωμετρικού ή φυσικού χαρακτηριστικού του πλέγματος.

- **“Χάλυβα Οπλισμού και Επικάλυψη”:**



είναι το πεδίο όπου επιλέγετε την ποιότητα του χάλυβα με την οποία θα οπλίσετε το πλέγμα σας.




είναι το πεδίο όπου επιλέγετε το πάχος της επικάλυψης.

Υπάρχει πλέον και η δυνατότητα ορισμού της επικάλυψης και ανά υποομάδα επιφανειακών.

- **“Διαγραφή”:** για να διαγράψετε το πλέγμα ή τα πλέγματα που έχετε ήδη δημιουργήσει. Από την ενότητα “Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων” επιλέγετε το πλέγμα και πιέζετε το πλήκτρο “Διαγραφή”.

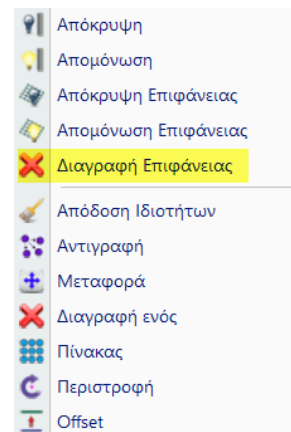
**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Το πλέγμα δεν εξαφανίζεται από τη λίστα αλλά προστίθεται στο όνομά του η λέξη “Delete” που σημαίνει ότι έχει διαγραφεί. Το γεγονός αυτό σας δίνει τη δυνατότητα να επαναφέρετε ένα πλέγμα το οποίο έχετε ήδη διαγράψει απλά επιλέγοντάς το και πιέζοντας το πλήκτρο “Διαγραφή”. Η λέξη “Delete” από την ονομασία του εξαφανίζεται και το πλέγμα καθίσταται ξανά ενεργό. Για να διαγράψετε οριστικά ένα πλέγμα, μετά την εντολή “Διαγραφή”, κάντε μία καταχώρηση της μελέτης μέσω της εντολής  Save

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Με δεξί κλικ μέσα στο πλέγμα ανοίγει μία λίστα εντολών σχετικές με το πλέγμα.

Η εντολή **Διαγραφή Επιφάνειας** επιτρέπει τη διαγραφή και του μαθηματικού μοντέλου (αν υπάρχει) και του υπολογισμού του, και του πλέγματος του ίδιου από τη λίστα.

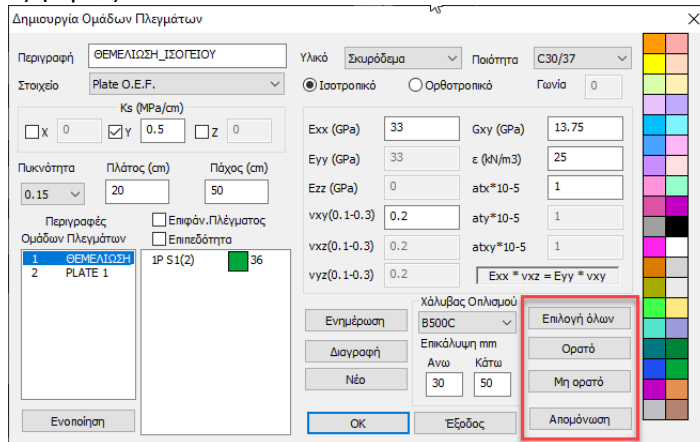


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- Οι επιλογές “**Επιφάν. Πλέγματος**” και “**Επίπεδη επιφάνεια**” είναι ενεργές και χρησιμοποιούνται μόνο στην εισαγωγή των τρισδιάστατων (3D) επιφανειακών στοιχείων. Οι επιλογές αυτές έχουν νόημα όταν το πλέγμα αποτελείται από περισσότερες Επιφάνειες Πλεγμάτων.

NEW

Στη νέα έκδοση προστέθηκε η δυνατότητα αλλαγής χρώματος, απομόνωσης, καθώς και απόκρυψης – εμφάνισης μίας ή περισσότερων υποεπιφανειών μέσα από το πλαίσιο διαλόγου του ορισμού και της δημιουργίας τους, για καλύτερη εποπτεία και διαχείρισή τους, ειδικά σε μεγάλους φορείς.



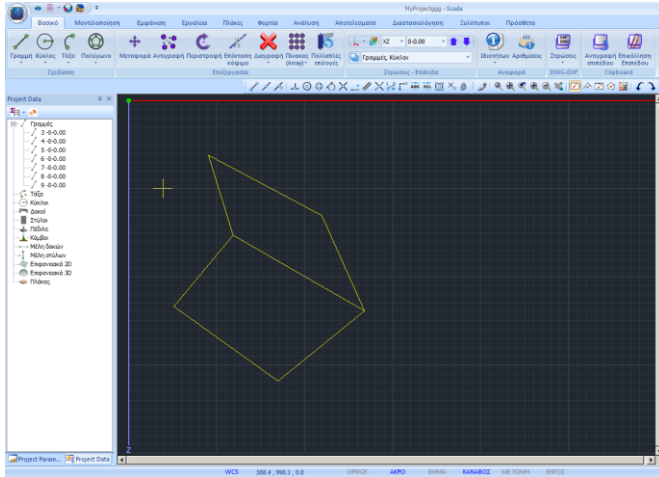
### 4.2.1.1 Πλέγμα με περισσότερες επιφάνειες πλεγμάτων

Όταν θέλουμε να μοντελοποιήσουμε πλέγματα με κοινές ακμές, τότε δημιουργούμε ένα πλέγμα με περισσότερες επιφάνειες πλεγμάτων, έτσι ώστε οι κόμβοι στις ακμές, που θα δημιουργηθούν με τον υπολογισμό του μαθ. Μοντέλου, να είναι κοινοί και για τις δύο επιφάνειες.




#### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

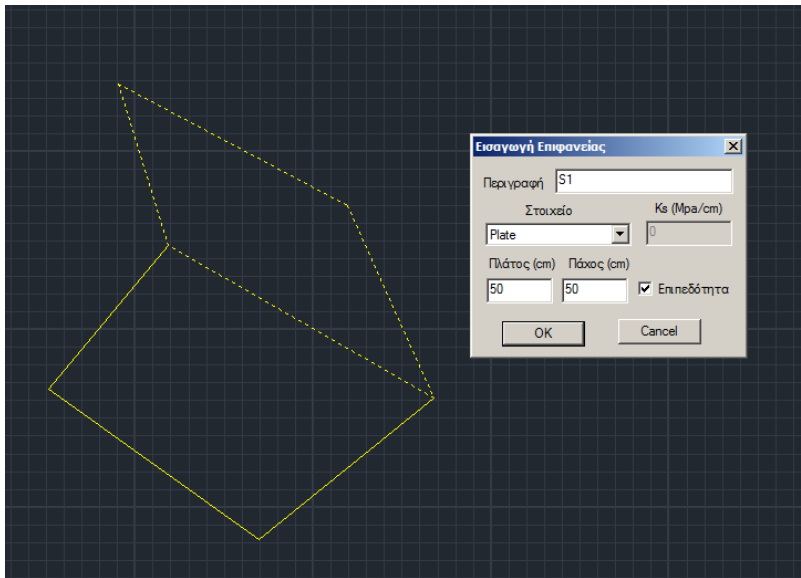
Σχεδιάζετε στην επιφάνεια εργασίας με τη χρήση γραμμής ή πολυγραμμής, δύο συνοριακές επιφάνειες, όπως στο παράδειγμα.



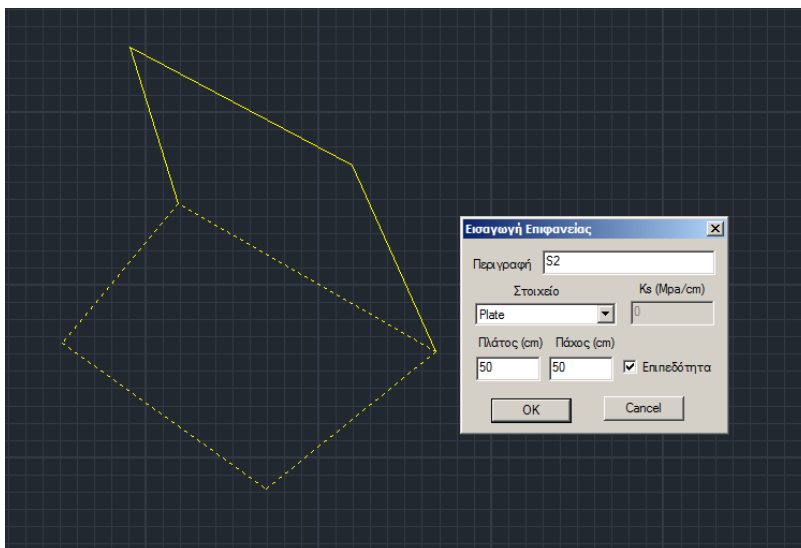
Με την εντολή **“Μοντελοποίηση”>>“3D Επιφανειακά”>>“Πλέγμα”**, ορίζετε την ομάδα πλεγμάτων.

Επιλέξτε από την ομάδα **“Επιφανειακά 3D”** την εντολή **“Εξωτερικό Όριο”**  **Εξωτερικό όριο** και με το αριστερό πλήκτρο επιλέξτε μία μία τις γραμμές, της πρώτης επιφάνειας (1η υποομάδα) και δεξί πλήκτρο για ολοκλήρωση. Το πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται αφορά τη συγκεκριμένη υποομάδα και τα χαρακτηριστικά της. Το check πλάι στην Επιτεδότητα ορίζει ότι η επιφάνεια ανήκει στο επίπεδο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Επιλέγετε OK και συνεχίζετε τη διαδικασία κατά τον ίδιο τρόπο και για τη δεύτερη επιφάνεια (2η υποομάδα).



Επιλέγοντας για άλλη μια φορά την εντολή “Μοντελοποίηση”>>“3D Επιφανειακά” >> “Πλέγμα”, παρατηρήστε ότι στο πλαίσιο πλάι στην ομάδα, εμφανίζονται οι δύο υποομάδες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: **PLATE**

Υλικό: Τοιχοποιία

Ποιότητα: Μπασική οπτογ

Μητρική οπτογ: 0

Στοιχείο: Plate

Ks (MPa/cm): 300

Πυκνότητα: 0.05

Πλάτος (cm): 30

Πάχος (cm): 20

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων

Επιφάν.Πλέγματος

Επιπεδότητα

1	PLATE	1P S1/1/2(2)	35
		2P S1/2/3(2)	35
		3P S1/3/2(2)	35
		4P S1/4/2(2)	35

Ενοποίηση

Ενημέρωση

Διαγραφή

Νέο

OK

Έξοδος

Απομόνωση

Επιλογή όλων

Ορατό

Μη ορατό

Κάλυβας Οπλισμού: B500C

Επικάλυψη mm: Ανω: 20, Κάτω: 20

Εξισώσεις:  $E_{xx} * v_{xz} = E_{yy} * v_{xy}$

Εξισώσεις:  $E_{xx} = 0.794381709$ ,  $G_{xy} = 0.317752682$ ,  $E_{yy} = 0.794381709$ ,  $\epsilon = 15$ ,  $E_{zz} = 0.794381709$ ,  $abx * 10^{-5} = 1$ ,  $v_{xy}(0.1-0.3) = 0.25$ ,  $aty * 10^{-5} = 1$ ,  $v_{xz}(0.1-0.3) = 0.25$ ,  $abxy * 10^{-5} = 1$ ,  $v_{yz}(0.1-0.3) = 0.2$

Μπορείτε να τροποποιήσετε όλο το πλέγμα με κλικ στην Ομάδα Πλέγματος

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων

Επιφάν.Πλέγματος

Επιπεδότητα

1	PLATE	1P S1/1/2(2)	35
		2P S1/2/3(2)	35
		3P S1/3/2(2)	35
		4P S1/4/2(2)	35

Ενοποίηση

Εξ

v<sub>x</sub>

v<sub>x</sub>

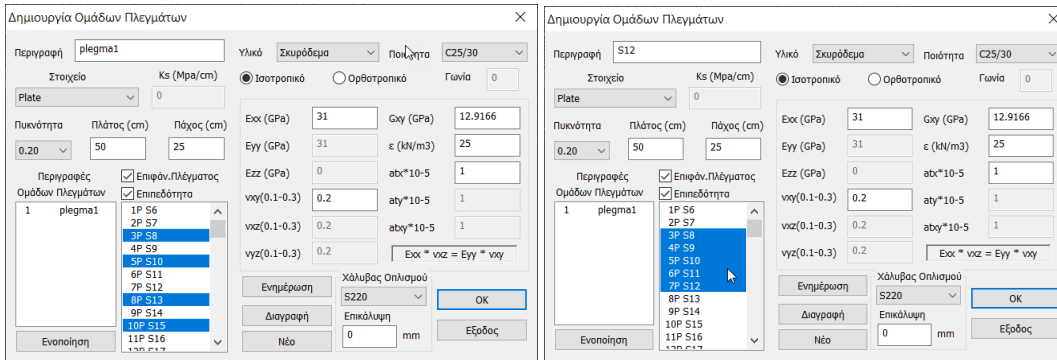
v<sub>y</sub>

Ή μεμονωμένες υποεπιφάνειες, ενεργοποιώντας το checkbox της Επιφάνειας Πλέγματος

Επιφάν.Πλέγματος και

- Κλίκ στην υποομάδα για να επιλέξετε μία,
- Υπάρχει πλέον και η δυνατότητα πολλαπλής επιλογής υποομάδων στα πλέγματα επιφανειακών:
- Ctrl και κλίκ σε περισσότερες υποομάδες για να επιλέξετε περισσότερες,
- Shift και scroll για να επιλέξετε διαδοχικές

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Μπορείτε δηλαδή, να τροποποιήσετε τη γεωμετρία, το υλικό, την επιπεδότητα, τον χάλυβα οπλισμού, την επικάλυψη, μίας Ομάδας ή μίας ή περισσότερων Επιφανειών Πλέγματος, επιλέγοντάς τα με κάποιον απ'τους παραπάνω τρόπους και αλλάζοντας τις επιλογές και πιέζοντας κατόπιν “Ενημέρωση”.

Αντίστοιχα, έχετε τη δυνατότητα, επιλέγοντας Διαγραφή, να διαγράψετε την/τις επιλεγμένη/ες υποεπιφάνειες/ες.



Αν μια επιφάνεια πλέγματος είναι επίπεδη τότε ενεργοποιήστε το checkbox της Επιπεδότητας

### 4.2.1.2 Ενοποίηση πλεγμάτων

Στη νέα έκδοση του προγράμματος σας δίνεται πλέον η δυνατότητα να ενοποιείτε δύο ανεξάρτητες ομάδες επιφανειακών. Όλες οι υποομάδες τους εντάσσονται σε μία νέα ενιαία ομάδα. Το εργαλείο αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στις περιπτώσεις πολυώροφων κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία.

Αυτή η νέα δυνατότητα μπορεί να εφαρμοστεί και στην περίπτωση μίας κύριας ομάδας. Με ένα κλικ γίνεται αυτόματα διόρθωση των περιγραμμάτων των υποομάδων όπου απαιτείται (διαγραφή διπλών γραμμών που ταυτίζονται και κατατμήσεις όπου αυτές πρέπει να εκτελεστούν).

Η νέα εντολή **Ενοποίηση** είναι μία νέα εντολή που έρχεται να λύσει διάφορα προβλήματα που παρουσιάζονταν όταν τα όρια υποεπιφανειών που ήταν σε επαφή δεν ήταν ορισμένα «σωστά» (π.χ στο κοινό τους σύνορο η γραμμή του κάτω τοίχου δεν είναι σπασμένη, υπάρχει διπλή γραμμή).

Τα παρακάτω παραδείγματα εξηγούν και ενημερώνουν σχετικά με αυτά τα ζητήματα.

Η **Ενοποίηση** ενοποιεί κύριες ομάδες και διορθώνει αυτόματα.

Το πρόβλημα της δημιουργίας διαφορετικών ομάδων (με διαφορετικές υποομάδες η κάθε μία) επιφανειακών είναι γενικότερο και σαν τέτοιο αντιμετωπίστηκε με τη δημιουργία μίας νέας εντολής “Ενοποίηση”.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή:

Υλικό:  Ποιότητα:

Στοιχείο:  Ks (Μρα/σμ):

Πικνότητα:  Πλάτος (cm):  Πάχος (cm):

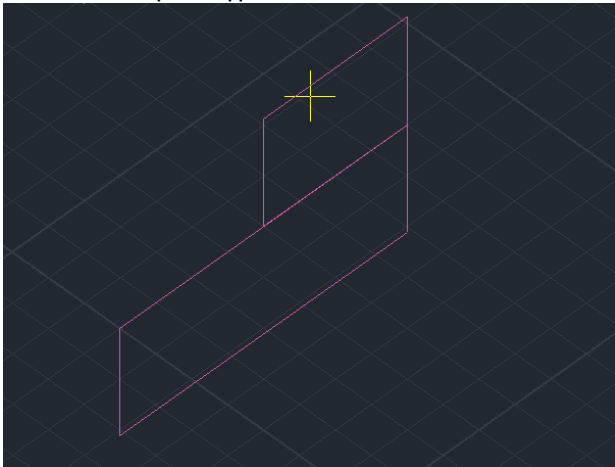
Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων:  Επιφάν. Πλέγματος  Επιπεδότητα

1	PLATE	1P S1/1/2
2	PLATE	2P S1/2/2
		3P S1/3/2
		4P S1/4/2
		5P S1/5/2
		6P S1/6/2
		7P S1/7/2
		8P S1/8/2
		9P S1/9/2
		10P S1/10/2
		11P S1/11/2

Εισαγωγή:  GPa,  GPa,  GPa,  (kN/m<sup>3</sup>),  GPa,  atx\*10<sup>-5</sup>,  vxy(0.1-0.3),  aty\*10<sup>-5</sup>,  vxz(0.1-0.3),  abxy\*10<sup>-5</sup>,  vyz(0.1-0.3)

Ενμέρωση:  Χάλυβας Οπλισμού,  mm,  mm

Ένα απλό παράδειγμα:



Ας θεωρήσουμε τους δύο παραπάνω τοίχους οι οποίοι:

- ανήκουν ο καθένας σε δύο διαφορετικές κύριες ομάδες (η κάθε ομάδα έχει μία μόνο υποομάδα)

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή:

Υλικό:  Ποιότητα:

Στοιχείο:  Ks (Μρα/σμ):

Πικνότητα:  Πλάτος (cm):  Πάχος (cm):

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων:  Επιφάν. Πλέγματος  Επιπεδότητα

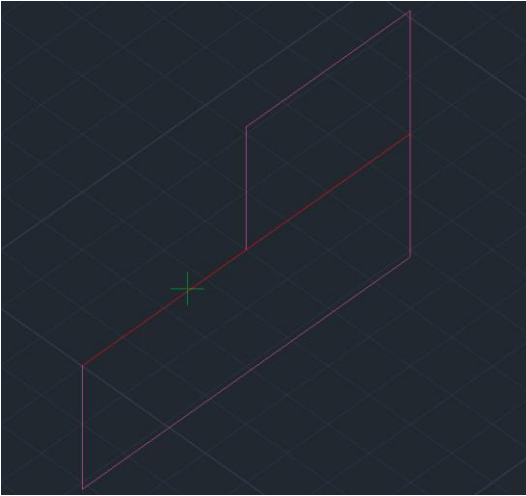
1	1	1P S1
2	2	

Εισαγωγή:  GPa,  GPa,  GPa,  (kN/m<sup>3</sup>),  GPa,  atx\*10<sup>-5</sup>,  vxy(0.1-0.3),  aty\*10<sup>-5</sup>,  vxz(0.1-0.3),  abxy\*10<sup>-5</sup>,  vyz(0.1-0.3)

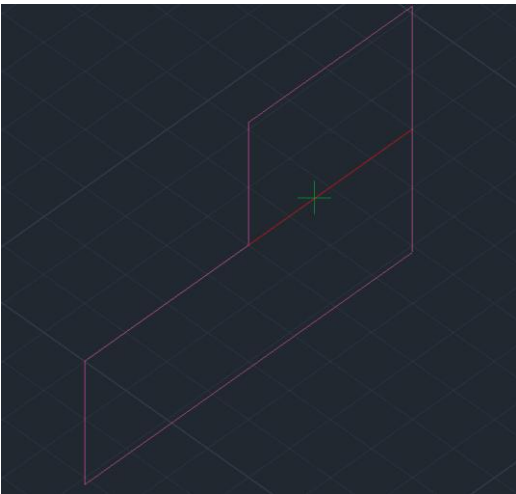
Ενμέρωση:  Χάλυβας Οπλισμού,  mm,  mm

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

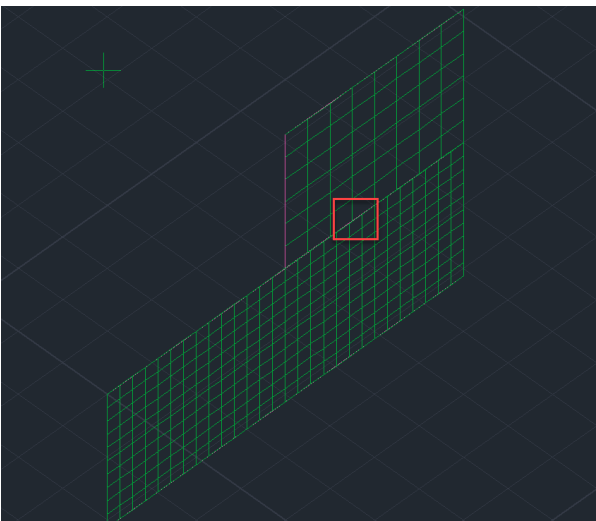
- Στο κοινό τους σύνορο η γραμμή του κάτω τοίχου δεν είναι σπασμένη



- Υπάρχει διπλή γραμμή στο σημείο που πατάει ο επάνω τοίχος



Κάνοντας υπολογισμό των πλεγμάτων όπως είναι, τα πλέγματα δημιουργούνται αλλά οι υποεπιφάνειες δεν είναι συνδεδεμένες σωστά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Με τη χρήση της εντολής «Ενοποίηση», επιλέγω τις κύριες επιφάνειες που θέλω να ενοποιήσω

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: 2

Υλικό: Σκυρόδεμα Ποιότητα: C16/20

Στοιχείο: Plate Ks (Μρα/σμ): 0

Πυκνότητα: 0.00 Πλάτος (σμ): 50 Πάχος (σμ): 20

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων: 1 1, 2 2

Επιφάν. Πλέγματος: 1P S1

Ενοποίηση

Εισαγωγή: Exx (GPa): 29, Eyy (GPa): 29, Ezz (GPa): 0, νxy(0.1-0.3): 0.2, νxz(0.1-0.3): 0.2, νyz(0.1-0.3): 0.2, Gxy (GPa): 12.0833, ε (kN/m3): 25, atx\*10-5: 1, aty\*10-5: 1, atxy\*10-5: 1

Ενθέρωση: S220

Επικάλυψη: 0 mm

OK

Πιέζοντας το πλήκτρο «Ενοποίηση» το πρόγραμμα δημιουργεί μία νέα ομάδα με την ονομασία PLATE 1

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: PLATE 1

Υλικό: Σκυρόδεμα Ποιότητα: C16/20

Στοιχείο: Plate Ks (Μρα/σμ): 0

Πυκνότητα: 0.00 Πλάτος (σμ): 30 Πάχος (σμ): 20

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων: 1 1, 2 2, 3 PLATE 1

Επιφάν. Πλέγματος: 1P S1(1), 2P S1(2)

Ενοποίηση

Εισαγωγή: Exx (GPa): 29, Eyy (GPa): 29, Ezz (GPa): 0, νxy(0.1-0.3): 0.2, νxz(0.1-0.3): 0.2, νyz(0.1-0.3): 0.2, Gxy (GPa): 12.0833, ε (kN/m3): 25, atx\*10-5: 1, aty\*10-5: 1, atxy\*10-5: 1

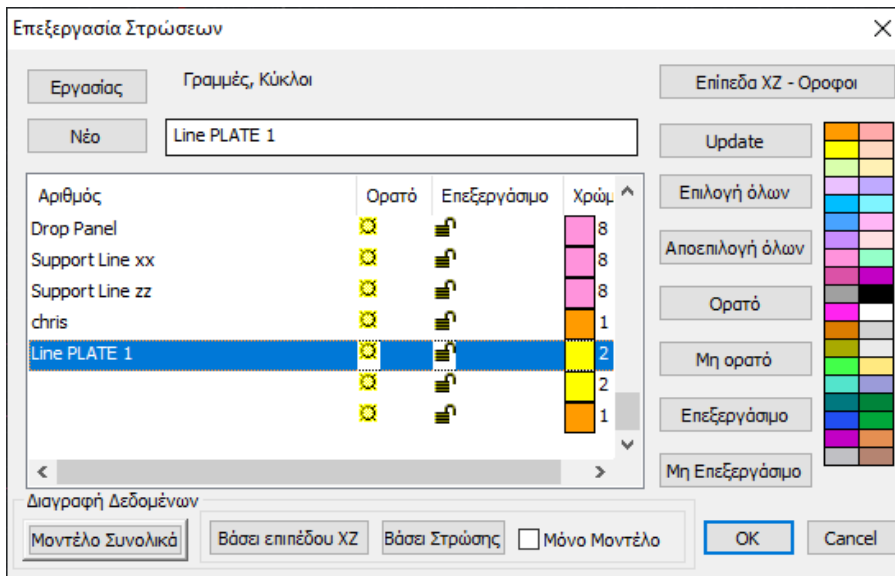
Ενθέρωση: S220

Επικάλυψη: 0 mm

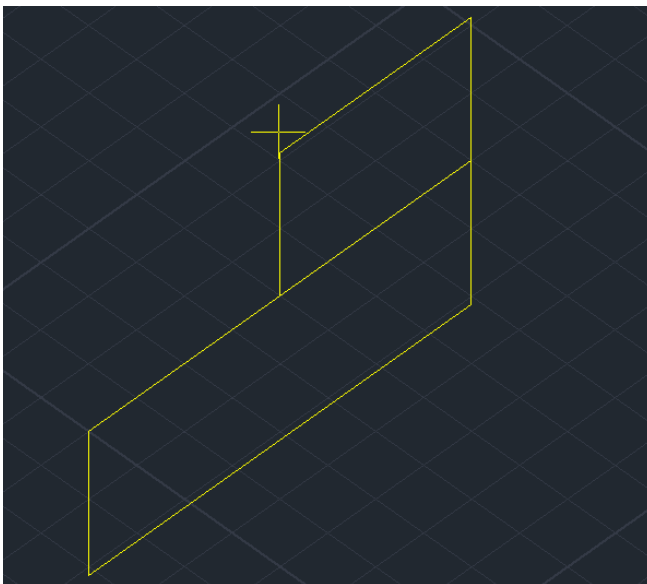
OK

η οποία περιλαμβάνει και τις δύο προηγούμενες υποομάδες. Η ονομασία είναι τυποποιημένη (PLATE) με ένα αύξοντα αριθμό (1,2...). Παράλληλα, το πρόγραμμα δημιουργεί ένα νέο layer με όνομα το όνομα της ομάδας (PLATE 1) και μπροστά τη λέξη Line (Line PLATE 1),

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

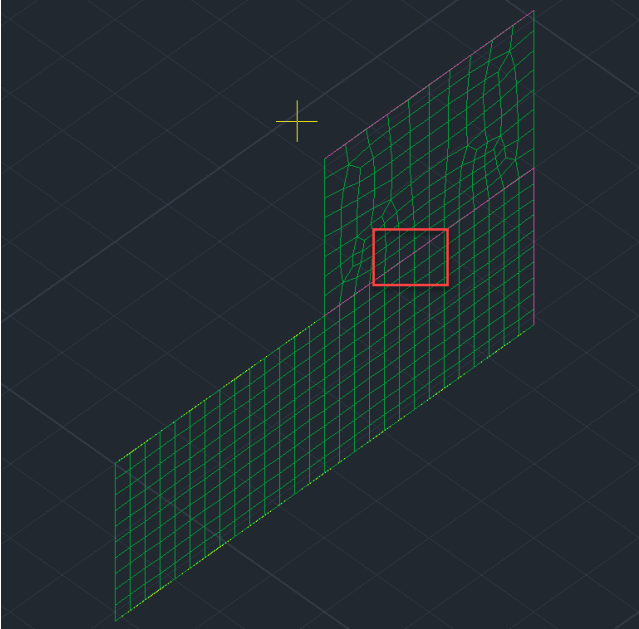


το οποίο περιλαμβάνει ξανασχεδιασμένες σωστά και όπως πρέπει όλες τις γραμμές των περιγραμμάτων των δύο υποεπιφανειών. Οι ονομασίες των υποεπιφανειών περιλαμβάνουν σε παρένθεση το όνομα της αρχικής ομάδας που προήλθαν.



Οι γραμμές είναι πλέον αυτόματα σχεδιασμένες σωστά, δηλαδή χωρίς διπλά τμήματα και σπασμένες εκεί που πρέπει.

Κάνοντας τώρα υπολογισμό του πλέγματος της νέας επιφάνειας



Βλέπουμε ότι οι υποεπιφάνειες έχουν συνδεθεί σωστά.

Μερικές **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** για τη διαδικασία:

- Όταν κάνουμε ενοποίηση δύο ή περισσότερων ομάδων, το πρόγραμμα δημιουργεί μία νέα κύρια ομάδα που περιλαμβάνει όλες τις υποομάδες αθροιστικά κρατώντας τις ιδιότητες της κάθε υποομάδας ανεξάρτητα από τις γενικές ιδιότητες των αρχικών ομάδων. Αν, για παράδειγμα, ενοποιήσω δύο ομάδες που η μία έχει πάχος 40 cm και η άλλη 50 cm, οι υποομάδες θα κρατήσουν τα πάχη τους σωστά, ανεξάρτητα από το πάχος που θα βλέπω στην νέα κύρια ομάδα.
- Η εντολή δημιουργεί νέα κύρια ομάδα και νέες γραμμές – περιγράμματα τα οποία τα τοποθετεί και σε νέο layer. Όλα τα υπάρχοντα στοιχεία (αρχικές ομάδες και αρχικές γραμμές – περιγράμματα) εξακολουθούν να υπάρχουν και αν θέλει ο χρήστης μπορεί να τα σβήσει χειροκίνητα μετά την ενοποίηση.

### 4.2.1.3 Ενοποίηση πλεγμάτων για διόρθωση περιγραμμάτων

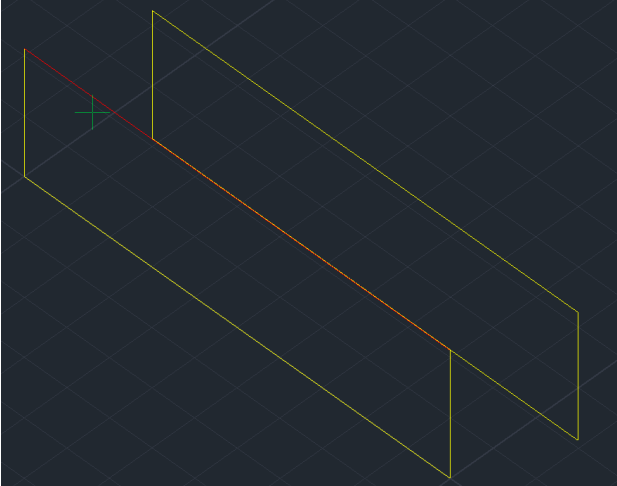
Η εντολή της ενοποίησης μπορεί να εφαρμοστεί ΚΑΙ σε μία κύρια ομάδα και έχει το νόημα της αναδιάταξης δηλαδή της διόρθωσης των περιγραμμάτων (διπλές γραμμές και σπασίματα όπου πρέπει να γίνουν).

Ας δούμε ένα παράδειγμα: Έχουμε τους δύο παρακάτω τοίχους

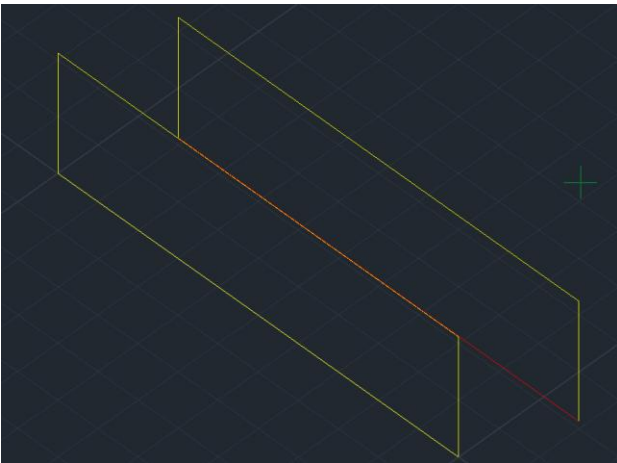




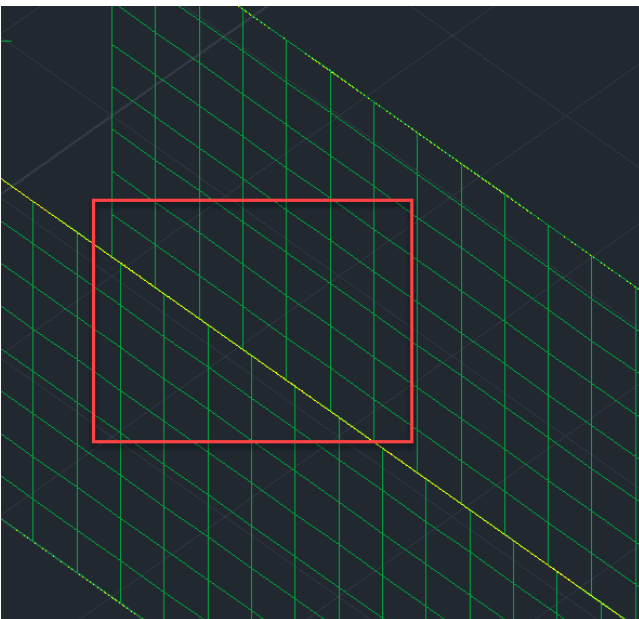
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



και ολόκληρη την κάτω γραμμή του επάνω τοίχου



Αν δημιουργήσουμε τα πλέγματα, έχουμε τα γνωστά προβλήματα:

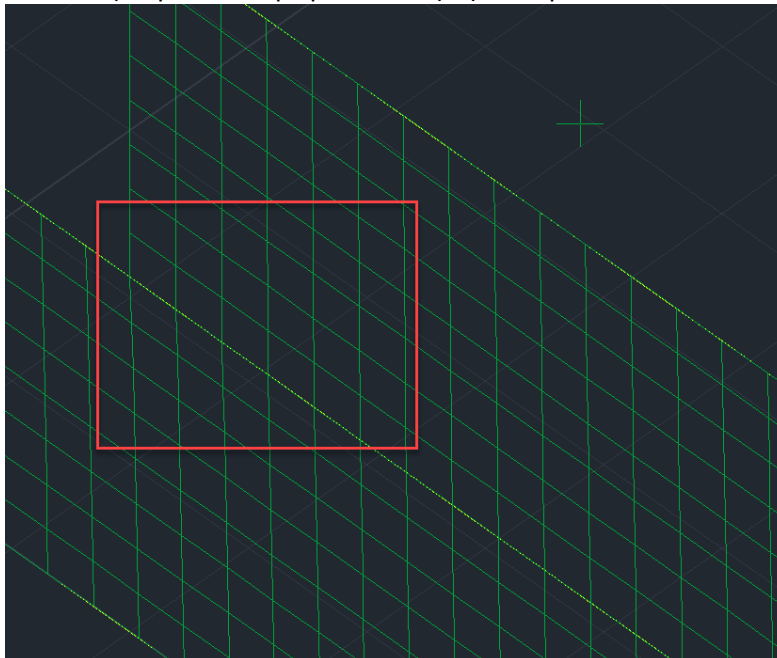


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Τι έπρεπε να κάνουμε μέχρι τώρα; Να σβήσουμε τη μικρή γραμμή και να σπάσουμε τη μεγάλη. Τώρα όμως αν εφαρμόσουμε την εντολή «Ενοποίηση» επιλέγοντας τη μία και μόνη κύρια ομάδα

το πρόγραμμα δημιουργεί με βάση αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω, μία νέα κύρια ομάδα με δύο υποεπιφάνειες ΑΛΛΑ με νέα σωστά περιγράμματα.

Κάνοντας τώρα υπολογισμό σε αυτή τη νέα ομάδα



βλέπουμε ότι πλέον τα πλέγματα των υποεπιφανειών έχουν συνδεθεί σωστά!

#### 4.2.1.4 Ενοποίηση πλεγμάτων στις περιπτώσεις που σε μελέτες τοιχοποιίας γίνεται εισαγωγή 2ου dwg

Στις περιπτώσεις που σε μελέτες τοιχοποιίας γίνεται εισαγωγή 2ου dwg, τα επιφανειακά δεν εντάσσονται στην 1η ομάδα και να δημιουργεί δεύτερη ανεξάρτητη.

Η διαδικασία που ακολουθείτε όταν έχετε δύο ή περισσότερα περιγράμματα ορόφων από διαφορετικά dwg, είναι η εξής:

- Εισάγετε το πρώτο dwg,
- κάνετε, κατά τα γνωστά, αναγνώριση όψεων και δημιουργείτε το ισόγειο.
- Στη συνέχεια φέρνετε το δεύτερο dwg,
- κάνετε αναγνώριση όψεων και «κολλάτε» τον πρώτο όροφο πάνω στο ισόγειο.

Έχετε τώρα δύο κύριες ομάδες και γραμμές που ταυτίζονται η/και θέλουν σπάσιμο. Ίδια διαδικασία για όσους ορόφους έχω.

Τέλος, με τη χρήση της εντολής «Ενοποίηση», επιλέγετε όλες τις κύριες ομάδες που έχουν δημιουργηθεί και δημιουργείτε μία νέα που περιλαμβάνει όλες τις υποομάδες με τα περιγράμματά τους πλέον όπως πρέπει να είναι.

Αν θέλετε, μπορείτε τώρα να σβήσετε τις αρχικές ομάδες και τις γραμμές των περιγραμμάτων τους.

#### 4.2.2 Εξωτερικό Όριο με Γραμμές-Τόξα



Εξωτερικό όριο με Γραμμές-Τόξα

Εντολή για τον καθορισμό του **Εξωτερικού Ορίου** του

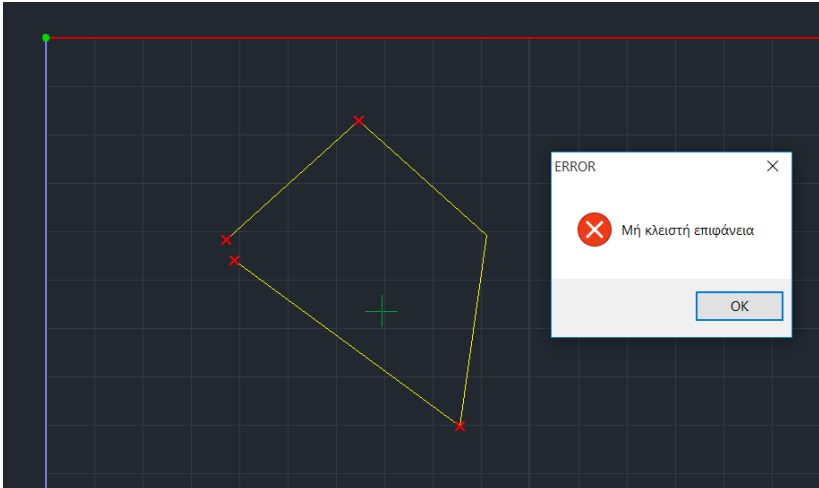
επιφανειακού.

##### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Εάν δεν υπάρχει πλέγμα, σας ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου για τον ορισμό του πλέγματος έτσι όπως περιεγράφηκε προηγουμένως. Εάν υπάρχει ορισμένο πλέγμα, η χρήση γίνεται με βάση την περιγραφή που ακολουθεί.

Για να ορίσετε το εξωτερικό όριο του πλέγματος των επιφανειακών, αρχικά το σχεδιάζετε με τη βοήθεια γραμμών, πολυγραμμών ή τόξων. Μετά επιλέγετε την εντολή και:

- Αν το περίγραμμα είναι κλειστό και δεν υπάρχουν κοινές γραμμές με άλλα περιγράμματα και/ή διακλαδώσεις, τότε αρκεί να δείξετε με αριστερό κλικ μία από τις γραμμές για να το ορίσετε και δεξί κλικ για να ολοκληρώσετε την εντολή.
- Αν το περίγραμμα είναι κλειστό και υπάρχουν κοινές γραμμές με άλλα περιγράμματα και/ή διακλαδώσεις, τότε δείξτε με αριστερό κλικ διαδοχικά, μία μία τις γραμμές του περιγράμματος της επιφάνειας.
- Το πρόγραμμα παρέχει αυτόματη ανίχνευση σφαλμάτων στην εύρεση κλειστών περιγραμμάτων για τον ορισμό των επιφανειακών και εμφανίζει με κόκκινο X τα σημεία όπου το επιλεγμένο περίγραμμα δεν κλείνει.



- Εάν το πλέγμα αποτελείται από περισσότερες από μία υποομάδες, ακολουθήστε τη διαδικασία του προηγούμενου παραδείγματος.
- Εάν θέλετε να διαγράψετε ένα εξωτερικό όριο, πρέπει να διαγράψετε την αντίστοιχη ομάδα πλέγματος που έχετε δημιουργήσει.

### 4.2.3 Εξωτερικό Όριο με Σημεία

Ο ορισμός των επιφανειών των υποομάδων μπορεί πλέον να γίνει και με τη χρήση σημείων – κορυφών του περιγράμματος, εντολή ιδιαίτερα χρήσιμη στις περιπτώσεις σύνθετων κατόψεων και όψεων όπου οι γραμμές δεν είναι εύκολο να επιλεγούν. Δημιουργούνται αυτόματα τα περιγράμματα τα οποία τοποθετούνται αυτόματα σε ένα νέο layer με όνομα «Plate 3D Line».



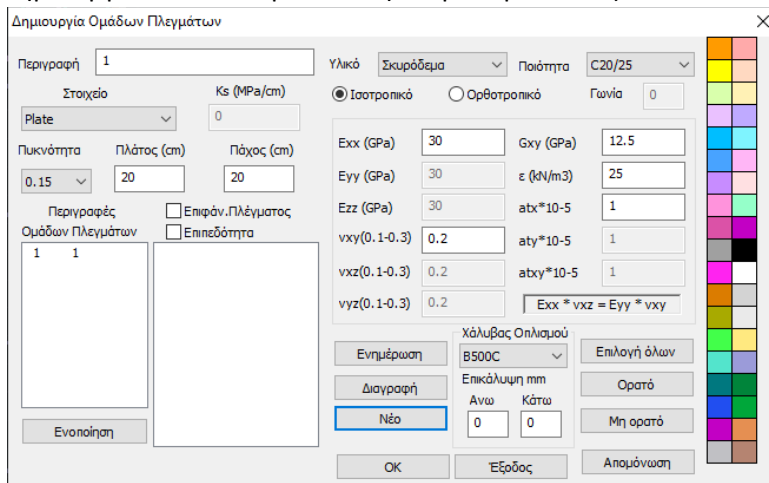
Προστέθηκε μία νέα εντολή στο μενού των επιφανειακών 3D

Η προηγούμενη εντολή μετονομάστηκε σε «Εξωτερικό όριο με Γραμμές-Τόξα».

Η εντολή αυτή προφανώς δεν μπορεί να περιλάβει τόξα αλλά περιγράμματα που περιλαμβάνουν μόνο γραμμές.

Ας δούμε τη χρήση της εντολής με ένα παράδειγμα:

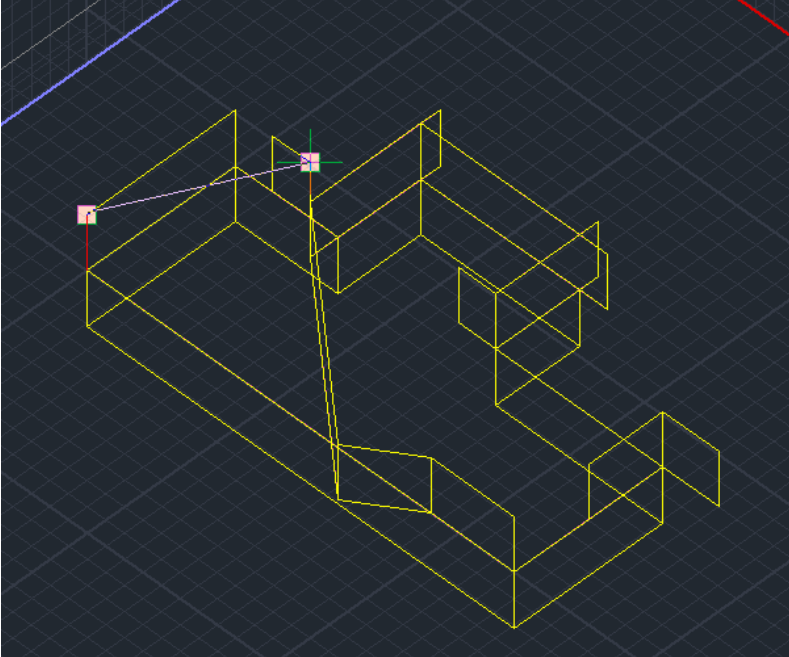
Δημιουργείτε κατά τα γνωστά την κύρια ομάδα σας



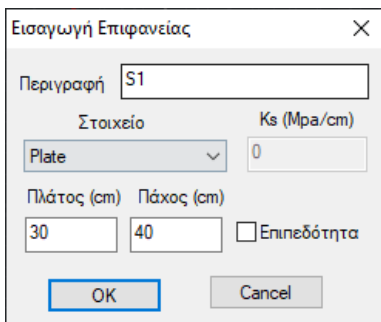
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

και ορίζετε τα περιγράμματα των υποεπιφανειών που την απαρτίζουν.

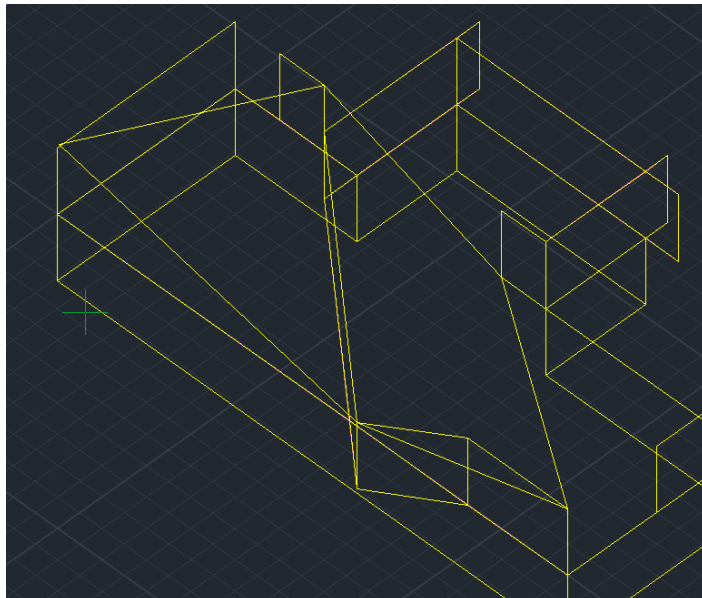
Επιλέγετε την εντολή «Εξωτερικό όριο με σημεία» και αρχίζετε, με τη χρήση των osnaps που βολεύουν, να δείχνετε διαδοχικά κορυφές του περιγράμματος της υποεπιφάνειας που θέλετε να ορίσετε δημιουργείται μία ελαστική γραμμή για να βλέπετε που κινείστε:



Όταν φτάσετε στο προτελευταίο σημείο του περιγράμματος πιέστε δεξί πλήκτρο για να κλείσει το περίγραμμα και να εμφανιστεί το γνωστό πλαίσιο διαλόγου οριστικοποίησης της υποεπιφάνειας.



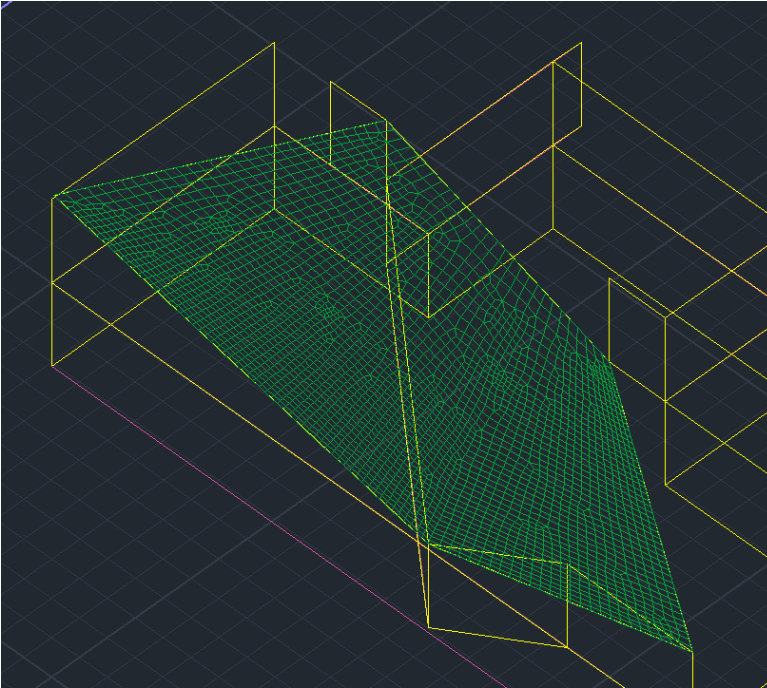
Με την επιλογή του OK εμφανίζεται το περίγραμμα που αυτόματα δημιουργήθηκε



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Το συγκεκριμένο είναι ένα τυχαίο στρεβλό περίγραμμα στο χώρο.

Με τον υπολογισμό των επιφανειακών



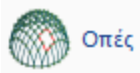
δημιουργείται και το αντίστοιχο πλέγμα.

Η διαδικασία πίσω από την εντολή αυτή είναι πως το πρόγραμμα, με την εισαγωγή των σημείων, δημιουργεί αυτόματα το περίγραμμα με γραμμές τις οποίες τις τοποθετεί αυτόματα σε ένα νέο layer με όνομα «Plate 3D Line».

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Προς αποφυγή σφαλμάτων, στον ορισμό εξωτερικού ορίου με σημεία στα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία, και όταν ήδη υπάρχει όριο με γραμμές, το πρόγραμμα δεν επιτρέπει να δημιουργείται και δεύτερο.

### 4.2.4 Οπές




Εντολή για να καθορίσετε περιγράμματα ενδεχομένων **Οπών** στην επιφάνεια του πλέγματος.

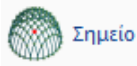
Καλείτε την εντολή και ορίζετε το περίγραμμα της οπής, όπως για το εξωτερικό όριο, με τη βοήθεια “γραμμής” ή “πολυγραμμής”. Μετά επιλέγετε την εντολή και δείχνετε, με αριστερό κλικ, μία από τις γραμμές του περιγράμματος της οπής. Δεξί κλικ για ολοκλήρωση.

Με τη χρήση της εντολής “Υπολογισμός” που θα αναλυθεί παρακάτω, το πλέγμα των επιφανειακών επαναυπολογίζεται με βάση και την οπή.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**

-  Η ( ) δίπλα στο σύμβολο S του πλέγματος δείχνει την ύπαρξη οπής, ενώ το νούμερο στο εσωτερικό της ορίζει την επιφάνεια στην οποία ανήκει.
- Ο καθορισμός των οπών μπορεί να γίνει και εκ των υστέρων, αφού έχει δημιουργηθεί το πλέγμα των επιφανειακών. Με τη χρήση της εντολής “Υπολογισμός” που θα αναλυθεί παρακάτω, το πλέγμα των επιφανειακών επαναυπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη και την οπή.

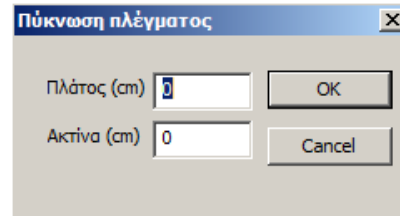
**4.2.5 Σημείο**



Σημείο

Εντολή για τον καθορισμό **Σημείων** μέσα στο πλέγμα των επιφανειακών τα οποία θα αποτελέσουν σημεία πύκνωσης.

Επιλέγετε την εντολή και ορίζετε την περιοχή πύκνωσης γύρω από το σημείο. Κατόπιν, δείχνετε ένα σημείο μέσα στην επιφάνεια του επιφανειακού. Επιλέγετε “Υπολογισμός” και λαμβάνετε την πύκνωση.



**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

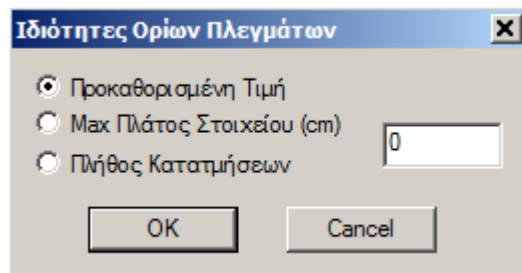
Ο καθορισμός σημείων μπορεί να γίνει και εκ των υστέρων, αφού έχει δημιουργηθεί το πλέγμα των επιφανειακών. Με τη χρήση της εντολής “Υπολογισμός” που θα αναλυθεί παρακάτω, το πλέγμα των επιφανειακών επαναυπολογίζεται με βάση και το σημείο.

**4.2.6 Επεξεργασία**



Επεξεργασία

Εντολή για να **Επεξεργαστείτε** το πλέγμα ή τα πλέγματα των πεπερασμένων επιφανειακών στοιχείων που έχετε ήδη εισάγει. Η επεξεργασία αυτή πρέπει να γίνει μετά τη δημιουργία του πλέγματος των επιφανειακών και πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου. Με τη χρήση της εντολής εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου





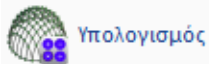
**“Προκαθορισμένη Τιμή”**: Μπορείτε να καθορίσετε ένα συγκεκριμένο αριθμό επιφανειακών στοιχείων που θα περιέχει το πλέγμα σας. Το επιλέγετε και στο πεδίο που βρίσκεται δεξιά, πληκτρολογείτε τον αριθμό των στοιχείων που επιθυμείτε. Στη συνέχεια πιέζετε το πλήκτρο “OK” και δείχνετε με το ποντίκι διαδοχικά τις πλευρές του περιγράμματος. Πιέζετε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού για να δείξετε ότι ολοκληρώσατε την επιλογή και στη συνέχεια καλείτε την εντολή “Υπολογισμός Πλέγματος”. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται πιέζετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”. Το πλέγμα των επιφανειακών επαναπροσδιορίζεται με βάση τον αριθμό των στοιχείων που καθορίσατε.

**“Max πλάτος στοιχείου”**: πληκτρολογείτε σε εκατοστά το μέγιστο πλάτος που θέλετε να έχει το επιφανειακό σας. Πιέζετε το πλήκτρο “OK” και δείχνετε με το ποντίκι μία ή περισσότερες πλευρές του περιγράμματος του επιφανειακού, όπου τα επιφανειακά θέλετε να έχουν αυτό το μέγιστο πλάτος.

Τελειώνετε την επιλογή σας με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια καλείτε την εντολή “Υπολογισμός Πλέγματος”. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγετε το πλέγμα (γίνεται μπλε) και πιέζετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”. Το πλέγμα των επιφανειακών επαναπροσδιορίζεται με βάση το μέγιστο πλάτος των στοιχείων στις πλευρές που καθορίσατε.

**“Πλήθος Κατατμήσεων”**: πληκτρολογείτε τον αριθμό των τμήσεων (όχι τον συνολικό αριθμό των στοιχείων). Πιέζετε το πλήκτρο “OK” και δείχνετε με το ποντίκι μία ή περισσότερες πλευρές του περιγράμματος του επιφανειακού, τις οποίες θέλετε να έχουν τον αριθμό των τμήσεων που ορίσατε προηγουμένως. Τελειώνετε την επιλογή σας με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού και στη συνέχεια καλείτε την εντολή “Υπολογισμός Πλέγματος”. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγετε το πλέγμα (γίνεται μπλε) και πιέζετε το πλήκτρο “Υπολογισμός”. Το πλέγμα των επιφανειακών επαναπροσδιορίζεται με βάση τον αριθμό των τμήσεων που καθορίσατε.

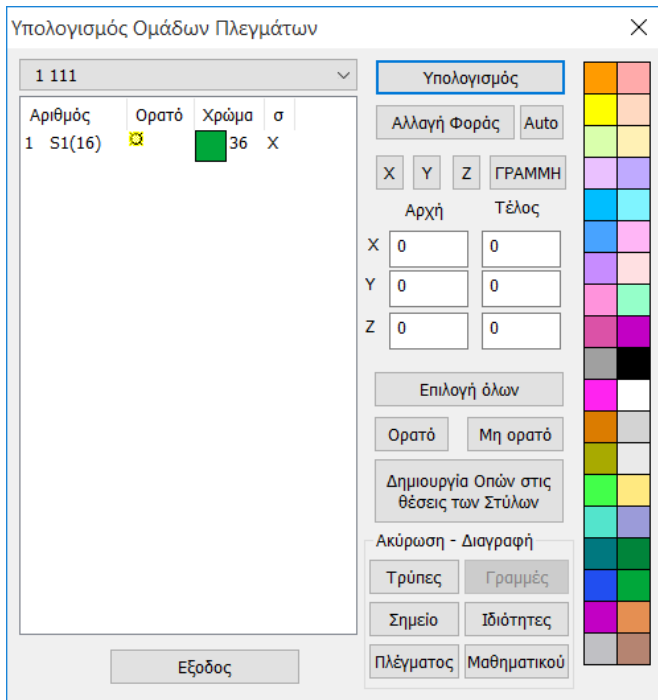
### 4.2.7 Υπολογισμός



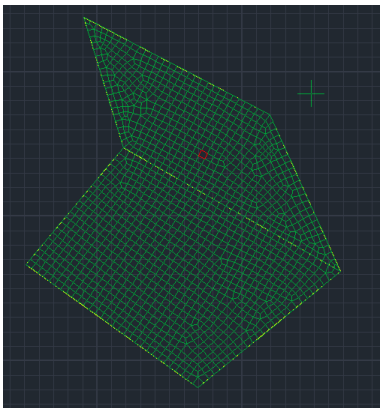
Εντολή για τον Υπολογισμό του πλέγματος των 3D επιφανειακών, λαμβάνοντας υπόψη το περίγραμμα που έχετε καθορίσει προηγουμένως και τις ενδεχόμενες οπές και σημεία. Με τη χρήση της εντολής, εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

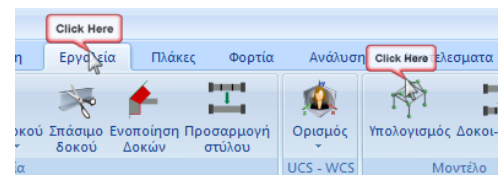


Για να κάνετε τον υπολογισμό ενός πλέγματος, αφού πρώτα το επιλέξετε από την πάνω λίστα και εμφανιστούν οι υποομάδες του, πιέζετε το πλήκτρο **Υπολογισμός**. Δημιουργείται έτσι το πλέγμα των επιφανειακών. Την ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τις υπόλοιπες ομάδες πλεγμάτων. Το αποτέλεσμα της προσομοίωσης φαίνεται στη πιο κάτω εικόνα:



### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

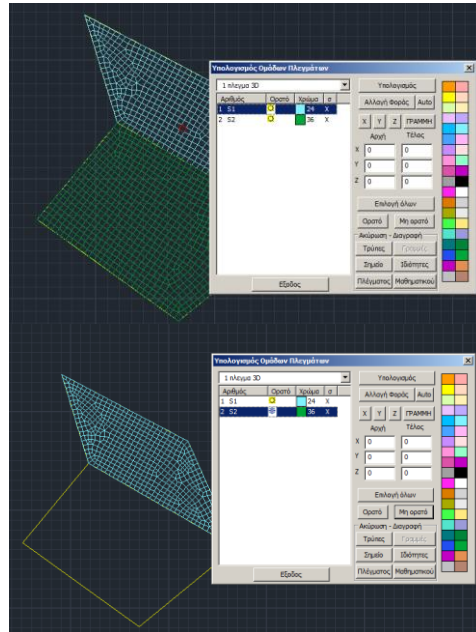
Με τον παραπάνω τρόπο δημιουργείται μόνο το πλέγμα. Δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα το μαθηματικό μοντέλο των επιφανειακών, το οποίο γίνεται με την εντολή στα "Εργαλεία" >> "Υπολογισμός".





Το ίδιο παράθυρο διαλόγου, πέραν του Υπολογισμού, περιλαμβάνει επιπλέον χρήσιμα εργαλεία:

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

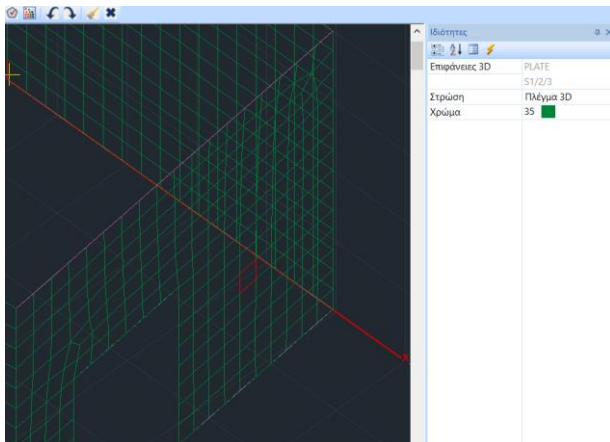
- ❖ Για να αλλάξετε το χρώμα μιάς επιφάνειας πλέγματος, την επιλέγετε από τη λίστα και κλικάρετε το χρώμα που επιθυμείτε από την παλέτα των χρωμάτων.



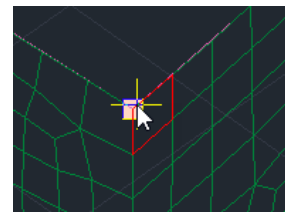
- ❖ Με τη χρήση των πλήκτρων **Ορατό** (Visible) and **Μη ορατό** (Invisible), μία επιφάνεια πλέγματος μπορεί να εμφανίζεται ή να μην εμφανίζεται αντίστοιχα. Επιλέγετε αυτή που θέλετε να είναι ορατή ή μη ορατή και πιέζετε το αντίστοιχο πλήκτρο. Η ένδειξη κάτω από τη στήλη **Ορατό** αλλάζει από  (ορατό) σε  (μη ορατό).

### ΝΕΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ και ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ❖ Μπορεί να γίνεται αναφορά σε πλέγμα υποεπιφάνειας πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου. Με αριστερό κλικ στο πλέγμα, εμφανίζονται στις ιδιότητες το όνομα, το χρώμα και το layer. Τα δύο τελευταία μπορούν και να τροποποιηθούν.

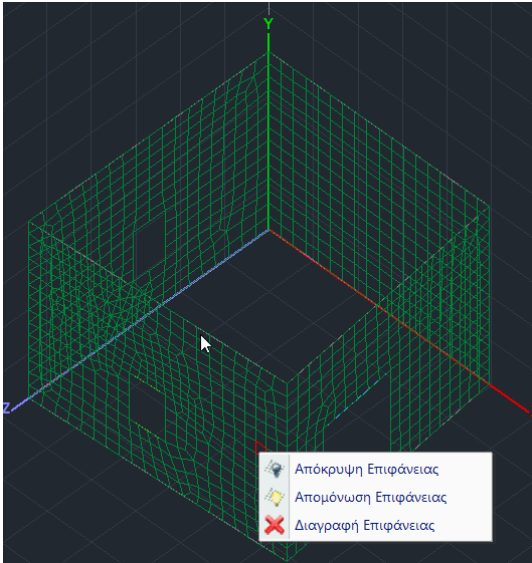


- ❖ Μπορεί να γίνει έλξη στις κορυφές του πλέγματος (δουλεύει μόνο το nearest), πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.



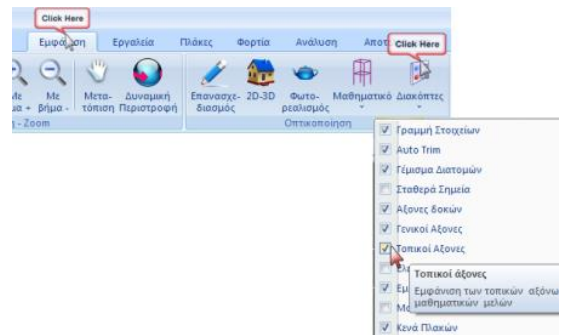
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Με δεξί κλικ στο πλέγμα, εμφανίζεται ένα μενού εντολών απ' όπου μπορεί να γίνει Απόκρυψη - Απομόνωση του πλέγματος της υποεπιφάνειας πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου. Δυνατότητα ιδιαίτερα χρήσιμη κατά τον ορισμό του εξωτερικού ορίου για τα 3D επιφανειακά, για ευχερέστερο προσδιορισμό των υποεπιφανειών

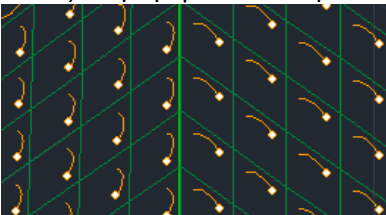


- ❖ Υπάρχει πλέον η δυνατότητα πολλαπλής επιλογής υποομάδων στα πλέγματα επιφανειακών με Ctrl και με Shift
- ❖ Πραγματοποιείται αυτόματη διαγραφή των προβληματικών στοιχείων (συνευθειακοί κόμβοι ή κόμβοι που ταυτίζονται) των πεπερασμένων επιφανειακών στοιχείων

- ❖ Οι τοπικοί άξονες εμφανίζονται πλέον και πρίν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου και ενεργοποιούνται μέσα από την Ενότητα “Εμφάνιση” >> “Διακόπτες” >> “Τοπικοί Άξονες”.

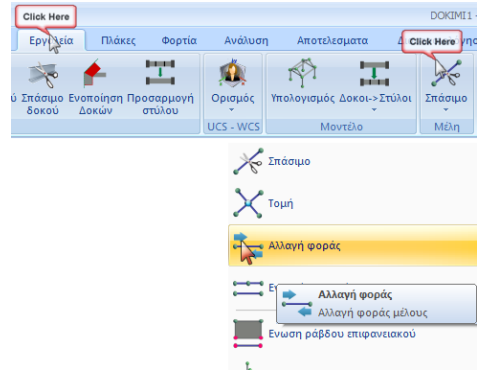


- ❖ Με τη χρήση του πλήκτρου “Αλλαγή Φοράς” οι τοπικοί άξονες αλλάζουν. Η παραπάνω εντολή αλλάζει την φορά των επιφανειακών συνολικά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Εάν θέλετε να αλλάξετε φορά σε επιμέρους στοιχεία στο πλέγμα, χρησιμοποιείστε την εντολή “Εργαλεία” >> “Εργαλεία Μελών” >> “Αλλαγή Φοράς”.



- ❖ Με την εντολή “Auto” το πρόγραμμα προσαρμόζει τους τοπικούς άξονες των επιφανειακών σε όλο το πλέγμα έτσι ώστε να έχουν την ίδια φορά.
- ❖ Στα πεπερασμένα επιφανειακά και στερεά στοιχεία η Φορά, η επιλογή Αυτόματη και η εμφάνιση των τοπικών αξόνων λειτουργεί πλέον και μόνο με την ύπαρξη του πλέγματος και πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.

Υπολογισμός Ομάδων Πλεγμάτων

Αριθμός	Ορατό	Χρώμα	σ
1	S1/2/2(PLATE)(PL...	35	X
2	S1/4/2(PLATE)(PL...	35	X
3	S1/5/5(PLATE)(PL...	35	X
4	S1/6/2(PLATE)(PL...	35	X
5	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	Z
6	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
7	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	Z
8	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
9	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
10	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
11	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
12	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
13	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
14	S1/1/2(PLATE)(PL...	11	Z
15	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
16	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	Z
17	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
18	S1/5/3(PLATE)(PL...	11	X
19	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
20	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
21	S1/1/2(PLATE)(PL...	11	X
22	S1/12/2(PLATE)(P...	11	X

Υπολογισμός Φοράς: **Αυτόματη**, Αλλαγή - Αντίθετη, Στροφή +90

Προσανατολισμός: **Αυτόματος**

Αρχή: X=0, Y=0, Z=0

Τέλος: X=0, Y=0, Z=0

Επιλογή όλων:  Ορατό  Μη ορατό

Διαγραφή

Δημιουργία Οπών στις θέσεις των Στύλων

Ακύρωση - Διαγραφή

Τρύπες  Γραμμές

Σημείο  Ιδιότητες

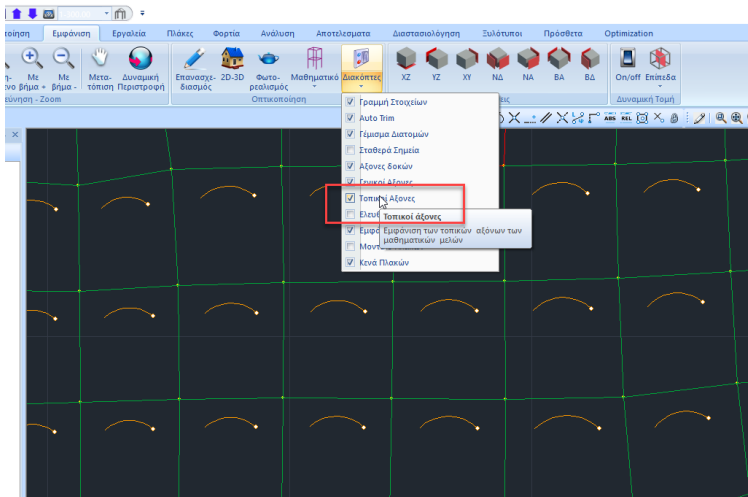
Πλέγματος  Μαθηματικού

Εξοδος

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Επίσης, προστέθηκε το πλήκτρο Αλλαγή – Αντίθετη αλλάζει τον τοπικό από +x σε +y και αντίστροφα, ενώ η εντολή Στροφή 90 γυρίζει τον γυρίνο ομόφορα κατά 90 μοίρες με το κάθε πάτημα.

- ❖ Κάθε φορά που ορίζετε πλέγμα επιφανειακού 3D, για να επαναπροσδιοριστεί αυτόματα η σωστή κατεύθυνση των επιφανειακών στοιχείων, επιλέγετε ΠΑΝΤΑ τη χρήση της εντολής “Αυτόματα” Για να εμφανίσετε τους τοπικούς άξονες των επιφανειακών στοιχείων, ενεργοποιείτε την αντίστοιχη επιλογή μέσα από τους **Διακόπτες**.



Τα τόξα που εμφανίζονται ορίζουν τους τοπικούς άξονες των επιφανειακών στοιχείων, σύμφωνα με τον κανόνα του δεξιόστροφου κοχλία.

Η κατεύθυνση του τόξου δηλώνει τον x και το σημείο στην άκρη του, τη φορά.



Στη νέα έκδοση του προγράμματος οι τοπικοί άξονες στα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία εμφανίζονται πλέον τρισδιάστατοι για καλύτερη εποπτεία, ακολουθώντας τη γνωστή σύμβαση του δεξιόστροφου κοχλία και με χρώματα:

Κόκκινος άξονας (Red) : X

Πράσινος άξονας (Green): Y

Μπλε άξονας (Blue): Z


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Επίσης, έχει ενεργοποιηθεί η εμφάνιση των τοπικών αξόνων και για τα γραμμικά και για τα επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία στην ενότητα των Αποτελεσμάτων.

- ❖ Απαραίτητος για τον καθορισμό της κύριας κατεύθυνσης του οπλισμού, είναι ο καθορισμός της κατεύθυνση για τα κατακόρυφα πλέγματα.

Για να επαναπροσδιοριστεί αυτόματα η σωστή κατεύθυνση των επιφανειών ως προς τους καθολικούς άξονες X και Z, επιλέγεται ΠΑΝΤΑ τη χρήση της εντολής “**Αυτόματα**”.

Το πεδίο , επιτρέπει τον χειροκίνητο καθορισμό της κύριας κατεύθυνσης του οπλισμού (κατεύθυνση X,Y,Z) για τα κατακόρυφα πλέγματα.

Υπολογισμός Ομάδων Πλεγμάτων

Αριθμός	Ορατό	Χρώμα	σ
1	S1/2/2(PLATE)(PL...	35	X
2	S1/4/2(PLATE)(PL...	35	X
3	S1/5/5(PLATE)(PL...	35	X
4	S1/6/2(PLATE)(PL...	35	X
5	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	Z
6	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
7	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	Z
8	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
9	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
10	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
11	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
12	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
13	S1/1/2(PLATE)(PL...	13	X
14	S1/1/2(PLATE)(PL...	11	Z
15	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
16	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	Z
17	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
18	S1/5/3(PLATE)(PL...	11	X
19	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
20	S1/7/2(PLATE)(PL...	11	X
21	S1/1/2(PLATE)(PL...	11	X
22	S1/12/2(PLATE)(P...	11	X

Υπολογισμός

Φορά

Αυτόματα

Αλλαγή - Αντίθετη

Στροφή +90

Προσανατολισμός

Αυτόματος

X Y Z ΓΡΑΜΜΗ

Αρχή Τέλος

X 0 0

Y 0 0

Z 0 0

Επιλογή όλων

Ορατό Μη ορατό

Διαγραφή

Δημιουργία Οπών στις θέσεις των Στύλων

Ακύρωση - Διαγραφή




Τρύπες Γραμμές

Σημείο Ιδιότητες


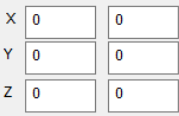
Πλέγματος Μαθηματικού







Εξοδος

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

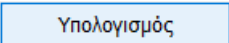
- Για τα κατακόρυφα πλέγματα // στον άξονα X : επιλέγω από τη λίστα το πλέγμα και το  και η στήλη “σ” ενημερώνεται, αντίστοιχα,
- Για τα κατακόρυφα πλέγματα // στον άξονα Z : επιλέγω από τη λίστα το πλέγμα και το  και η στήλη “σ” ενημερώνεται, αντίστοιχα
- Για πλέγματα που δεν είναι // ούτε στον X ούτε στον Z εάν δεν κάνω τίποτα το πρόγραμμα θα προβάλλει τον σπλισμό που προκύπτει ανάγοντάς το στους 2 κύριους άξονες. Εναλλακτικά μπορώ να χρησιμοποιήσω την εντολή .

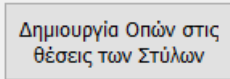
	Αρχή	Τέλος
X	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Y	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Z	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

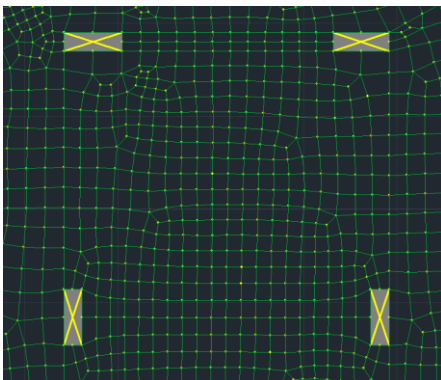
- ❖ Το πλήκτρο  λειτουργεί συνδυαστικά με το πεδίο , όπου ορίζετε τις συντεταγμένες αρχής και τέλους της γραμμής, που το πρόγραμμα θα θεωρήσει ως κύρια κατεύθυνση του σπλισμού, στις περιπτώσεις που το επιφανειακό δεν είναι παράλληλο ως προς τους καθολικούς άξονες, άρα και ο σπλισμός του.
- ❖ Το πεδίο “Ακύρωση-Διαγραφή” επιτρέπει τη διαγραφή σπών, γραμμών, σημείων, καθώς και, τις ιδιότητες, το πλέγμα ή το μαθηματικό του μοντέλο, που έχετε ήδη δημιουργήσει και επιθυμείτε

Ακύρωση - Διαγραφή	
	
	
	

να διαγράψετε.

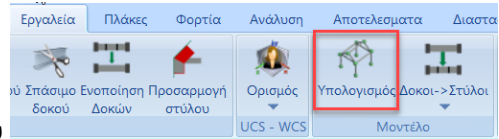
Κατόπιν, εάν επιλέξετε  το πρόγραμμα θα υπολογίσει ξανά το πλέγμα με τα νέα δεδομένα (π.χ. αν διαγράψετε τις “γραμμές” θα υπολογιστεί το πλέγμα χωρίς τις γραμμές)

- ❖ Η εντολή **Δημιουργία Σπών στις θέσεις των Στύλων**  αφορά τις «Επίπεδες Πλάκες» και επιτρέπει την αυτόματη δημιουργία σπών στην περιοχή της επίπεδης πλάκας όπου υπάρχουν υποστυλώματα. (βλ. Κεφάλαιο 9 – Επίπεδες Πλάκες).





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

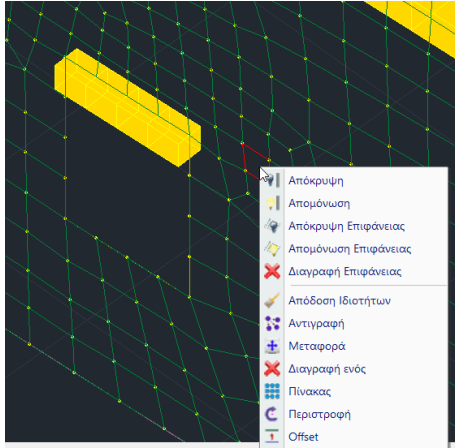


Μετά τη δημιουργία του Μαθηματικού Μοντέλου

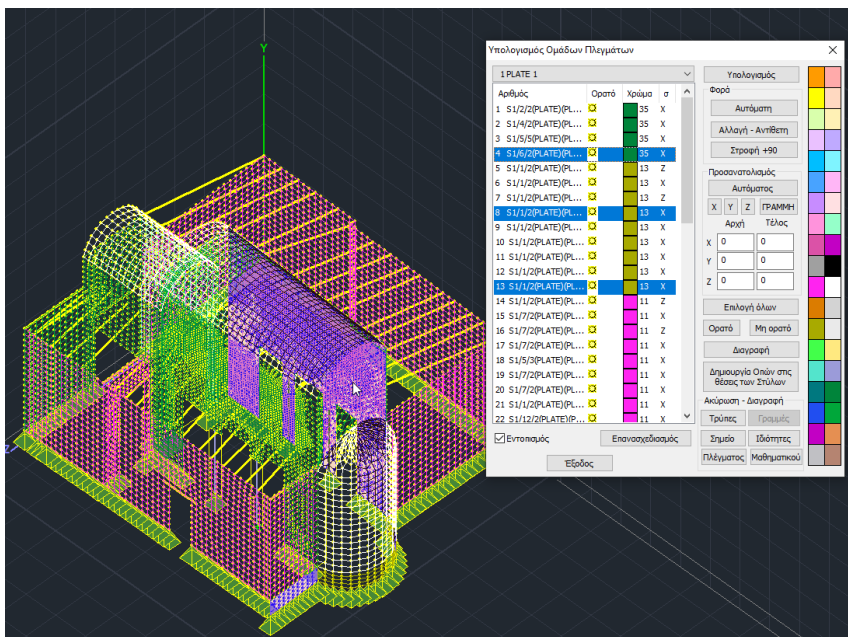
Μπορείτε να εισάγετε γραμμικά μέλη για την προσομοίωση διαζωμάτων, δοκών και στύλων σε περιπτώσεις φέρουσας τοιχοποιίας και γενικά να επέμβετε στο πλέγμα.

Με δεξιά κλικ μπορείτε να Αποκρύψετε ή να Απομονώσετε ένα πεπερασμένο ή μία ολόκληρη επιφάνεια, καθώς και να τη διαγράψετε.

Η εντολή **Διαγραφή Πλέγματος** επιτρέπει τη διαγραφή και του μαθηματικού μοντέλου (αν υπάρχει) και του υπολογισμού του, και του πλέγματος του ίδιου από τη λίστα.



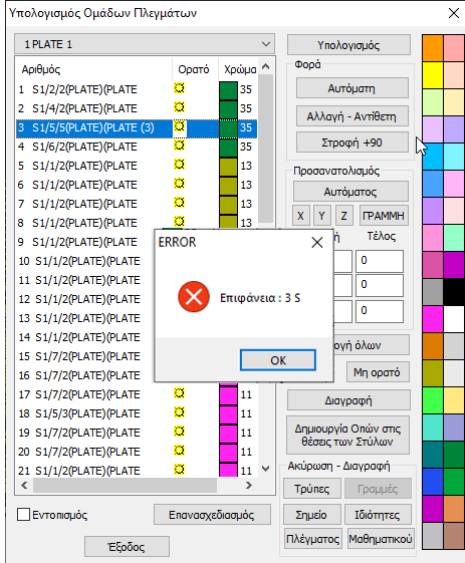
- ❖ Η νέα έκδοση του προγράμματος σας δίνει τη δυνατότητα της εμφάνισης των περιοχών των επιφανειών που έχετε ορίσει, πριν και μετά τη δημιουργία των πλεγμάτων, προκειμένου να έχετε άμεση εποπτεία και καλύτερο έλεγχο του μοντέλου σας. Επιλέξτε την εντολή «Εντοπισμός» και με αριστερό κλικ τις επιφάνειες που θέλετε να εντοπίσετε από τη λίστα. Κατόπιν επιλέξτε «Επανασχεδιασμός» και αποεπιλέγονται.



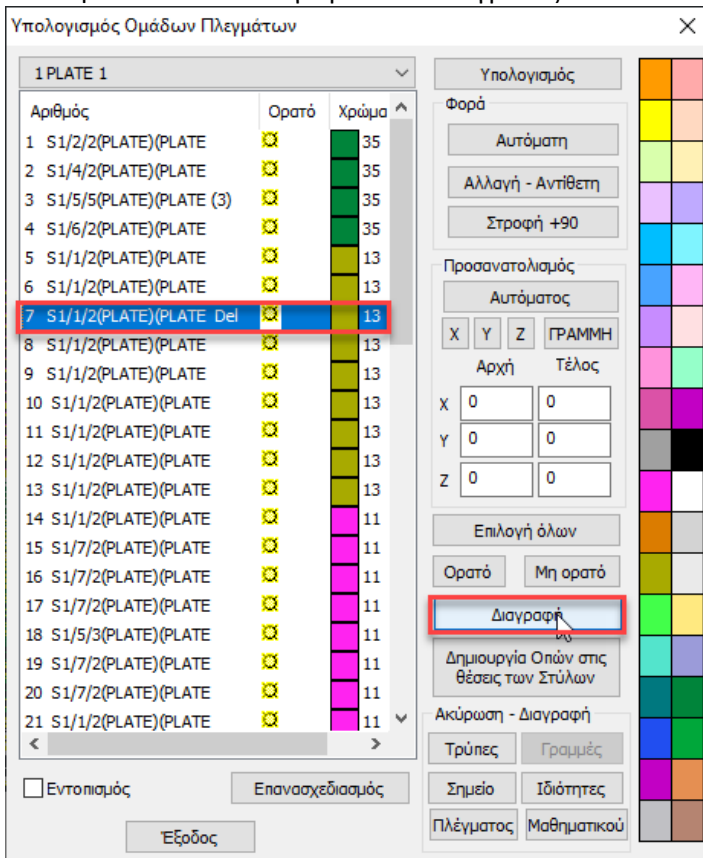


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Μία νέα δυνατότητα που προσφέρει μεγάλη ευκολία για τον εντοπισμό των επιφανειών ενός πλέγματος που για τον οποιοδήποτε λόγο δεν επιτρέπει στο πρόγραμμα να το υπολογίσει.

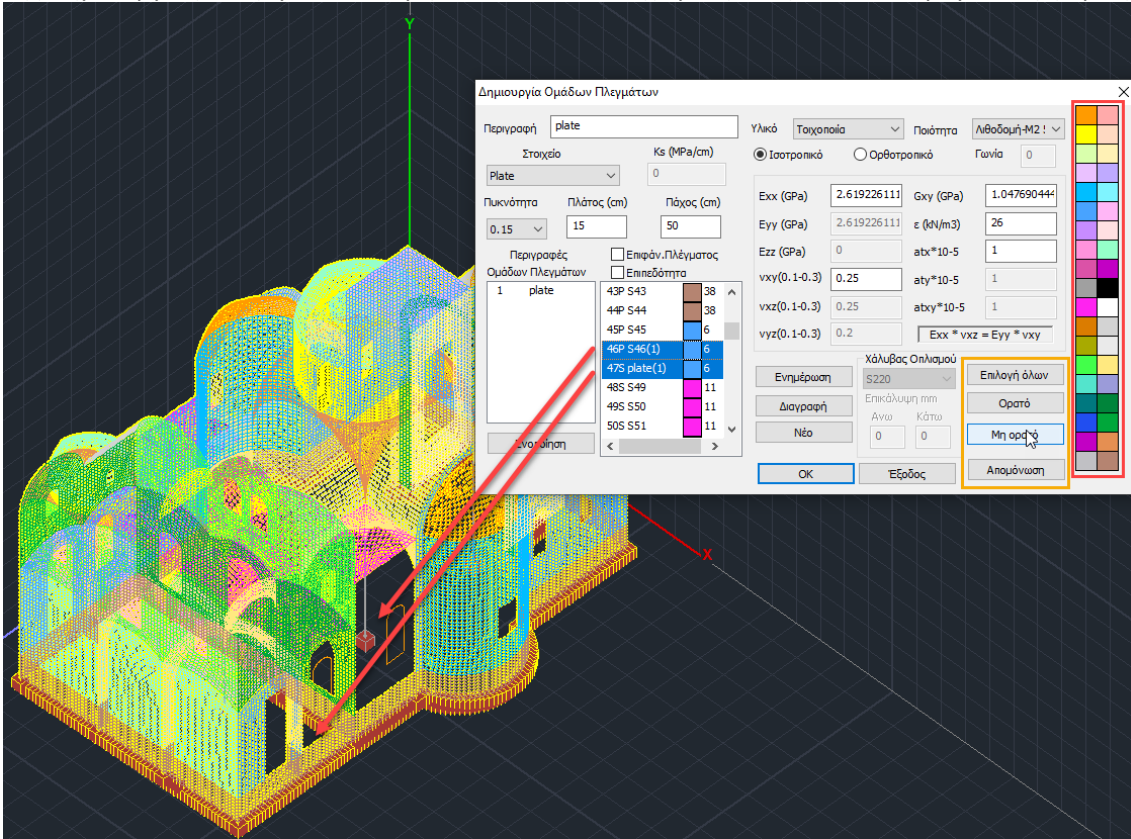


- ❖ Η εντολή Διαγραφή, επιτρέπει τη διαγραφή μίας ή περισσότερων επιφανειών απευθείας μέσα από τη λίστα του υπολογισμού του πλέγματος.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής χρώματος, απομόνωσης, καθώς και απόκρυψης – εμφάνισης μίας ή περισσότερων υποεπιφανειών μέσα από το πλαίσιο διαλόγου του ορισμού και της δημιουργίας τους, για καλύτερη εποπτεία και διαχείρισή τους, ειδικά σε μεγάλους φορείς.

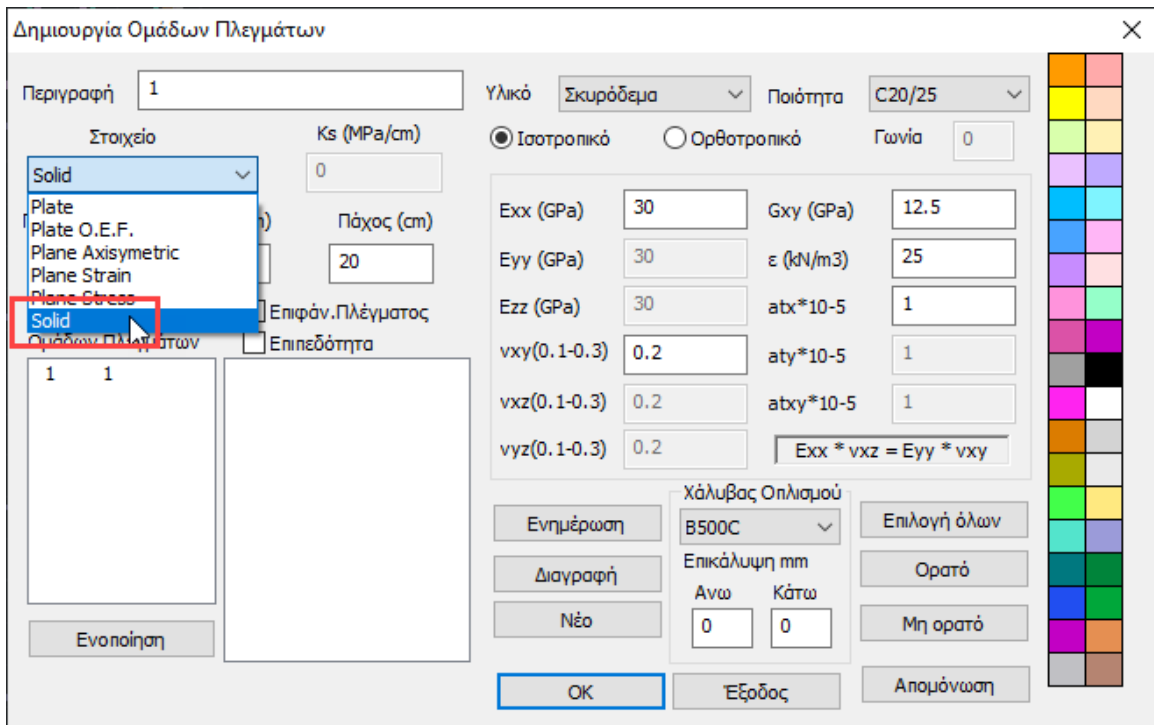


- ❖ Η εντολή επιλογής υποομάδας επιφανειακών

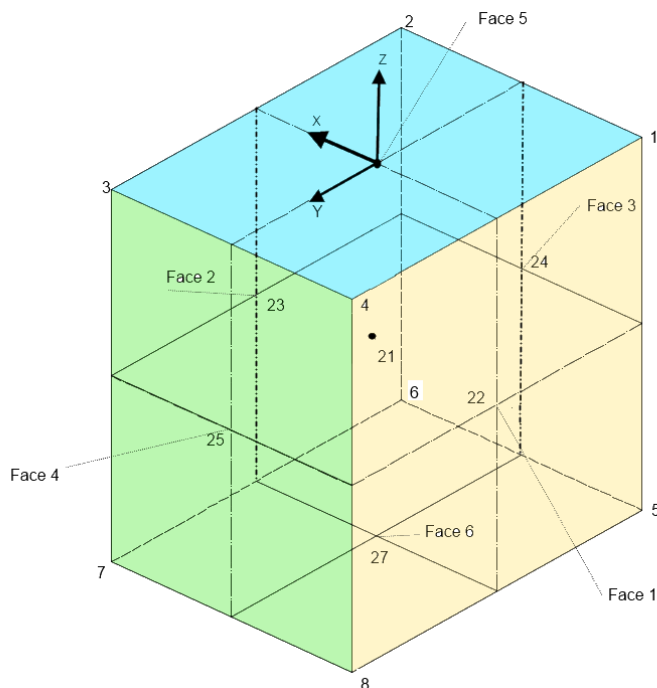


Η νέα αυτή επιλογή σας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξετε μία ολόκληρη υποομάδα επιφανειακών επιλέγοντας ένα και μόνο στοιχείο της, εργαλείο πολύ χρήσιμο ειδικά σε σύνθετους φορείς και όταν θέλετε να κάνετε σε μία συγκεκριμένη υποομάδα Διαγραφή, Αλλαγή φοράς, Αλλαγή υλικού κλπ.

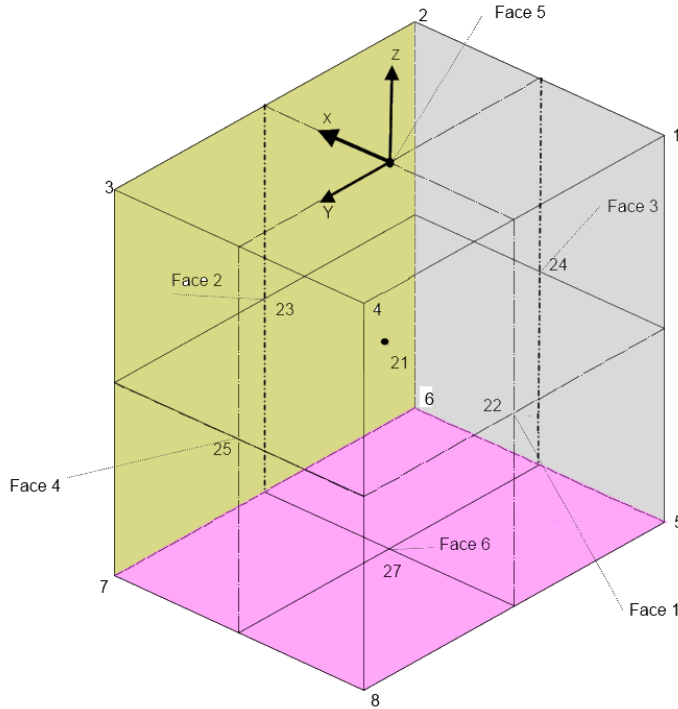
SOLID ELEMENT



Το στοιχείο αυτό μπορεί να οριστεί στη γενική του μορφή, με ένα ελάχιστο αριθμό κόμβων 8 και μέγιστο αριθμό 21.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Στο SCADA Pro ορίζεται σαν οκτακομβικό στοιχείο με 6 έδρες με την σύμβαση αρίθμησης και αξόνων που φαίνεται στα παραπάνω σχήματα. Ορίζεται αρχικά η πρώτη επιφάνεια με τους κόμβους 1,2,3,4 (πάντα αριστερόστροφα) και με βάση το πάχος που δίνει ο μελετητής, παράγεται η επιφάνεια με τους κόμβους 5,6,7,8 σε αντιστοιχία με την πρώτη (τη «γεννήτρια») και δημιουργείται το στερεό στοιχείο.

Το στοιχείο αυτό έχει 6 επιφάνειες (faces) με την αρίθμηση που φαίνεται παραπάνω. Στο σημείο 21 είναι το κέντρο βάρους του στοιχείου (κεντροειδές – centroid).

Τα κέντρα των faces είναι:

Face 1: 22 (Το face 1 βρίσκεται κάθετο στην πίσω πλευρά του X)

Face 2: 23 (Το face 2 βρίσκεται κάθετο στην μπροστινή πλευρά του X)

Face 3: 24 (Το face 3 βρίσκεται κάθετο στην πίσω πλευρά του Y)

Face 4: 25 (Το face 4 βρίσκεται κάθετο στην μπροστινή πλευρά του Y)

Face 5: 26 (Το face 5 βρίσκεται κάθετο στην μπροστινή πλευρά του Y)

Face 6: 27 (Το face 6 βρίσκεται κάθετο στην πίσω πλευρά του Y)

Σε όλα τα παραπάνω σημεία δεν υπάρχουν κόμβοι αλλά τα σημεία αυτά χρησιμοποιούνται για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων όπως θα δούμε και παρακάτω.

*Στο κεντροειδές και στα παραπάνω κέντρα (συνολικά 7 σημεία) εμφανίζονται τα αποτελέσματα τόσο στον Post Processor (με τη μορφή ισοστασικών καμπυλών) όσο και στο αρχείο out.*

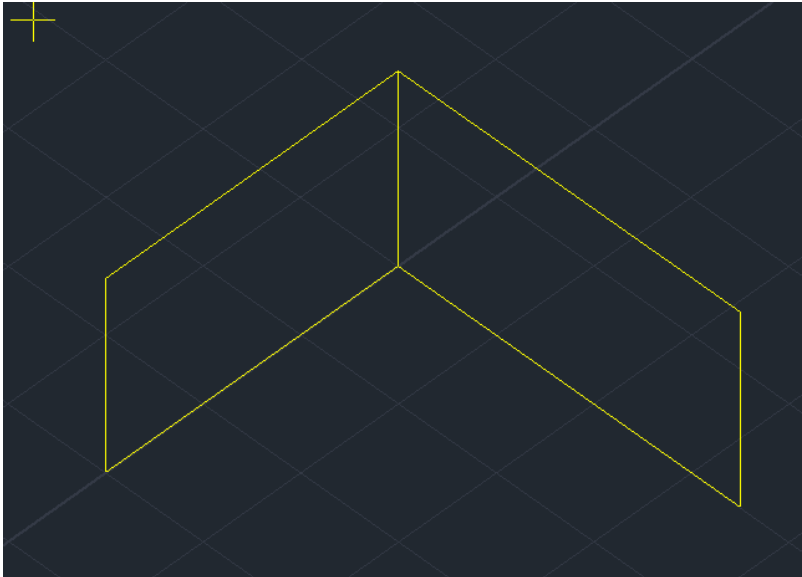
Οι κόμβοι του στοιχείου έχουν εξορισμού ελευθερία όσον αφορά τις μετακινήσεις αλλά οι κόμβοι τους δεν αναπτύσσουν στροφές.

### **ΠΡΟΣΟΧΗ**

Η επιφάνεια 5,6,7,8 παράγεται πάντα με φορά **αντίθετη** από τον τοπικό Z. Αυτό είναι σημαντικό προκειμένου να γνωρίζουμε ως προς ποια πλευρά θα δημιουργήσουμε το πάχος του τοίχου. Ας το δούμε αυτό με ένα παράδειγμα.

## Εισαγωγή Δεδομένων

Στην παρακάτω εικόνα έχουμε το εξωτερικό περίγραμμα δύο κάθετων τοίχων



Θέλουμε οι τοίχοι να δημιουργηθούν από την μέσα πλευρά.

Δημιουργούμε κατά τα γνωστά μία νέα ομάδα επιφανειακών με είδος Solid

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: 1

Υλικό: Σκυρόδεμα Ποιότητα: C20/25

Γωνία: 0

Ισοτροπικό
  Ορθοτροπικό

Στοιχείο: Solid (Ks (MPa/cm): 0)
   
 Πλάτος (cm): 20
   
 Επιφάν. Πλέγματος
   
 Επιπεδότητα

Ομάδων Πλεγμάτων: 1 1

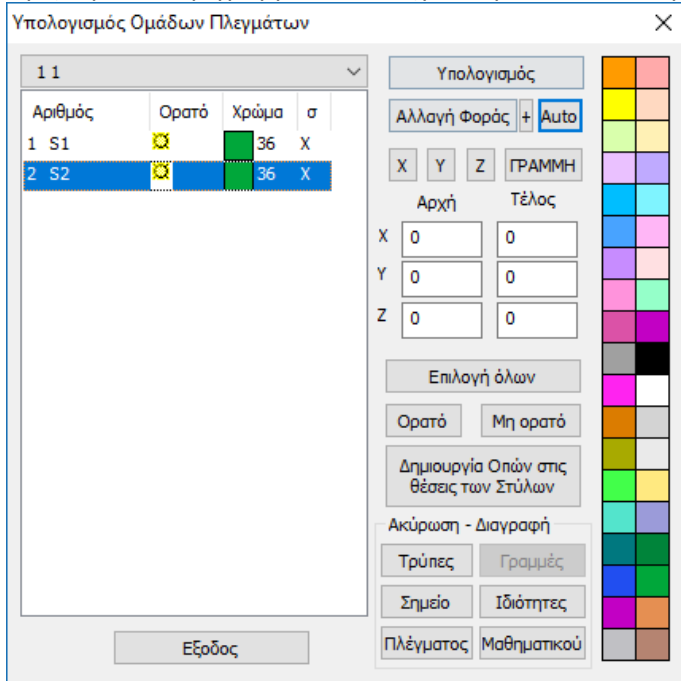
E<sub>xx</sub> (GPa): 30 G<sub>xy</sub> (GPa): 12.5
   
 E<sub>yy</sub> (GPa): 30 ε (kN/m<sup>3</sup>): 25
   
 E<sub>zz</sub> (GPa): 30 a<sub>tx</sub>\*10<sup>-5</sup>: 1
   
 ν<sub>xy</sub>(0.1-0.3): 0.2 a<sub>ty</sub>\*10<sup>-5</sup>: 1
   
 ν<sub>xz</sub>(0.1-0.3): 0.2 a<sub>bx</sub>\*10<sup>-5</sup>: 1
   
 ν<sub>yz</sub>(0.1-0.3): 0.2

Ε<sub>xx</sub> \* ν<sub>xz</sub> = E<sub>yy</sub> \* ν<sub>xy</sub>

Ενημέρωση: Χάλυβας Οπλισμού: B500C
   
 Διαγραφή: Επικάλυψη mm: Ανω: 0 Κάτω: 0
   
 Νέο: Επιλογή όλων: Ορατό
   
 OK: Μη ορατό
   
 Ξεδος: Απομόνωση

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

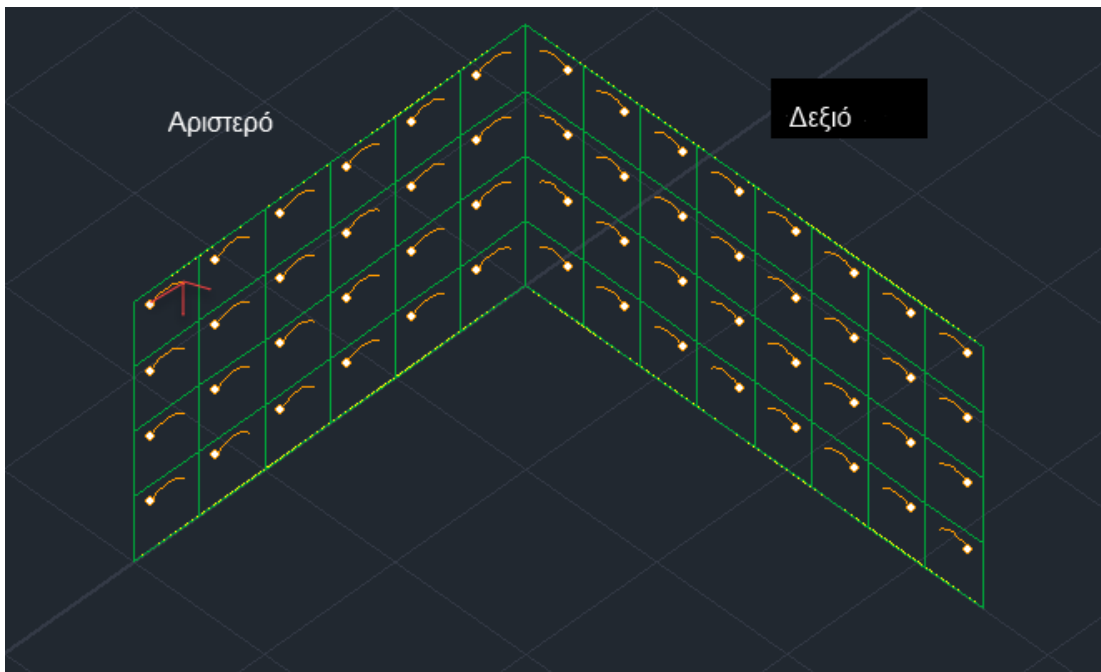
Ορίζουμε τα περιγράμματα και πηγάνουμε στον υπολογισμό των πλεγμάτων.



### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Επισημαίνεται ότι προστέθηκε η δυνατότητα έτσι ώστε η Αλλαγή Φοράς, η επιλογή Αυτο και η εμφάνιση των τοπικών αξόνων να λειτουργεί πλέον και μόνο με την ύπαρξη του πλέγματος και πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου. Φυσικά αυτό λειτουργεί για όλα τα είδη των επιφανειακών. Επίσης, δίπλα από την Αλλαγή φοράς προστέθηκε το πλήκτρο (+) το οποίο γυρίζει τον γυρίνο ομόφωρα κατά 90 μοίρες με το κάθε πάτημα.

Επανερχόμαστε στο πλέγμα μας και η κατάσταση μετά και το Αυτο είναι αυτή



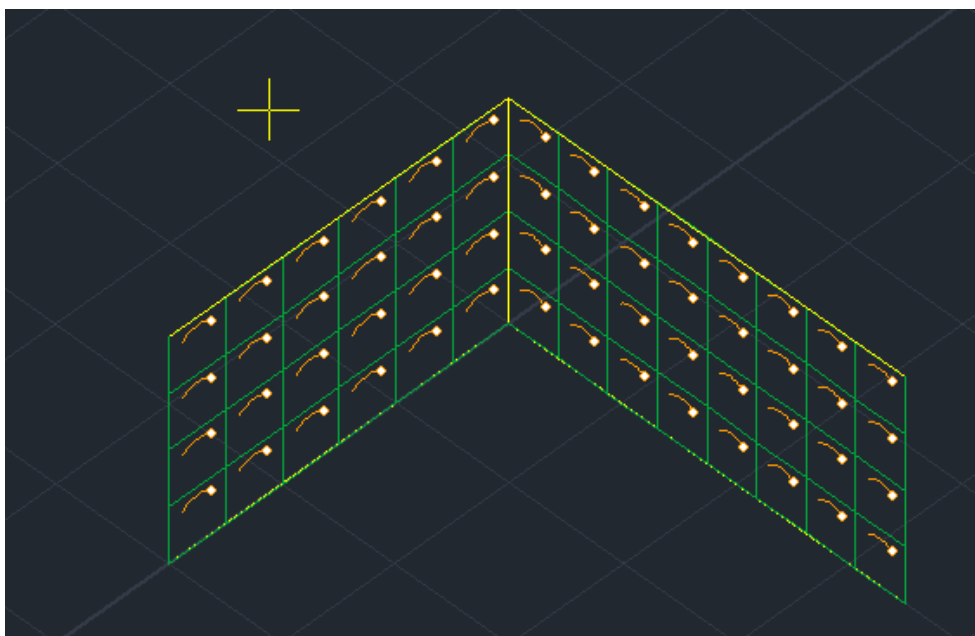
Στο αριστερό πλέγμα βλέπετε για το πρώτο στοιχείο τους τοπικούς του άξονες. Σύμφωνα με τα παραπάνω, και εφόσον ο τοπικός Z είναι προς τα μέσα η δεύτερη επιφάνεια θα παραχθεί προς την έξω πλευρά, κάτι που δεν το θέλουμε. Με το εργαλείο Αλλαγή Φοράς αλλάζουμε συνολικά τις φορές των στοιχείων της υποομάδας αυτής.

Στο δεξιό πλέγμα ο τοπικός Z είναι προς τα έξω άρα η δεύτερη επιφάνεια θα δημιουργηθεί σωστά προς τα μέσα.

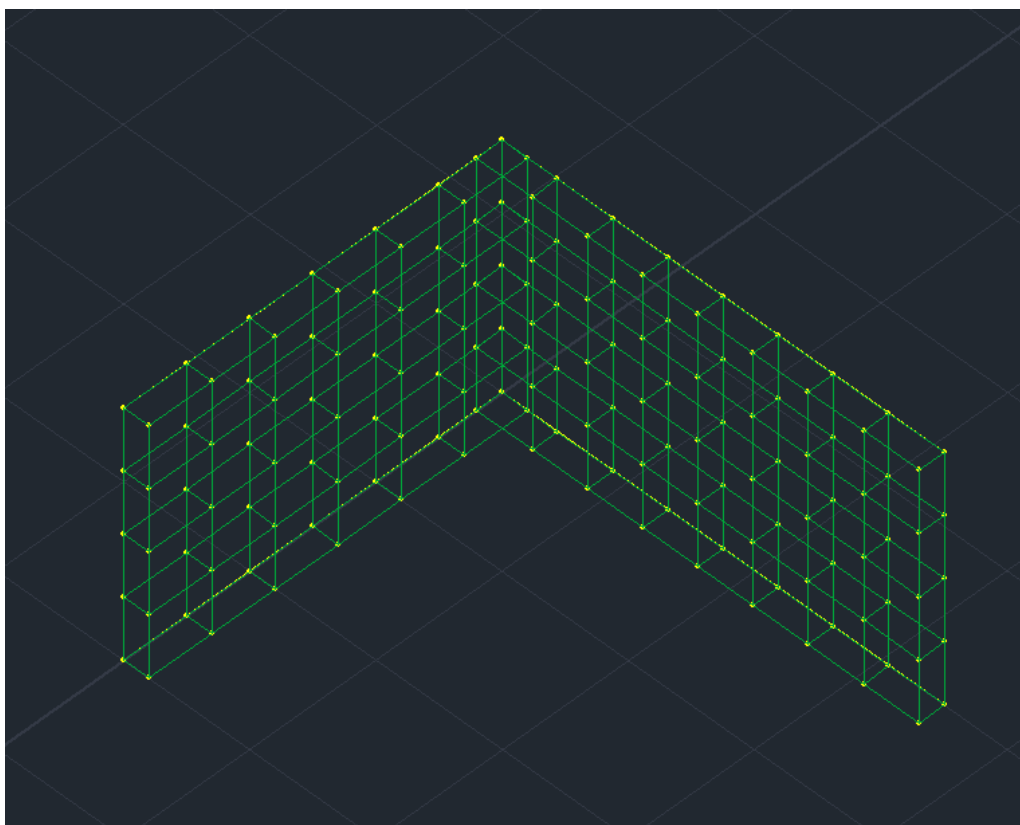
**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

*Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό να οριστούν σωστά οι φορές πριν τη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου, γιατί αλλαγή φοράς μετά την δημιουργία του μαθηματικού ΔΕΝ επιτρέπεται (Δεν τρέχει η ανάλυση).*

Μετά την αλλαγή φοράς στο πρώτο επιφανειακό, προκύπτει η παρακάτω κατάσταση



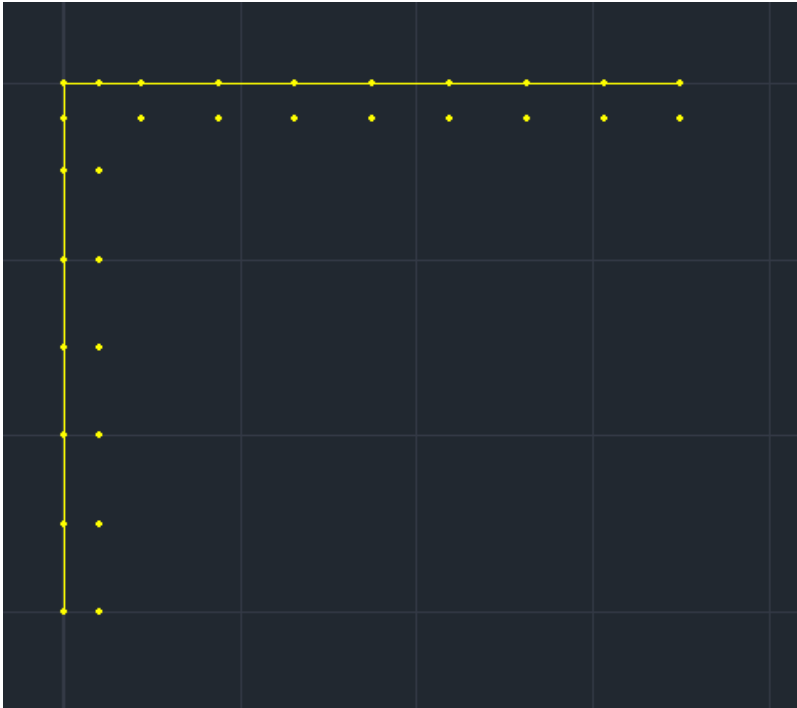
Με την δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου δημιουργούνται με την τεχνική που περιγράψαμε παραπάνω τα επιφανειακά Solid.



Σε κάτοψη βλέπουμε ότι οι τοίχοι έχουν δημιουργηθεί σωστά προς τα μέσα



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Κάνοντας μία αναφορά σε ένα solid στοιχείο βλέπουμε κανονικά τα στοιχεία του

Επιφανειακά Στοιχεία

Πλέγμα 3D: 1  
Υλικό: Σκυρόδεμα  
Ποιότητα: C20/25

Επιφάνεια: S2  
 Ισοτροπικό  Ορθοτροπικό  
Γωνία: 0

Στοιχείο: Solid  
Ks (Μρα/σμ): 0

Όνομασία: 25  
Πάχος (σμ): 20


Κόμβοι	i	j	k	l
	171	173	142	140
	172	174	143	141

Πλέγμα 3D

E <sub>xx</sub> (GPa)	30	G <sub>xy</sub> (GPa)	12.5
E <sub>yy</sub> (GPa)	30	ε (kN/m <sup>3</sup> )	25
E <sub>zz</sub> (GPa)	0	atx*10 <sup>-5</sup>	1
ν <sub>xy</sub> (0.1-0.3)	0.2	aty*10 <sup>-5</sup>	1
ν <sub>xz</sub> (0.1-0.3)	0.2	atxy*10 <sup>-5</sup>	1
ν <sub>yz</sub> (0.1-0.3)	0	E <sub>xx</sub> * ν <sub>xz</sub> = E <sub>yy</sub> * ν <sub>xy</sub>	

OK Cancel

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Ιδιότητες		
A/A	25	
Επιφάνειες 3D	1	
	S2	
Στρώση	Πλέγμα 3D	...
Χρώμα	36	
Κόμβοι		
Κόμβος i	171	
Κόμβος j	173	
Κόμβος k	142	
Κόμβος l	140	
Κόμβος i	172	
Κόμβος j	174	
Κόμβος k	143	
Κόμβος l	141	
"Διατομή"		
Υλικό	Σκυρόδεμα	
Ποιότητα	C20/25	
Είδος Επιφανειακού		
Είδος Επιφαν...	Solid	
Πάχος (cm)	20.00	
Στοιχεία Επιφανειακού		
Είδος Επιφαν...	Ισοτροπικό	
E <sub>xx</sub> (GPa)	30.00	
$\nu_{xy}$ (0.1 - 0.3)	0.20	
E <sub>yy</sub> (GPa)	30.00	
$\nu_{xz}$ (0.1 - 0.3)	0.20	
E <sub>zz</sub> (GPa)	0.0	
G <sub>xy</sub> (GPa)	12.50	
$\epsilon$ (kN/m <sup>3</sup> )	25.00	
$a_{bx} \cdot 10^{-5}$	1.00	
$a_{by} \cdot 10^{-5}$	1.00	
$a_{bx} \cdot 10^{-5}$	1.00	
$\nu_{yz}$ (0.1 - 0.3)	0.0	
Γωνία	0.0	
Περισσότερα		...

### 4.2.8 Αναγνώριση Όψεων



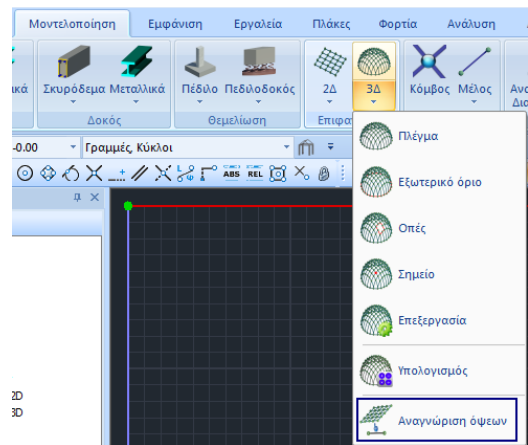
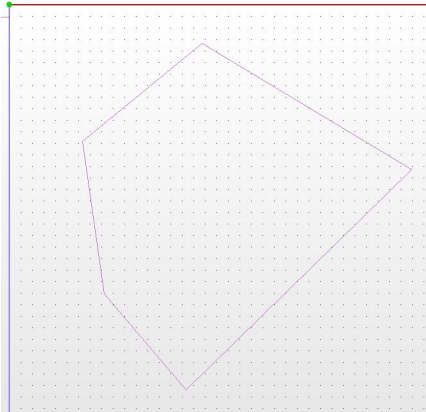
Αναγνώριση όψεων

Το SCADA Pro σας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσετε ένα οποιοδήποτε περίγραμμα για την τοιχοποιία και με τη βοήθεια των τυπικών κατασκευών να "χτίσετε" τον φορέα σας εύκολα και γρήγορα.


Η διαδικασία είναι η εξής:


- Εισάγετε μία κάτοψη από ένα αρχείο .dxf ή .dwg υπάρχον ή με τη χρήση των εντολών μέσα από την Ενότητα "Βασικό" σχεδιάζετε μία κλειστή επιφάνεια στο επίπεδο ΧΖ της επιφάνειας εργασίας "Σχεδίαση">>"Γραμμή">>"Πολυγραμμή" → δημιουργία επιφάνειας → δεξί κλικ.

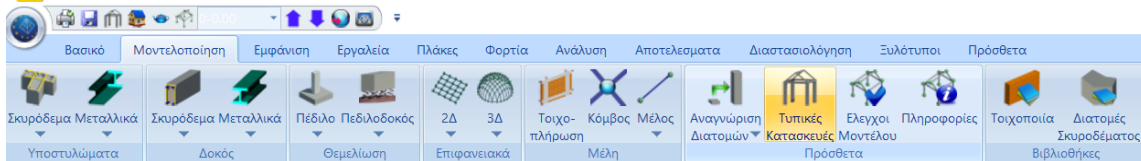
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



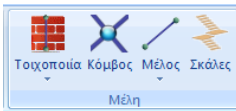
- Επιλέγετε την εντολή στην Ενότητα **“Μοντελοποίηση”**>>**“Επιφανειακά 3D”**>>**“Αναγνώριση Όψεων”**,

και με Παράθυρο  επιλέγετε όλη την κάτοψη. Δεξί κλικ και ανοίγει το πλαίσιο των τυπικών κατασκευών.

 (βλ. &6.2.5. Τυπικές Κατασκευές – Τοιχοποιία)



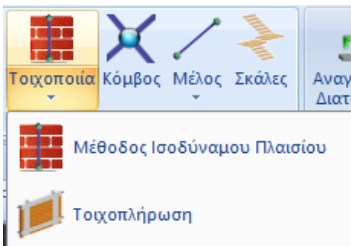
## 5. Μέλη



Η ομάδα εντολών “Μέλη” περιλαμβάνει τις εντολές για τον καθορισμό και την εισαγωγή:

- ΜΙΠ και Τοιχοπληρώσεων
- Κόμβων
- Μελών (Μαθηματικό-Επιφανειακό)
- Σκαλών

### 5.1 Τοιχοποιία:



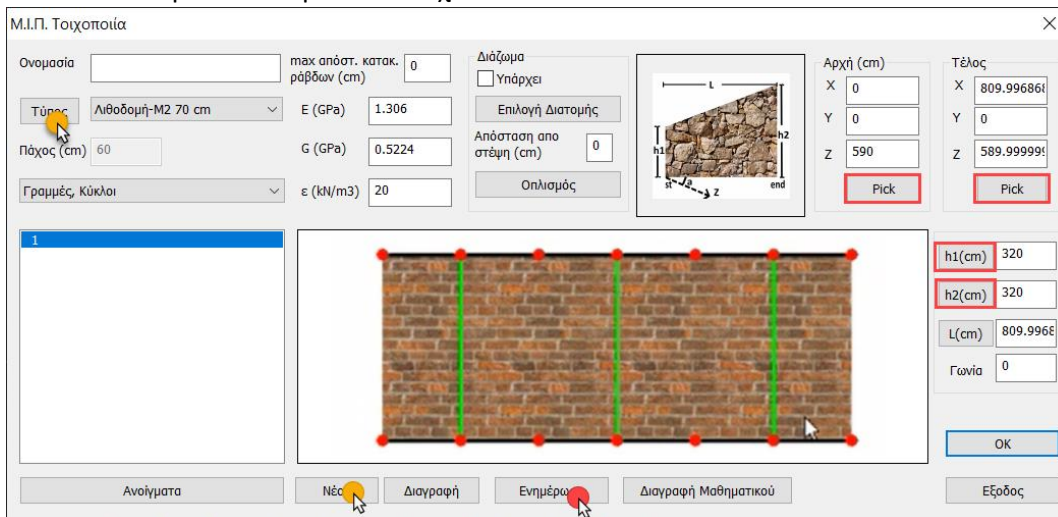
#### 5.1.1 Μέθοδος Ισοδύναμου πλαισίου

Μέσω της εντολής Μέθοδος Ισοδύναμου Πλαισίου. Αρχικά γίνεται ο καθορισμός των τοίχων:

- Τύπος
- Διάζωμα
- Γεωμετρία

Η διαδικασία περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

1. Δίνουμε ένα όνομα στον τοίχο





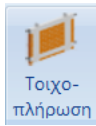


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

6. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να καθοριστούν όλα τα ανοίγματα του επιλεγμένου τοίχου.
7. "Exit" για να κλείσει το παράθυρο των ανοιγμάτων και να συνεχίσουμε με τους υπόλοιπους τοίχους και ανοίγματα.

Η μοντελοποίηση ολοκληρώνεται όταν ολοκληρωθεί ο καθορισμός όλων των τοίχων και των ανοιγμάτων σε όλες τις στάθμες και ακολουθήσει ο υπολογισμός του Μαθηματικού Μοντέλου. (Βλέπε Εγγ. Χρήσης ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ: "ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ")

### 5.1.2 Τοιχοπλήρωση



Με την εντολή αυτή μπορείτε να εισάγετε τις τοιχοπληρώσεις της κατασκευής σας σύμφωνα με τα όσα προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. :

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §2.1.4.2:

- Λαμβάνονται υπόψιν μόνο για τις σεισμικές δράσεις.
- Λαμβάνονται υποχρεωτικά όταν επηρεάζουν δυσμενώς τον φορέα.

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.4.3γ:

Απαγορεύεται η τοποθέτηση των τοιχοπληρώσεων επιλεκτικά, σε ορισμένους ορόφους ή θέσεις του κτιρίου, και όχι στο συνολό τους, ώστε η μορφολογία να μετατρέπεται από μη-κανονική σε κανονική.

ΚΑΝ.ΕΠΕ. §5.9.2:

Στις **ελαστικές αναλύσεις** επιτρέπεται να θεωρούνται σε **χιαστί διάταξη** (άρα η μια διαγώνιος θλίβεται και η άλλη εφελκύεται), δίνοντας σε κάθε διαγώνιο το **ήμισυ** της δυστένειας  $E\Delta\rho$ .

Στις **ανελαστικές αναλύσεις** χρησιμοποιείται ζεύγος χιαστί διαγωνίων με πλήρη δυστένεια  $E\Delta\rho$  η καθεμιά, αλλά λαμβάνεται υπόψιν μόνο εκεί που λειτουργεί υπό θλίψη.

Η προσομοίωση γίνεται με δύο διαγώνιες ράβδους με μηδενικό ειδικό βάρος (αφού τα φορτία των τοιχοπληρώσεων έχουν δοθεί σαν γραμμικά φορτία πάνω στα μέλη των δοκών) και με επιφάνεια διαστάσεων σύμφωνα με τα όσα προβλέπει ο ΚΑΝ.ΕΠΕ.

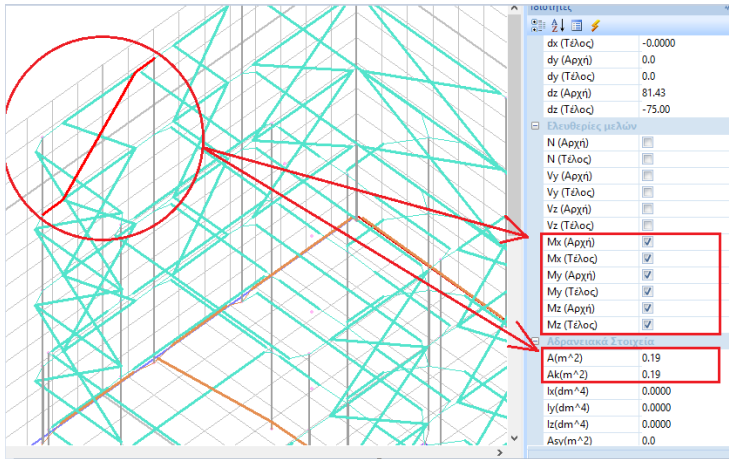
Οι τοιχοπληρώσεις εισάγονται με χιαστί ράβδους με τις εξής ιδιότητες:

- **Ελευθερίες μελών:** Αρθρώσεις ροπών  $M_x, M_y, M_z$ ,
  - **Αδρανειακά Στοιχεία:**
  - $A$ : Εμβαδόν διαγωνίου  $A\rho$ , το οποίο ανάλογα με τον τύπο της ανάλυσης, λαμβάνεται:
  - Ελαστική Ανάλυση: Λαμβάνεται  $A\rho/2$ ,
  - Pushover Ανάλυση: Κάθε βήμα της ανάλυσης γίνεται σε 2 στάδια, στο 1<sup>ο</sup> εντοπίζονται οι εφελκυόμενες ράβδοι, και στο 2<sup>ο</sup> επαναλαμβάνεται η ανάλυση αγνοώντας τις πρώτες από το μοντέλο,
  - $E$ : Μέτρο ελαστικότητας τοιχοπλήρωσης =  $800 \div 1000 \times f_{wc,s}$ ,
- $f_{wc,s}$ : Θλιπτική αντοχή κατά την διεύθυνση της διαγωνίου (Σ.18)

$$\bar{f}_{wc,s} = \lambda_m \lambda_s \lambda_c k f_{bc}^{0,7} f_{mc}^{0,3} \approx 1,25 k f_{bc}^{0,7} f_{mc}^{0,3}$$



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Αφού επιλέξετε την εντολή, δείχνετε με το ποντίκι το μαθηματικό μέλος της άνω δοκού του φατνώματος που θα τοποθετηθεί η τοιχοπλήρωση. Στη συνέχεια εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου

### Τοιχοπληρώσεις

Γεωμετρικά στοιχεία τοιχοπλήρωσης

Μπακική οπτοπλιθοδομή-M2 25 cm

Διαστάσεις (cm)

h: 440

l: 313.59!

t(cm)=25.00(25.00)  
 Οπτόπλιθος κοινός 6x9x19  
 $f_{bc}=2.0000$   $f_b=1.6733$   $\epsilon=15.00$   
 Ταιμεντοκονίαμα-M2

Ανοίγματα

Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο

Διαστάσεις περιγεγραμμένου (cm)

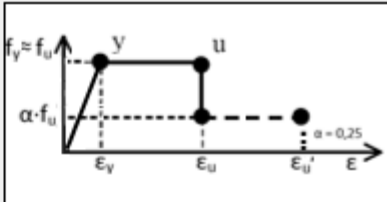
h: 0 l: 0

0.00% 0.00%

Σκελετικό Διάγραμμα σ-ε

$\epsilon_y$ : 0.0015  $\epsilon_u'$ : 0.004

$\epsilon_u$ : 0.004  $\alpha$ : 0



Στάθμη βλαβών

Χωρίς βλάβες

Τύπος επαφής στο περιβάλλον πλαίσιο

Περιμετρική Επαφή

Ερήμην Τιμές Αντοχής

Τοιχοπλήρωση

Ποιότητα Δόμησης και Σφήνωσης

Αοπλη


L=540.32

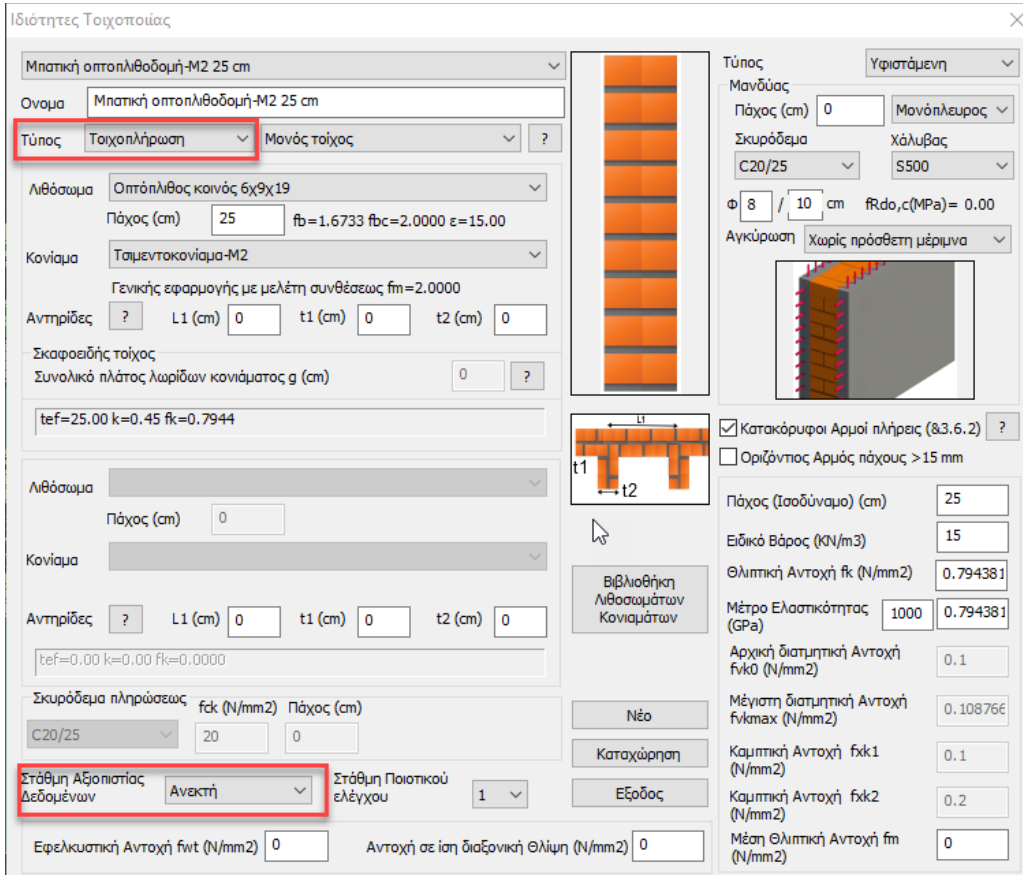
$\gamma_m = 2.00$  (Συντελεστής ασφαλείας τοιχοπλήρωσης)

$f_k = 0.79$  (αντοχή τοιχοπλήρωσης σε κατακόρυφη θλίψη)

Cancel
OK

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Στην ενότητα **Γεωμετρικά στοιχεία τοιχοπλήρωσης**, από τη λίστα επιλέγετε την τοιχοπλήρωση που έχετε προηγουμένως δημιουργήσει στην βιβλιοθήκη της τοιχοποιίας. Πιέζοντας το σύμβολο  εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου της βιβλιοθήκης της τοιχοποιίας, όπου έχετε τη δυνατότητα να δημιουργήσετε και να τροποποιήσετε τις τοιχοπληρώσεις.



Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Μπαγκική οπτοπλινθοδομή-M2 25 cm

Όνομα Μπαγκική οπτοπλινθοδομή-M2 25 cm

Τύπος **Τοιχοπλήρωση** Μονός τοίχος

Λιθόσωμα Οπτόπλινθος κοινός 6x9x19

Πάχος (cm) 25  $f_b=1.6733$   $f_{bc}=2.0000$   $\epsilon=15.00$

Κονίαμα Τσιμεντοκονίαμα-M2

Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως  $f_m=2.0000$

Αντηρίδες ? L1 (cm) 0 t1 (cm) 0 t2 (cm) 0

Σκαφοειδής τοίχος

Συνολικό πλάτος λωρίδων κονιάματος g (cm) 0 ?

$t_{ef}=25.00$   $k=0.45$   $f_k=0.7944$

Λιθόσωμα

Πάχος (cm) 0

Κονίαμα

Αντηρίδες ? L1 (cm) 0 t1 (cm) 0 t2 (cm) 0

$t_{ef}=0.00$   $k=0.00$   $f_k=0.0000$

Σκυρόδεμα πληρώσεως  $f_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) Πάχος (cm)

C20/25 20 0

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων **Ανεκτή** Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου 1

Εφελεκυστική Αντοχή  $f_{wt}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0 Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm<sup>2</sup>) 0

Τύπος Υφιστάμενη

Μανδύας

Πάχος (cm) 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα Χάλυβας

C20/25 S500

$\phi$  8 / 10 cm  $f_{Rd0,c}(MPa)=0.00$

Αγκύρωση Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμολίρες (§3.6.2) ?

Οριζόντιος Αρμός πάχους >15 mm

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm) 25

Ειδικό Βάρος (KN/m<sup>3</sup>) 15

Θλιπτική Αντοχή  $f_k$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.794381

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) 1000 0.794381

Αρχική διατμητική Αντοχή  $f_{k0}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.1

Μέγιστη διατμητική Αντοχή  $f_{kmax}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.108766

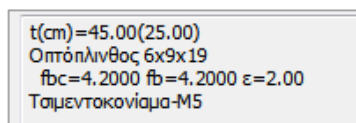
Καμπτική Αντοχή  $f_{k1}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.1

Καμπτική Αντοχή  $f_{k2}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή  $f_m$  (N/mm<sup>2</sup>) 0

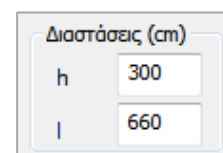
Στο εικονίδιο δεξιά εμφανίζεται ο αντίστοιχος τύπος της τοιχοπλήρωσης.

Στο επόμενο πεδίο:



t(cm)=45.00(25.00)  
Οπτόπλινθος 6x9x19  
 $f_{bc}=4.2000$   $f_b=4.2000$   $\epsilon=2.00$   
Τσιμεντοκονίαμα-M5

- ❖ Εμφανίζονται οι ιδιότητες της τοιχοπλήρωσης, όπως το πάχος t (συνολικά με τον μανδύα και το καθαρό), το είδος του λιθόσωματος με την αντοχή του, καθώς και το είδος του κονιάματος με την αντίστοιχη αντοχή του.
- ❖ Στην επόμενη ενότητα εμφανίζονται αυτόματα το ύψος (h) και πλάτος (l) του φανώματος όπως υπολογίστηκαν από το πρόγραμμα με δυνατότητα επεξεργασίας.



Διαστάσεις (cm)

h 300

l 660


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Η επόμενη ενότητα αφορά στον ορισμό των ανοιγμάτων της τοιχοπλήρωσης. Επιλέγετε από τη λίστα μία από τις επιλογές.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Εάν επιλέξετε “Άλλο” πρέπει να ορίσετε τις διαστάσεις του περιγεγραμμένου στα ανοίγματα ορθογωνίου.

Η επιλογή των ανοιγμάτων γίνεται προκειμένου να υπολογιστεί ο μειωτικός συντελεστής της θλιπτικής αντοχής  $n_1$ .


- ❖ Πιέζοντας το πλήκτρο  εμφανίζεται επεξηγηματικό κείμενο με την αντίστοιχη παράγραφο του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

### **ΚΑΝ.ΕΠΕ. §7.4.1 δ:**

**Ανοίγματα:** Στην περίπτωση που οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν **ανοίγματα**, οι αντίστοιχοι καταστατικοί νόμοι τροποποιούνται κατάλληλα, ώστε να προσεγγίσουν τη δυσμενή εν γένει επιρροή των ανοιγμάτων.

- Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο: Η τοιχοπλήρωση λαμβάνεται υπόψη κανονικά.
- 2 μεγάλα στα άκρα: Η τοιχοπλήρωση αμελείται.
- 1 μεγάλο περίπου στο κέντρο: Όταν υπάρχει άνοιγμα περίπου στο κέντρο του φαντώματος, οι διαστάσεις του οποίου υπερβαίνουν το 50%, η τοιχοπλήρωση αμελείται.
- Άλλο: Όταν υπάρχει ένα άνοιγμα περίπου στο κέντρο ή δύο μικρά και γειτονικά ανοίγματα που μπορούν να θεωρηθούν ως ένα ισοδύναμο άνοιγμα, περιγεγραμμένο σ'αυτά, όπου οι διαστάσεις  $h$  &  $l$  κυμαίνονται μεταξύ του 20% και 50% του φαντώματος, τότε λαμβάνεται υπόψη η τοιχοπλήρωση.

Η επόμενη ενότητα αφορά στις βλάβες της τοιχοπλήρωσης από όπου επιλέγετε και την αντίστοιχη στάθμη για να υπολογιστεί ο μειωτικός συντελεστής  $r_R$ .

- ❖ Πιέζοντας το πλήκτρο  εμφανίζεται επεξηγηματικό κείμενο με την αντίστοιχη παράγραφο του ΚΑΝ.ΕΠΕ.

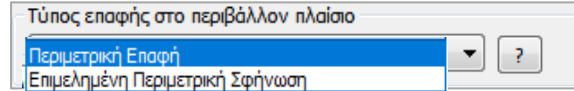
### **ΚΑΝ.ΕΠΕ. Παράρτημα 7Δ, §12:**

**Στάθμη βλαβών:** Για τον ορισμό της έκτασης των βλαβών στις υφιστάμενες τοιχοπληρώσεις, υιοθετείται η κατάταξη σε **στάθμες βλαβών** με μειωτικούς συντελεστές που αφορούν την αντίσταση της θλιβόμενης διαγώνιας ράβδου,  $r_R$ , και την κλίση του ελαστικού κλάδου του σκελετικού διαγράμματος,  $r_K$ , σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:


Στάθμη Βλαβών	Περιγραφή βλάβης	$r_K$	$r_R$
Ελαφρές	Ελαφρές (έως μέτριες) ρωγμές, <math>< 2+3 \text{ mm}</math>, γύρω από ανοίγματα, ή ρωγμές αποκόλλησης του ΦΟ και ΟΠ. Πολλαπλές ελαφρές ρωγμές, ιδίως σε τοίχους με ανοίγματα.	0,90 0,70	0,90 0,70
Σοβαρές	Εντονη ρηγμάτωση, διαγώνια ή διαδιαγώνια, με εύρος ρωγμής > 5mm, αποκόλληση από τον σκελετό, ρηγμάτωση των διαζωμάτων, απουσία σημαντικών μετακινήσεων εκτός επιπέδου (< 5mm).	0,50	0,50
Βαριές	Εντονη ρηγμάτωση, γενικής διαδιαγώνια, με εύρος ρωγμής > 10mm, αποκόλληση από τον σκελετό, βλάβες των διαζωμάτων και μικρή μετακίνηση εκτός επιπέδου (μικρότερη των 15mm).	0,20	0,20

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

- ❖ Η επόμενη επιλογή αφορά στον τύπο επαφής της τοιχοπλήρωσης στο περιβάλλον πλαίσιο.



Η επιλογή του τύπου επηρεάζει τον υπολογισμό του μειωτικού συντελεστή  $n_3$  λόγω λυγηρότητας.

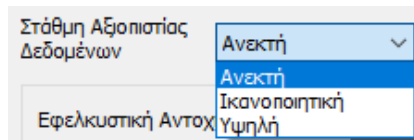
Με το πλήκτρο  εμφανίζεται το αντίστοιχο επεξηγηματικό κείμενο.

### **KAN.ΕΠΕ. §7.4.1 ε:**

#### **Τύπος επαφής στο περιβάλλον πλαίσιο:**

*Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι οι άοπλες τοιχοπληρώσεις δεν αστοχούν πρόωρα εκτός επιπέδου.*

*Το μέγεθος που επιδρά αρνητικά στο φαινόμενο αυτό είναι η λυγηρότητα  $\lambda$  του τοίχου:  $\lambda = L / t_{eff}$ .*



- ❖ Εισάγονται τρεις **στάθμες αξιοπιστίας δεδομένων (Σ.Α.Δ.)**, ανάλογα με την **έκταση** και την **ακρίβεια** της πληροφορίας.



- ❖ καθορίζετε τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. εάν πρόκειται για υφιστάμενη τοιχοπλήρωση και τη στάθμη ποιοτικού ελέγχου εάν πρόκειται για νέα φέρουσα τοιχοποιία ή για προστιθέμενη τοιχοπλήρωση.
- ❖ Στη νέα έκδοση του SCADA Pro έχει ενσωματωθεί ο πίνακας του παραρτήματος 3.1 του ΚΑΝ.ΕΠΕ. που αφορά «Ερήμην» αντιπροσωπευτικές τιμές για την αντοχή των υφιστάμενων τοιχοπληρώσεων.

Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο διαλόγου της εισαγωγής των τοιχοπληρώσεων

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Τοιχοπληρώσεις

Γεωμετρικά στοιχεία τοιχοπλήρωσης

Μπασική οπτοπληθοδομή-M2 25 cm

Διαστάσεις (cm)

h 300 t(cm)=25.00(25.00)  
 l 470.00( Οπτοπληθος κοινός 6x9x19  
 fbc=2.0000 fb=1.6733 ε=15.00  
 Τσιμεντοκονίαμα-M2

Ανοίγματα

Χωρίς ή 1 μικρό περίπου στο κέντρο

Διαστάσεις περιγεγραμμένου (cm)

h 0 l 0  
 0.00% 0.00%

Στάθμη βλαβών

Χωρίς βλάβες

Τύπος επαφής στο περιβάλλον πλαίσιο

Περιμετρική Επαφή

Ερήμην Τιμές Αντοχής

Τοιχοπλήρωση Μπασικός

Ποιότητα Δόμησης και Σφήνωσης Μέση

n5 = 1.00 (οριζόντιοι αρμοί)  
 Ερήμην (Πίνακας 3) : fwc,s = 1.50 fwn = 0.20  
 fwc,s/γm = 0.75 (Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού διαγώνιου θλιγ  
 E = 0.5000 Ap = 0.19

Σκελετικό Διάγραμμα σ-ε

εγ 0.0015 ευ' 0.004  
 ευ 0.004 α 0

Cancel OK

μπορεί να ορίσει ο μελετητής το πρόγραμμα να λάβει υπόψη του «ερήμην» τιμές αντοχής, επιλέγοντας τον τύπο της τοιχοπλήρωσης και την ποιότητα δόμησης και σφήνωσης.

Οι τιμές αντοχής που θα ληφθούν υπόψη εμφανίζονται στο κάτω μέρος του πλαισίου

Ερήμην Τιμές Αντοχής

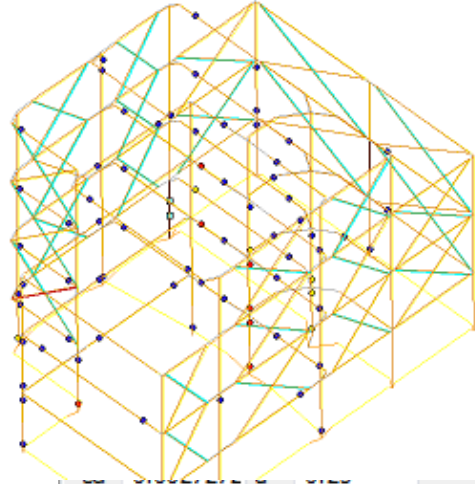
Τοιχοπλήρωση Μπασικός

Ποιότητα Δόμησης και Σφήνωσης Μέση

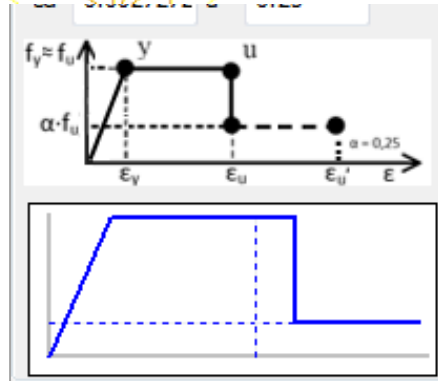
n5 = 1.00 (οριζόντιοι αρμοί)  
 Ερήμην (Πίνακας 3) : fwc,s = 1.50 fwn = 0.20  
 fwc,s/γm = 0.75 (Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού διαγώνιου θλιγ  
 E = 0.5000 Ap = 0.19

**Εφαρμογή στο SCADA Pro Retrofit:**

*Εμφάνιση Αποτελεσμάτων Pushover:* Κάθε βήμα της ανάλυσης γίνεται σε 2 στάδια, στο 1<sup>ο</sup> εντοπίζονται οι εφελκόμενες ράβδοι, και στο 2<sup>ο</sup> επαναλαμβάνεται η ανάλυση αγνοώντας τις πρώτες από το μοντέλο. Εκείνες που αγνοούνται από το μοντέλο εμφανίζονται στην παραμορφωσιακή κατάσταση του φορέα με γαλάζιο χρώμα.



- ❖ Η επόμενη ενότητα αφορά στη δημιουργία του σκελετικού διαγράμματος τάσεων – παραμορφώσεων της τοιχοπλήρωσης. Εδώ και στα αντίστοιχα πεδία ορίζετε, για την άοπλη τοιχοποιία, την ανηγμένη παραμόρφωση διαρροής  $\epsilon_y$  και την ανηγμένη παραμόρφωση οιονεί-αστοχίας  $\epsilon_u$  σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. Στο γράφημα σχεδιάζεται αυτόματα το σκελετικό διάγραμμα.



Προκειμένου για οπλισμένη τοιχοποιία, οι τιμές  $\epsilon_y$  και  $\epsilon_u$  υπολογίζονται αυτόματα. Και στις δύο περιπτώσεις οι τιμές μπορούν να τροποποιηθούν προαιρετικά από το μελετητή.

Ο συντελεστής  $\alpha$  όπως φαίνεται και στο γράφημα είναι το ποσοστό της εναπομένουσας αντοχής μετά τη θραύση και αφορά μόνο την οπλισμένη τοιχοποιία όπως και η ανηγμένη παραμόρφωση πλήρους αστοχίας  $\epsilon'_u$ .

Τέλος η ενότητα

Οπλισμένη  
 $L = 724.98$   
 $\gamma_m = 2.00$  (Συντελεστής ασφαλείας τοιχοπλήρωσης)  
 $f_k = 15.92$  (αντοχή τοιχοπλήρωσης σε κατακόρυφη θλίψη)

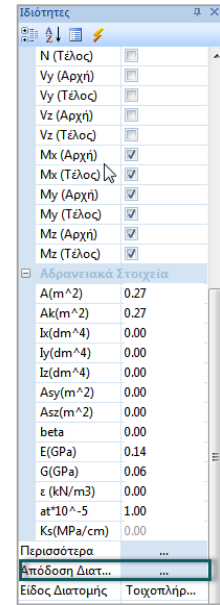
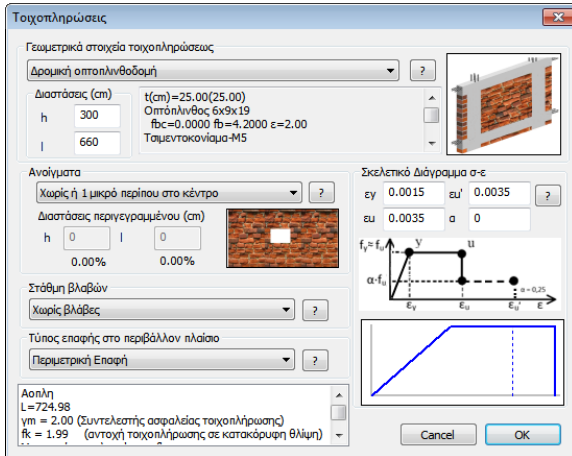
- ❖ περιέχει, για τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν παραπάνω, τα αποτελέσματα των επιλογών, καθώς και την τελική θλιπτική αντοχή σχεδιασμού του διαγώνιου θλιπτήρα, το αντίστοιχο μέτρο ελαστικότητας, την επιφάνεια  $A_k$  της διατομής των διαγώνιων ράβδων καθώς και το μήκος τους  $L$ .

$n_s = 1.00$  (οριζόντιοι αρμοί)  
 $VR_2 = 2716.73$   
 $f_{w,c,s} = 7.08$  (Θλιπτική αντοχή σχεδιασμού διαγώνιου θλιπτήρα)  
 $E = 10.3814$   $A_k = 0.27$

Επιλέγοντας OK, δημιουργούνται αυτόματα οι δύο διαγώνιες ράβδοι στο φάτνωμα. Η εισαγωγή των τοιχοπληρώσεων μπορεί να γίνει είτε στην κάτοψη του κάθε ορόφου, είτε στο φορέα σε τρισδιάστατη απεικόνιση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Η εκ των υστέρων αναφορά, επεξεργασία και τροποποίηση των τοιχοπληρώσεων γίνεται μέσα από την ενότητα των ιδιοτήτων. Με την επιλογή μιας διαγώνιας ράβδου της τοιχοπλήρωσης επιλέγετε από τις ιδιότητες αριστερά την “Απόδοση Διατομής” και εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου



με τα αντίστοιχα στοιχεία της τοιχοπλήρωσης που έχετε ήδη εισάγει. Εδώ μπορείτε να αλλάξετε όποιο στοιχείο θέλετε.

### ΠΡΟΣΟΧΗ:

Δεν γίνεται αυτόματα ενημέρωση των τοιχοπληρώσεων της κατασκευής, εάν αλλάξετε κάποιο δεδομένο στην τοιχοπλήρωση μέσα στη Βιβλιοθήκη της τοιχοποιίας.

Για να γίνει η ενημέρωση, θα πρέπει να κάνετε αναφορά σε κάθε ράβδο των τοιχοπληρώσεων με τη διαδικασία που περιγράφηκε προηγουμένως, και να πατήσετε OK στο αντίστοιχο πλαίσιο διαλόγου.



## 5.2 Κόμβος

Η Εντολή αυτή χρησιμοποιείται για την εισαγωγή ενός μαθηματικού κόμβου (κόμβου του μαθηματικού μοντέλου).

Με την επιλογή της εντολής εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου :

όπου ορίζετε τα στοιχεία του κόμβου. Πιο συγκεκριμένα ορίζετε :

Πληκτρολογήστε τον αύξοντα αριθμό **“Α/Α”** και τις **“Συντεταγμένες”**, ή αφήστε στο πρόγραμμα να τα συμπληρώσει αυτόματα. Σε αυτή την περίπτωση επιλέξτε **“OK”** και δείξτε με το mouse τους κόμβους αρχής και τέλους στην οθόνη είτε σε 2D είτε σε 3D απεικόνιση.

### ❖ **“ Βαθμοί Ελευθερίας ”:**

ορίστε τους βαθμούς ελευθερίας που θα έχει ο κόμβος. Υπάρχουν τέσσερις επιλογές όσον αφορά την κατάσταση της αντίστοιχης μετακίνησης ή στροφής του κόμβου:

“Ελευθερία”, “Πάκτωση”, “Εξάρτηση”, “Ελατήριο”.

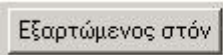
- **“Ελευθερία”**: επιτρέπει στο κόμβο να μετακινηθεί και να στρίψει ελεύθερα στην αντίστοιχη κατεύθυνση
- **“Πάκτωση”**: δεσμεύει τις μετακινήσεις και τις στροφές
- **“Εξάρτηση”**, σημαίνει ότι η συγκεκριμένη μετακίνηση ή στροφή του κόμβου εξαρτάται από την αντίστοιχη του κόμβου, τον αριθμό του οποίου ορίζετε στη στήλη “Κόμβος” η οποία ενεργοποιείται αυτόματα όταν επιλέξετε “Εξάρτηση”.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

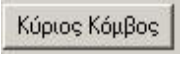
Εδώ έχετε τη δυνατότητα να εξαρτήσετε τις μετακινήσεις και τις στροφές σε περισσότερους από έναν κόμβους.

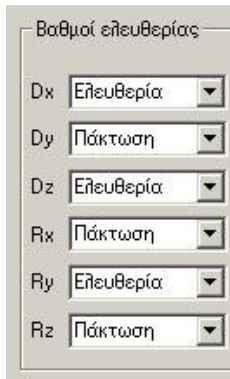
Εάν επιθυμείτε ο κόμβος που εισάγετε να εξαρτάται συνολικά σε κάποιο άλλο κόμβο πιέζετε το

πλήκτρο “Εξαρτώμενος στον”   και πληκτρολογείτε τον αριθμό του κόμβου.

- “Ελατήριο”: Με την επιλογή, ενεργοποιείται αυτόματα το πλαίσιο στη στήλη “Ελατήριο” για να πληκτρολογήσετε την σταθερά του ελατηρίου.

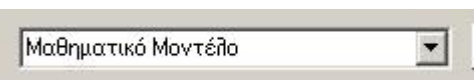
### ❖ “Κύριος Κόμβος”

Με την επιλογή “Κύριος Κόμβος”  ο εισαγόμενος κόμβος αποκτάει τους βαθμούς ελευθερίας του κύριου κόμβου. Οι βαθμοί ελευθερίας του κύριου κόμβου έχουν την παρακάτω μορφή :

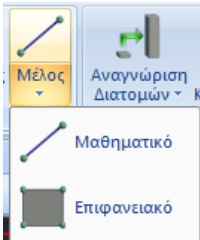


Βαθμοί ελευθερίας	
D <sub>x</sub>	Ελευθερία
D <sub>y</sub>	Πάκτωση
D <sub>z</sub>	Ελευθερία
R <sub>x</sub>	Πάκτωση
R <sub>y</sub>	Ελευθερία
R <sub>z</sub>	Πάκτωση

### ❖ “Λίστα των προκαθορισμένων στρώσεων”

 επιλέξτε τη στρώση (layer) που θα ανήκει το στοιχείο που θα εισάγετε.

### 5.3 Μέλος



#### 5.3.1 Μαθηματικό μέλος



Η εντολή αυτή σας δίνει τη δυνατότητα να εισάγετε ένα ή περισσότερα μαθηματικά μέλη.

Εκτός από την δυνατότητα για απευθείας πληκτρολόγηση των φυσικών χαρακτηριστικών της ράβδου, το πρόγραμμα παρέχει την ευχέρεια αυτόματου υπολογισμού των στοιχείων αυτών, εισάγοντας την αντίστοιχη φυσική διατομή.

Στο SCADA Pro μπορείτε να εισάγετε 3 ειδών γραμμικά στοιχεία: **B-3d**, **Truss** και **B-3def** (beam on elastic foundation).

Με την επιλογή της εντολής εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο διαλόγου:

όπου εισάγετε αναλυτικά τα στοιχεία του μέλους.

Καθορίστε για το μέλος τον “**Τύπο**”, το “**Υλικό**” και την “**Ποιότητα**”.  
Αποφασίστε εάν θα αποδώσετε στο μέλος μία διατομή και ποια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Πληκτρολογήστε τον αύξοντα αριθμό του μέλους “A/A” και τους κόμβους αρχής “i” και τέλους “j”, τα Rigid Offsets και τα γεωμετρικά και αδρανειακά χαρακτηριστικά, ή αφήστε στο πρόγραμμα τον αυτόματο υπολογισμό τους. Σε αυτή την περίπτωση επιλέξτε “OK” και δείξτε με το mouse τους κόμβους αρχής και τέλους στην οθόνη είτε σε 2D είτε σε 3D απεικόνιση.

Αναλυτικά:

### ❖ “Τύπος”,

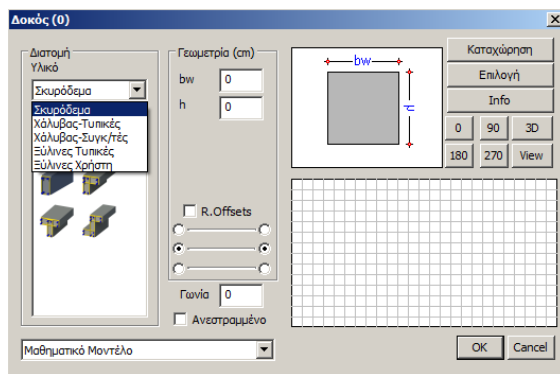
**B-3d** : Το είδος της ράβδου που χρησιμοποιείται στις περισσότερες περιπτώσεις. Υπάρχουν εντατικά μεγέθη από όλων των ειδών τα έργα και τις δυνάμεις (εφελκυσμός, θλίψη, κάμψη, διάτμηση κλπ) ανάλογα και με τους βαθμούς ελευθερίας του μέλους.

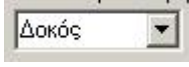
**Truss** : Το είδος της ράβδου το οποίο καταπονείται μόνο από αξονικές δυνάμεις. *ΠΡΟΣΟΧΗ* να μη χρησιμοποιείται όταν τουλάχιστον ένας από τους δύο κόμβους του ανήκει σε διάφραγμα.


**B-3def** (Beam 3d on elastic foundation) : Το είδος της ράβδου που χρησιμοποιείται στις πεδילוδοκούς. Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχουν έργα από αξονικές δυνάμεις. Οι κόμβοι αρχής και τέλους είναι πακτωμένοι στις μετακινήσεις κατά x και κατά z και για στροφή κατά γ.

### ❖ “Απόδοση Διατομής”,


Μπορείτε να εισάγετε τη φυσική διατομή που επιθυμείτε έτσι ώστε το πρόγραμμα να υπολογίσει αυτόματα τα αδρανειακά στοιχεία της.



Επιλέγεται πρώτα από τη λίστα  το αν η διατομή που θα εισάγετε θα είναι δοκός ή υποστύλωμα. Πιέζοντας το πλήκτρο

 “Διατομή” εμφανίζεται αντίστοιχα η μάσκα εισαγωγής δοκού ή στύλου όπου πληκτρολογείτε τα στοιχεία, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στο αντίστοιχο εδάφιο, όπου επιλέγεται υλικό, διατομή και στρώση:

Επιλέγοντας το πλήκτρο “OK” στη μάσκα εισαγωγής της διατομής, επιστρέφετε ξανά στη μάσκα εισαγωγής της ράβδου όπου τώρα βλέπετε στα αντίστοιχα πεδία τα αδρανειακά στοιχεία της διατομής καθώς και το είδος και τις διαστάσεις της διατομής.

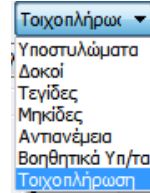
Το checkbox δίπλα από το πλήκτρο “ Διατομή” είναι τσεκαρισμένο που σημαίνει ότι η ράβδος που θα εισάγετε έχει και “φυσικό” αντιπρόσωπο ο οποίος θα εμφανισθεί και θα διαστασιοποιηθεί κανονικά. Εάν επιθυμείτε η ράβδος που εισάγετε να συμμετέχει μόνο στο μαθηματικό μοντέλο ως ανάληψη εντατικών μεγεθών θα πρέπει να ξετσεκάρετε το συγκεκριμένο checkbox.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

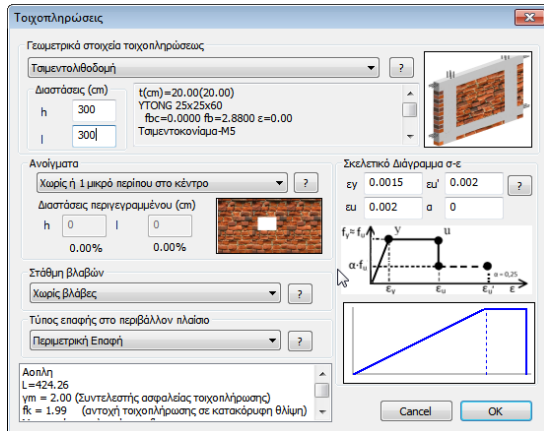
Κάτω από την εντολή “Διατομή”, υπάρχει μία λίστα που αφορά αποκλειστικά τις **μεταλλικές διατομές** και προϋποθέτει την επιλογή της αντίστοιχης ομάδας, κάθε φορά που αποδίδετε στο μέλος μία μεταλλική διατομή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Υπάρχει επίσης και η επιλογή της **τοιχοπλήρωσης** εάν επιθυμείτε να εισάγετε χειροκίνητα διαγώνιες ράβδους προσομοίωσης της τοιχοπλήρωσης.



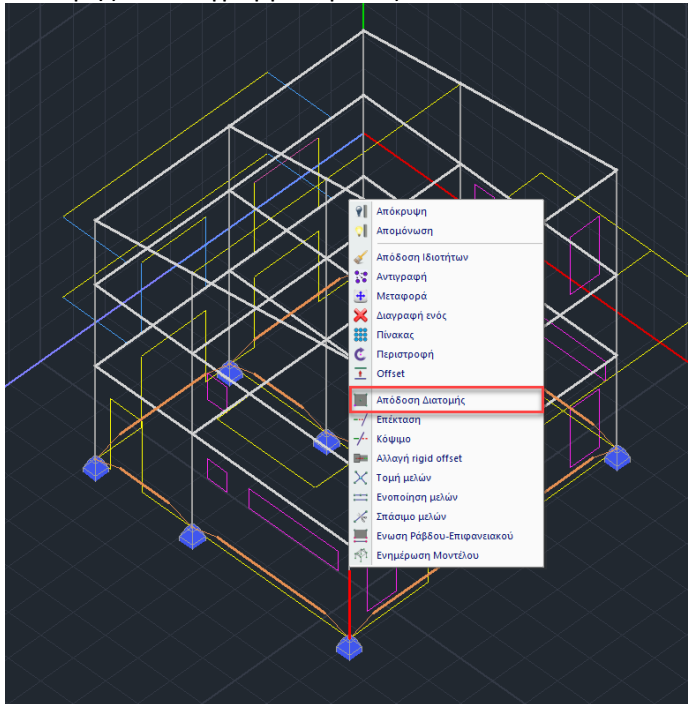
Εάν επιλέξετε το μέλος σας να είναι τοιχοπλήρωση τότε η επιλογή **Διατομή** σας ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου της εισαγωγής της τοιχοπλήρωσης.



Η διαδικασία εισαγωγής των στοιχείων είναι ίδια με αυτή που αναφέρθηκε προηγουμένως στην αυτόματη διαδικασία με τη διαφορά ότι θα πρέπει να πληκτρολογήσετε εσείς το μήκος  $l$  και το ύψος  $h$  του φαντώματος. Ευνόητο είναι ότι αφού δοθούν τα στοιχεία των τοιχοπληρώσεων η τοποθέτηση των διαγώνιων ράβδων πρέπει να γίνει τελείως χειροκίνητα από κόμβο σε κόμβο με την διαδικασία που ακολουθείται κατά την εισαγωγή οποιουδήποτε μαθηματικού μέλους.

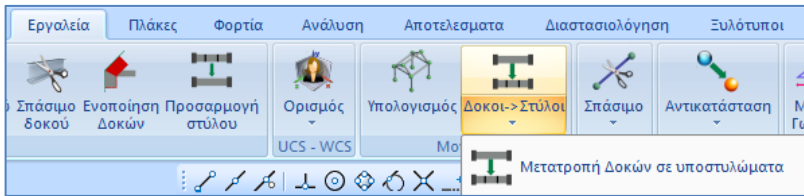
### Επιλογή Απόδοσης Διατομής στο μενού του δεξιού πλήκτρου

Στη νέα έκδοση του προγράμματος προστέθηκε στο μενού που εμφανίζεται με δεξιό πλήκτρο του ποντικιού η επιλογή «Απόδοση Διατομής» για τη γρήγορη και εύκολη αλλαγή απόδοσης μιας διατομής σε ένα γραμμικό μέλος.

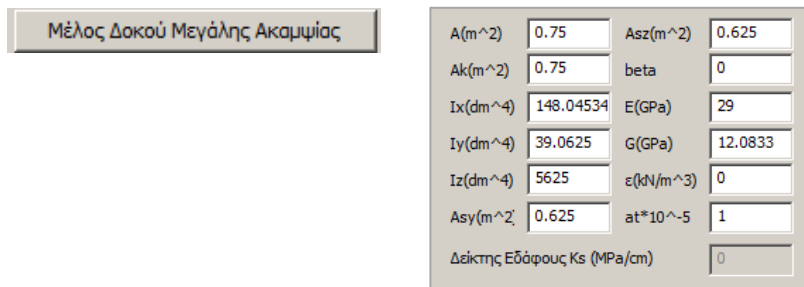


❖ “Μέλος Δοκού Μεγάλης Ακαμψίας”

Πρόκειται για ένα χρήσιμο εργαλείο αυτόματης εισαγωγής δεδομένων, που βρίσκει εφαρμογή κυρίως κατά την **προσομοίωση τοιχίων υπογείου** με την εντολή «Μετατροπή Δοκών σε Υποστυλώματα» και τη δημιουργία σύνδετων διατομών στύλων.



Επιλέγοντας το πλήκτρο, συμπληρώνεται αυτόματα το πεδίο των παραμέτρων που αφορά, διατομή μεγάλης ακαμψίας, με μηδενικό ειδικό βάρος, χωρίς απόδοση διατομής.



❖ “Rigid Offsets”

Πληκτρολογείτε σε cm τα άκαμπτα τμήματα της αρχής και του τέλους της ράβδου αντίστοιχα. Τις “γεωμετρικές και αδρανειακές παραμέτρους” του γραμμικού μέλους μπορείτε να τις εισάγετε εσείς ή να αφήσετε το πρόγραμμα να τις υπολογίσει αυτόματα αφότου επιλέξετε τη “Διατομή”

❖ “Γεωμετρικές και αδρανειακές παράμετροι”.

- A : το εμβαδόν της διατομής, (σε m<sup>2</sup>)
- Ak : το εμβαδόν του κορμού της διατομής, π.χ. σε περίπτωση πλακοδοκού (σε m<sup>2</sup>)
- Ix, Iy, Iz : δευτεροβάθμιες ροπές αδράνειας ως προς x,y,z άξονες αντίστοιχα (σε dm<sup>4</sup>)
- Asy, Asz : οι επιφάνειες διάτμησης της διατομής κατά y και z άξονες, αντίστοιχα (σε m<sup>2</sup>)
- beta : η γωνία beta (σε μοίρες)
- E, G : το μέτρο ελαστικότητας και διάτμησης του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί, (σε GPa)
- ε : το ειδικό βάρος του υλικού (σε KN/m<sup>3</sup>)
- αt : ο θερμικός συντελεστής
- Ks : Δείκτης εδάφους (σε MPA/cm). Το πεδίο ενεργοποιείται όταν επιλέξετε σαν είδος μέλους B-3def.

❖ “Δευτερεύον Στοιχείο”

Το checkbox δίπλα από το πλήκτρο “Δευτερεύον Στοιχείο” το ενεργοποιεί ο μελετητής για να χαρακτηρίσει σαν δευτερεύοντα όποια οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία, σύμφωνα με την κρίση του, δεν συμμετέχουν στην ανάληψη των οριζόντιων σεισμικών δυνάμεων. Ο χαρακτηρισμός γίνεται ενεργοποιώντας την αντίστοιχη ιδιότητα που έχει προστεθεί για το κάθε μαθηματικό μέλος.

at*10 <sup>-5</sup>	1.00
Ks(MPa/cm)	0.0
Δευτερεύον Στοι...	<input checked="" type="checkbox"/>

Για την εμφάνισή τους έχει προστεθεί και οπτική ένδειξη στην ενότητα των αριθμήσεων

Η επιλογή γίνεται μόνο σε μαθηματικά μέλη από οπλισμένο σκυρόδεμα

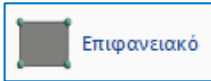
❖ “Ελευθερίες Μελών”

Η προεπιλεγμένη κατάσταση είναι όλα τα πεδία ξετσεκαρισμένα που σημαίνει ότι υπάρχουν όλα τα εντατικά μεγέθη. Παράλειψη συγκεκριμένου εντατικού μεγέθους γίνεται με το τσεκάρισμα του αντίστοιχου checkbox της αρχής ή του τέλους της ράβδου.

❖ “Λίστα των προκαθορισμένων στρώσεων

μπορείτε να επιλέξετε τη στρώση (layer) που θα ανήκει η ράβδος που θα εισάγετε. Σαν αυτόματη προεπιλογή είναι η στρώση “Μαθηματικό Μοντέλο”.

### 5.3.2 Επιφανειακό

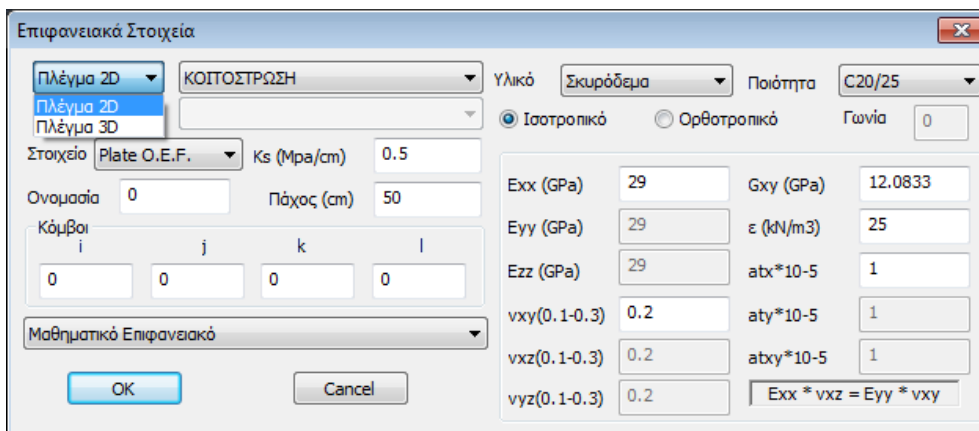


Πρόκειται για την εντολή που επιτρέπει την χειροκίνητη δημιουργία μεμονωμένων επιφανειακών στοιχείων 2D και 3D.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

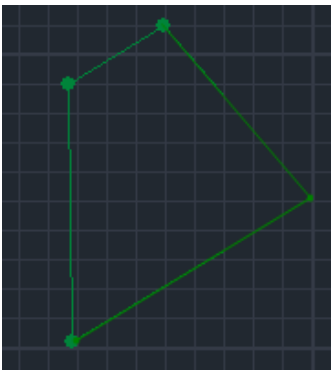
Η εντολή αυτή προϋποθέτει να έχετε ήδη ορίσει, μέσω της εντολής «Πλέγμα» στην ομάδα «Επιφανειακά», τα χαρακτηριστικά του πλέγματος, ενώ παράλληλα, δίνει και τη δυνατότητα κάποιων επιμέρους τροποποιήσεων, τόσο στο Στοιχείο, στο Πλάτος, στο Υλικό, στην Ποιότητα, καθώς και τη μετονομασία αυτού.

Η επιλογή της εντολής ανοίγει το παράθυρο διαλόγου:



όπου επιλέγετε αρχικά τον τύπο του πλέγματος και το προκαθορισμένο πλέγμα.

Το πεδίο των παραμέτρων συμπληρώνεται αυτόματα, με την επιλογή του πλέγματος, και μπορεί να τροποποιηθεί χειροκίνητα.



Στο πεδίο “**Κόμβοι**” μπορείτε είτε να πληκτρολογήσετε τον αριθμό των κόμβων του μεμονωμένου επιφανειακού, είτε να το αφήσετε κενό, και στην επιφάνεια εργασίας να επιλέξετε με αριστερό κλικ τους τέσσερις κόμβους που το συνθέτουν . Το στοιχείο θα σχηματιστεί στην επιφάνεια εργασίας.

## 5.4 Σκάλες



Πρόκειται για την νέα εντολή που επιτρέπει τη μοντελοποίηση σκαλών.

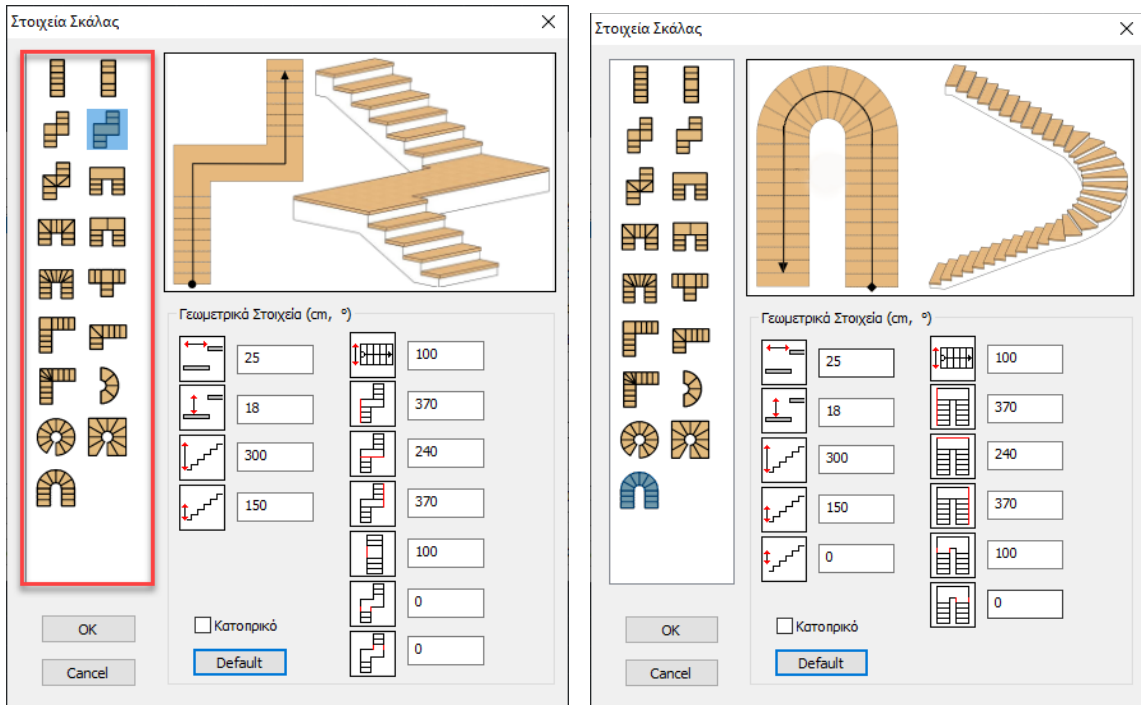
Με την επιλογή της εντολής «Σκάλες» ανοίγει το ομώνυμο παράθυρο μέσα στο οποίο ορίζετε τα χαρακτηριστικά μίας ή περισσότερων σκαλών που επιλέγετε από μία μεγάλη λίστα και τις δημιουργείτε.

Η διαδικασία για τη δημιουργία της σκάλας είναι η εξής:

1. Στο πεδίο **Όνομασία** γράφετε ένα όνομα για τη σκάλα που θα δημιουργήσετε και κατόπιν επιλέγετε **Νέα**
2. Επιλέξτε το την εντολή **Γεωμετρία** και ανοίγει το παράθυρο που περιλαμβάνει μία λίστα με σκάλες για να επιλέξετε αυτή που ταιριάζει στη μελέτη σας. Η επιλογή της σκάλας γίνεται με αριστερό κλικ μέσα στη λίστα ενώ ταυτόχρονα στο δεξί μέρος του παραθύρου εμφανίζεται το σχέδιο και τα γεωμετρικά στοιχεία της επιλεγμένης σκάλας:



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

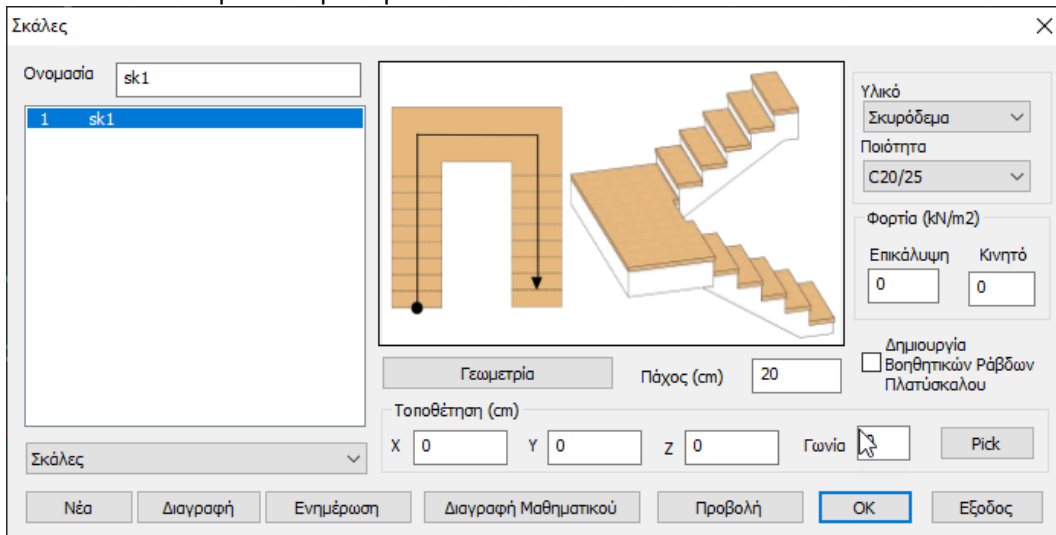


Τα εικονίδια στο πλάι με κόκκινη ένδειξη δείχνουν τη διάσταση που ο χρήστης καλείται να δηλώσει ενώ υπάρχει και η επιλογή **Default** που συμπληρώνει αυτόματα τις διαστάσεις για μια προκαθορισμένη σκάλα που ασφαλώς μπορούν να τροποποιηθούν κατά βούληση.

Το μαύρο βέλος στο σχέδιο της κάθε σκάλας δηλώνει την κατεύθυνσή της αλλά και την τοποθέτηση του Μαθηματικού Μοντέλου της σκάλας μετά τον υπολογισμό της.

Στης περιπτώσεις που η σκάλα είναι κατοπτρική σε σχέση με αυτή που απεικονίζεται, επιλέγετε την εντολή  Κατοπτρικό.

Αφότου ολοκληρώσετε με τα γεωμετρικά στοιχεία της επιλεγμένης σκάλας, επιλέξτε OK για να επανέλθετε στο πρώτο παράθυρο:

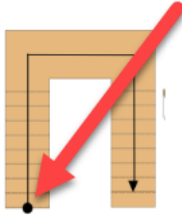


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Τοποθέτηση (cm)

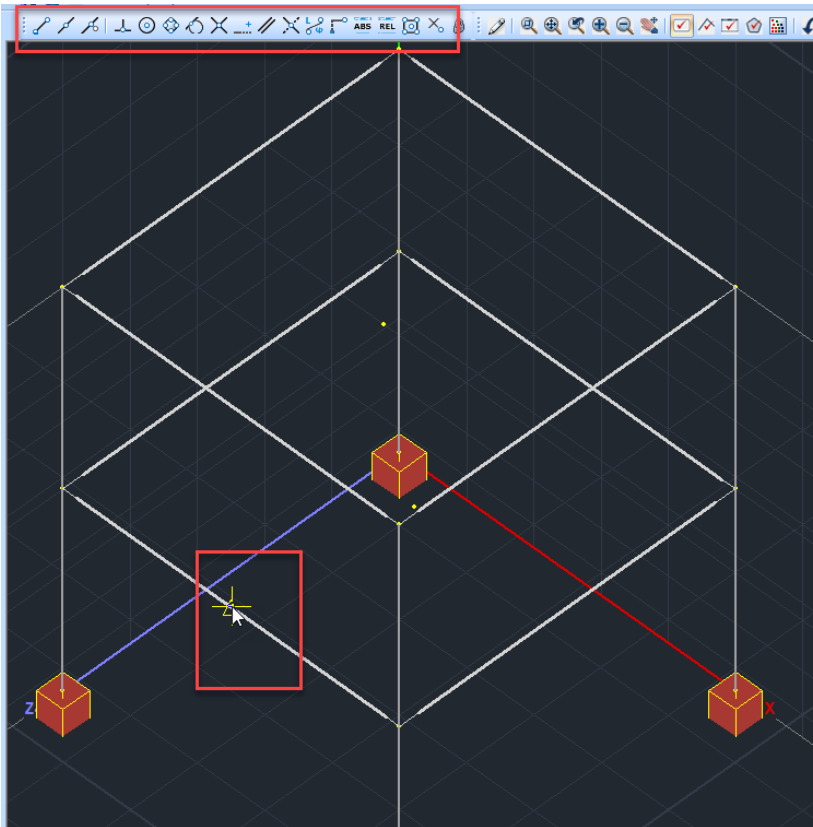
X	<input type="text" value="0"/>	Y	<input type="text" value="0"/>	Z	<input type="text" value="0"/>	Γωνία	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="Pick"/>
---	--------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------------	-------	--------------------------------	-------------------------------------

Το πεδίο Τοποθέτηση επιτρέπει να καθορίσετε το σημείο εισαγωγής της σκάλας (η μαύρη κουκίδα του σχεδίου):



Μπορείτε είτε να γράψετε τις συντεταγμένες του σημείου μέσα στο μοντέλο σας, είτε να επιλέξετε

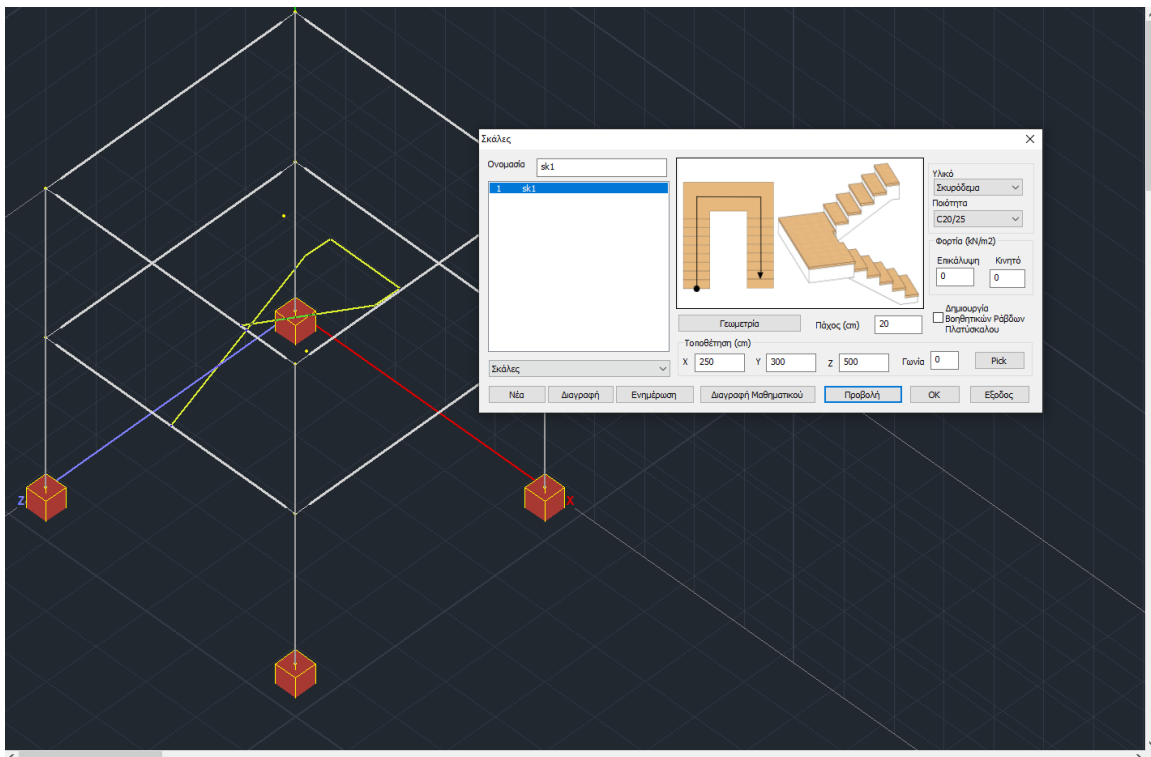
και να το δείξετε με τη βοήθεια των έλξεων:



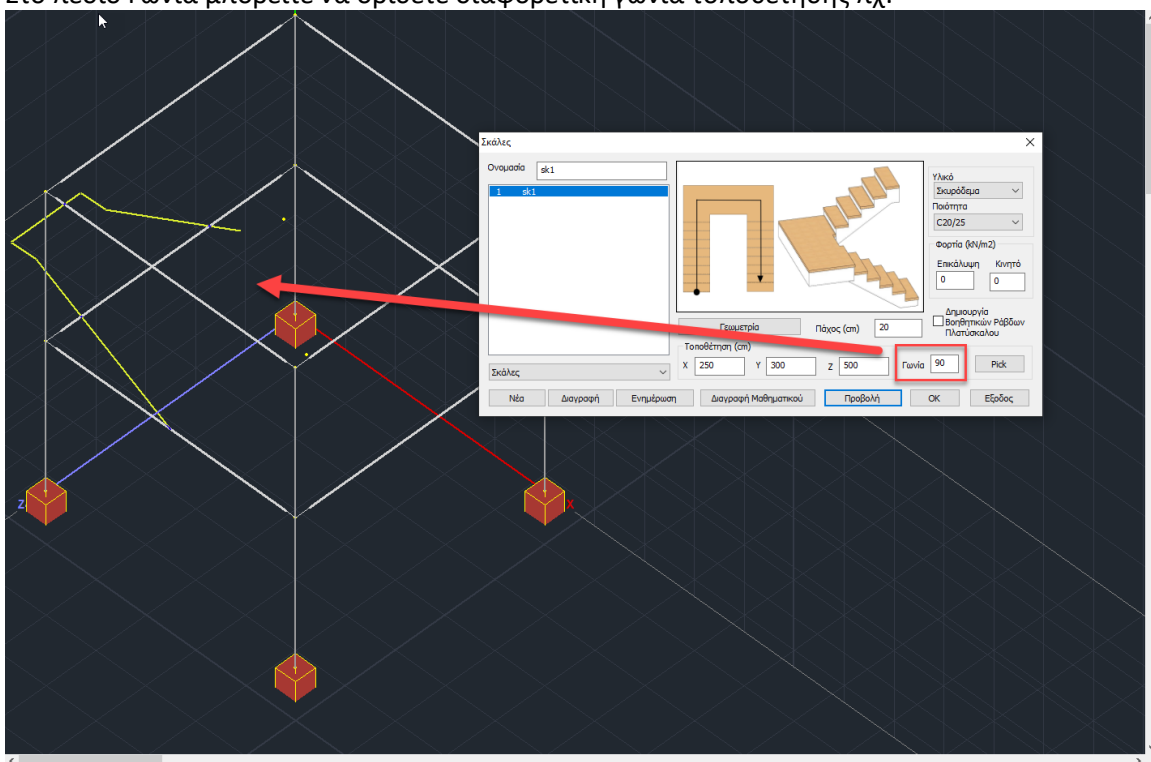
Αυτόματα ξαναοίγει το παράθυρο και συμπληρώνονται οι συντεταγμένες του σημείου εισαγωγής της σκάλας.

Επιλέγοντας  μπορείτε να δείτε τη γραμμή ανάβασης της σκάλας που δημιουργήσατε:

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



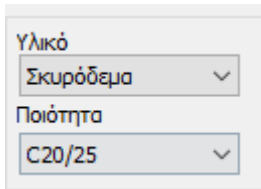
Στο πεδίο Γωνία μπορείτε να ορίσετε διαφορετική γωνία τοποθέτησης πχ:



Τέλος, ορίστε το πάχος  της «ψάθας» της σκάλας.

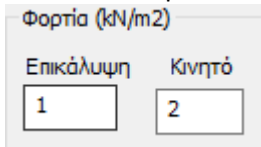
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Στο πεδίο:

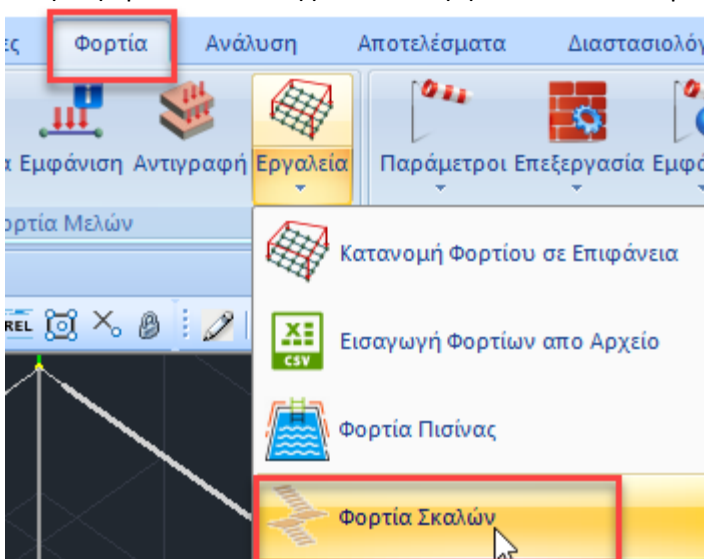


ορίζετε το υλικό και την ποιότητα για τη σκάλα.

Στο πεδίο Φορτία:

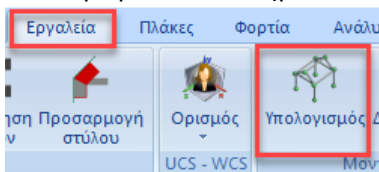


ορίζετε το φορτίο σε (kN/m<sup>2</sup>) για την επικάλυψη της σκάλας, καθώς και το Κινητό φορτίο που θα ληφθούν υπόψη κατόπιν στα Φορτία:



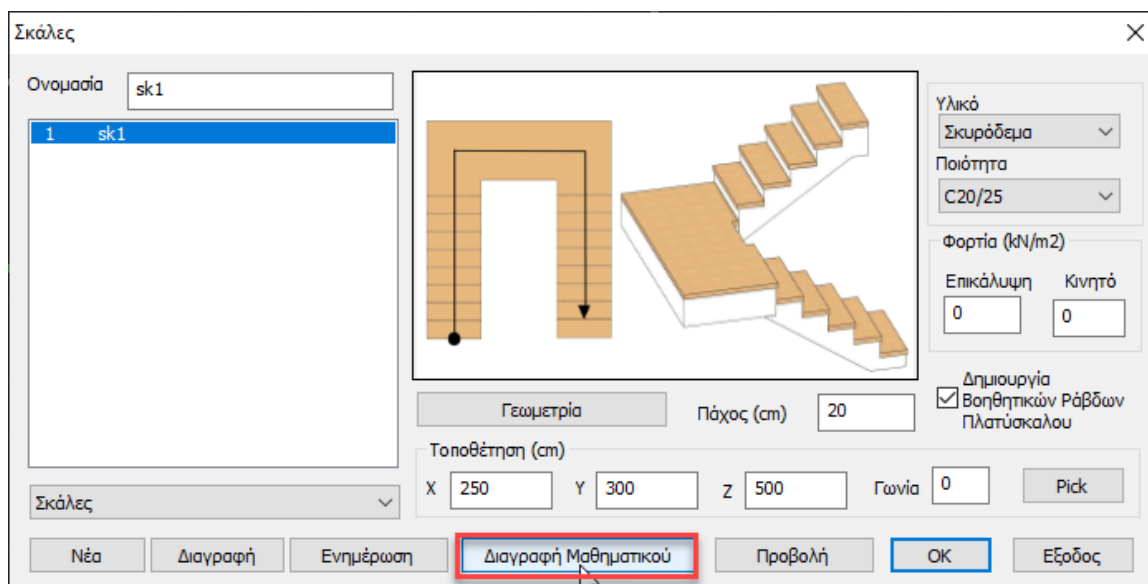
Με την επιλογή  Δημιουργία Βοηθητικών Ράβδων Πλατύσκαλου δημιουργούνται πρόσθετες ράβδοι που χρησιμεύουν για να συνδεθεί καλύτερα το μαθηματικό προσομοίωμα της σκάλας με τον υπόλοιπο φορέα.

Αφότου ολοκληρώσετε όλα τα δεδομένα για τη σκάλα σας, μέσα από το TAB Εργαλεία κάνετε τον Υπολογισμό του Μαθηματικού Μοντέλου



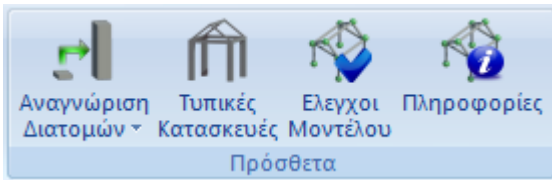
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Σε περίπτωση που επιθυμείτε να πραγματοποιήσετε κάποια τροποποίηση στην σκάλα που δημιουργήσατε, επανέρχεστε στη Μοντελοποίηση – Σκάλες :



Επιλέγετε την εντολή **Διαγραφή Μαθηματικού** κάνετε τις τροποποιήσεις που επιθυμείτε και επιλέγετε **Ενημέρωση**.

## 6. Πρόσθετα



Η ομάδα εντολών “**Πρόσθετα**” περιλαμβάνει πρόσθετες εντολές ιδιαίτερα χρήσιμες στο πεδίο της μοντελοποίησης:

- **Αναγνώριση Διατομών**
- **Τυπικές Κατασκευές**
- **Έλεγχοι Μοντέλου**
- **Πληροφορίες**

### 6.1 Αναγνώριση διατομών

Η εισαγωγή κατόψεων στο περιβάλλον του SCADA Pro προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει σε κάθε στάθμη την αντίστοιχη κάτοψη και να επωφεληθεί των σημείων έλξης του σχεδίου για την εισαγωγή των στοιχείων.

Επιλέξτε “Αρχείο”>“Εισαγωγή” και ανοίξτε το DXF/DWG αρχείο της μελέτης σας.



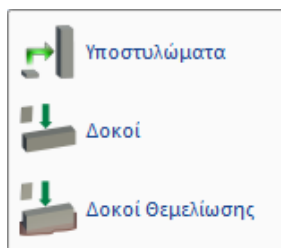
Με την Αναγνώριση Διατομών το SCADA Pro προσφέρει μία επιπλέον μοναδική δυνατότητα που απλοποιεί και επιταχύνει αξιόλογα τη μοντελοποίηση της μελέτης σας.

**Πρόκειται για την αυτόματη δημιουργία στοιχείων από DXF/DWG.**

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

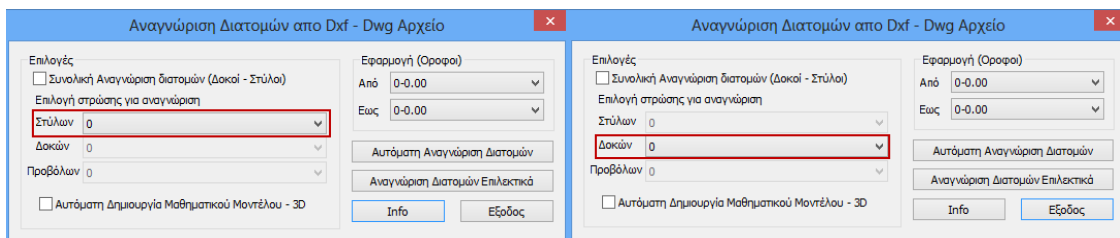
Προϋποθέσεις για την χρήση της εντολής:

- Να έχουν δημιουργηθεί οι στάθμες και τα επίπεδα
- Να έχουν εισαχθεί οι κατόψεις (.dwg/.dwf αρχεία) στις αντίστοιχες στάθμες

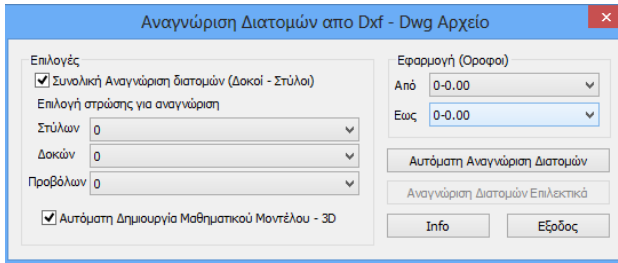


Η εντολή **Αναγνώριση Διατομών** περιλαμβάνει τη λίστα αριστερά.

Η οποιαδήποτε εκ των τριών επιλογή ανοίγει το ίδιο παράθυρο διαλόγου, με τη μόνη διαφορά ότι, στην επιλογή “Υποστυλώματα”, ενεργοί εμφανίζονται οι Στύλοι, ενώ στην επιλογή “Δοκοί”, ενεργές είναι οι δοκοί.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Επιπλέον: Ενεργοποιώντας τη “Συνολική Αναγνώριση”, ενεργοποιούνται και οι Στύλοι και οι Δοκοί και οι Πρόβολοι, για ταυτόχρονη αναγνώριση.

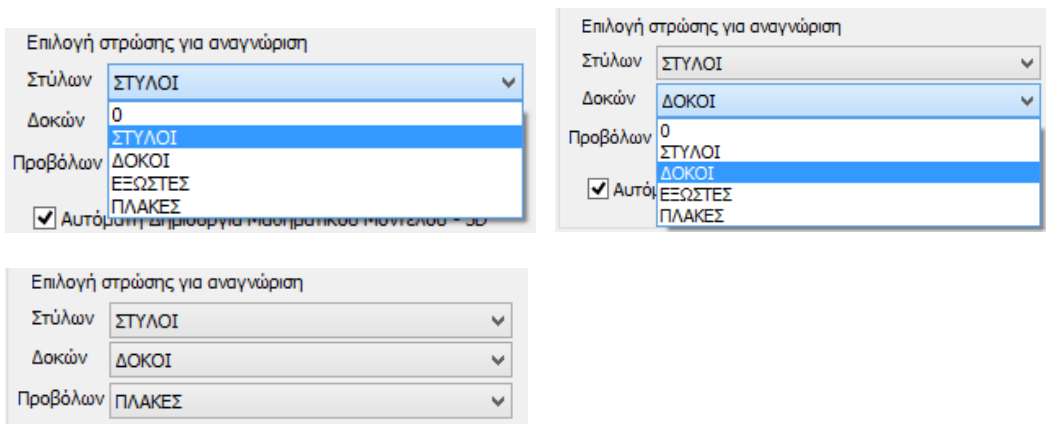
Η λίστα με το βέλος δίπλα στην “Επιλογή στρώσης για αναγνώριση”-Στύλων, Δοκών και Πλακών, περιλαμβάνει όλα τα Layers (στρώσεις) του .dwg βοηθητικού αρχείου.

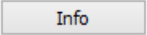
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

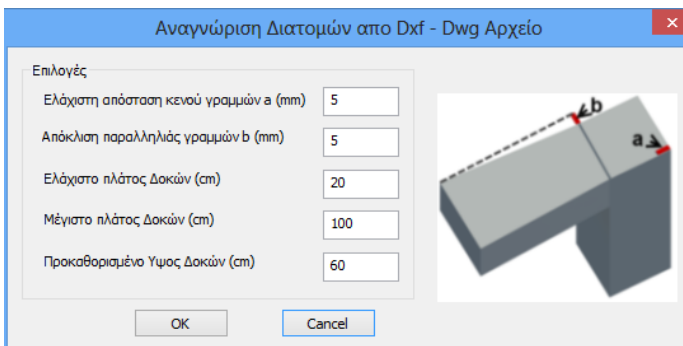
Βασική προϋπόθεση για τη σωστή λειτουργία του αυτοματισμού αναγνώρισης είναι, τόσο οι στύλοι, όσο και οι δοκοί και οι πλάκες, να ανήκουν σε μία και μόνο δική τους ξεχωριστή στρώση.



### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:



 : πιέστε το πλήκτρο “Info” για να ορίσετε κάποια επιπλέον στοιχεία γεωμετρίας που επιτρέπουν τη διόρθωση ενδεχόμενων σχεδιαστικών αποκλίσεων:



Τα 2 πρώτα διορθώνουν πιθανά λάθη σχεδίασης (κενά, απόκλιση παραλληλίας) (βλ. σχέδιο δεξιά)

Τα 3 τελευταία καθορίζουν ποιες παράλληλες θα ορίζουν δοκούς και πόσο ύψος θα έχουν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Με την ενεργοποίηση της αυτόματης δημιουργίας του μαθηματικού μοντέλου, το πρόγραμμα όχι μόνο αναγνωρίζει και εισάγει τις φυσικές διατομές (φυσικό μοντέλο), αλλά παράλληλα υπολογίζει και τα αδρανειακά στοιχεία και δημιουργεί κατευθείαν και το μαθηματικό μοντέλο.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

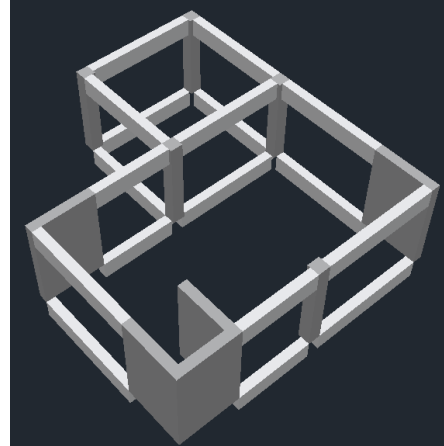
Βασική προϋπόθεση για την αυτόματη αναγνώριση των πλακών και των προβόλων είναι, να έχουν επιλεχθεί για δημιουργία και οι στύλοι και οι δοκοί, και επιπλέον να είναι ενεργοποιημένη η αυτόματη δημιουργία Μαθ. Μοντέλου, ώστε να υπάρχουν τα μέλη που θα περιβάλλουν τις πλάκες.

Επιλέγοντας την:

Αυτόματη Αναγνώριση Διατομών



λαμβάνετε κατευθείαν τη φωτορεαλιστική απεικόνιση του μοντέλου.



Επιλέγοντας την:

Αναγνώριση Διατομών Επιλεκτικά

- Αναγνώριση Διατομών Επιλεκτικά > **Υποστυλώματα**  
επιλέγετε τα υποστυλώματα ένα ένα κlickώντας με το αριστερό πλήκτρο του mouse σε ένα σημείο στο εσωτερικό του κάθε υποστυλώματος.
- Αναγνώριση Διατομών Επιλεκτικά > **Δοκοί – Δοκοί Θεμελίωσης**  
επιλέγετε, όπως πριν, τις δοκούς (ανοδομής ή θεμελίωσης αντίστοιχα) μία μία.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Για να εμφανιστεί το πλαίσιο διαλόγου της δοκού, για να ορίσετε το ύψος της δοκού, πλησιάστε το mouse στο εσωτερικό του περιγράμματος της δοκού και πιέστε το SHIFT στο πληκτρολόγιο. Εισάγετε τα γεωμετρικά στοιχεία και συνεχίστε κlickώντας πάνω στη δοκό.

Η αυτόματη εισαγωγή των δοκών με την Αναγνώριση Διατομών δημιουργεί δοκούς με ορθογώνια διατομή και κρέμαση 60cm. Μπορείτε να επέμβετε εξ αρχής χρησιμοποιώντας το SHIFT ή μετά την τοποθέτηση τους μέσω των Ιδιοτήτων που ανοίγουν στο δεξί μέρος της οθόνης κάθε φορά που επιλέγετε ένα στοιχείο.

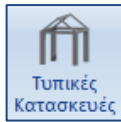
Στο σχεδιαστικό αρχείο DXF/DWG φροντίστε ώστε τα περιγράμματα των υποστυλωμάτων και των δοκών να είναι κλειστά και να ορίζονται με μία polyline, με αρχή και τέλος μία κορυφή του υπ/τος ή της δοκού, ή με επιμέρους lines, μία για κάθε πλευρά.

Δίχως τα μέλη των δοκών και των στύλων δε μπορεί να λειτουργήσει η εισαγωγή των πλακών, γι αυτό και το πεδίο  ενεργοποιείτε μόνο με την ενεργοποίηση της  Συνολική Αναγνώριση διατομών (Δοκοί - Στύλοι)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

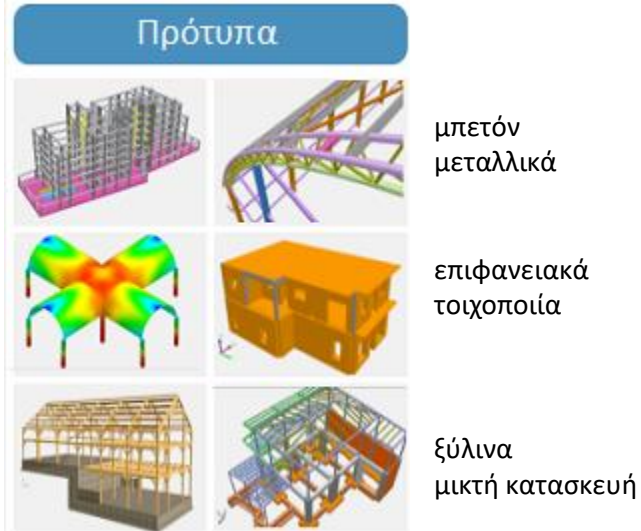
### 6.2 Τυπικές κατασκευές



Η εισαγωγή στο εργαλείο των τυπικών κατασκευών μπορεί να γίνει με 2 τρόπους:

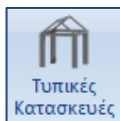
#### 1ος τρόπος:

Με αριστερό κλικ σε ένα από τα εικονίδια της αρχικής οθόνης, επιλέγετε το είδος της τυπικής κατασκευής

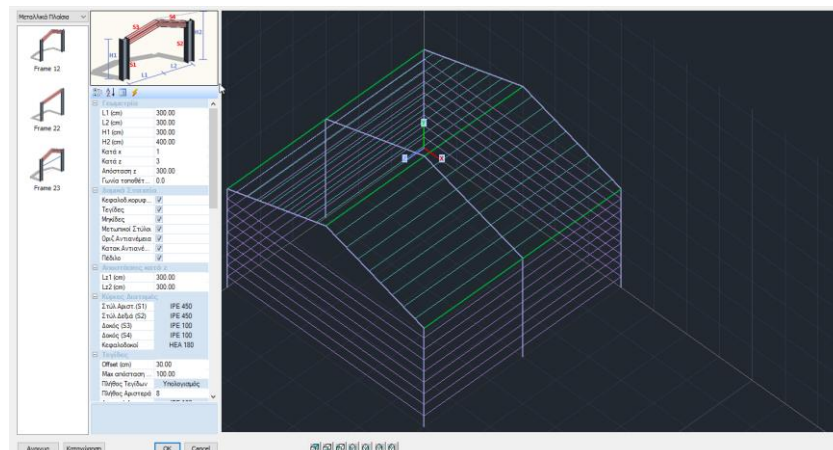


- δίνετε ένα όνομα στο αρχείο σας, μέσα στο πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει και αυτόματα ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των τυπικών κατασκευών.

#### 2ος τρόπος:



- επιλέγετε την εντολή ΠΡΟΣΘΕΤΑ>ΤΥΠΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ και
- αυτόματα ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου των τυπικών κατασκευών.

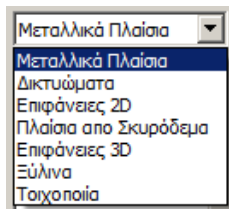


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

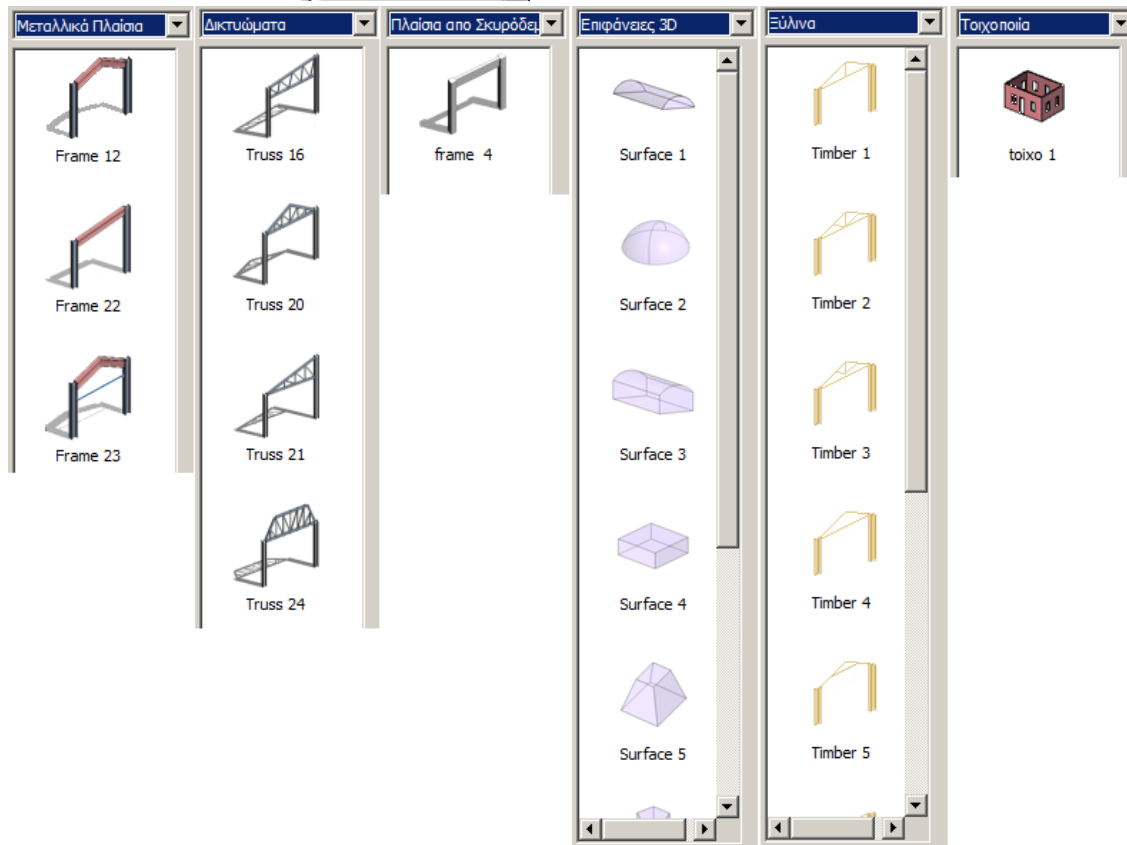
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Αν υπάρχουν ήδη στοιχεία στο συγκεκριμένο αρχείο, τότε επιλέγετε και το σημείο εισαγωγής στην επιφάνεια εργασίας για να ανοίξει το παράθυρο των τυπικών κατασκευών.

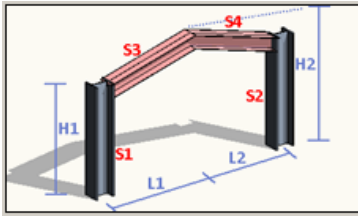
Επιλέξτε από τη λίστα της.



το είδος της κατασκευής και την αντίστοιχη μορφή



### 6.2.1 Μεταλλικά πλαίσια



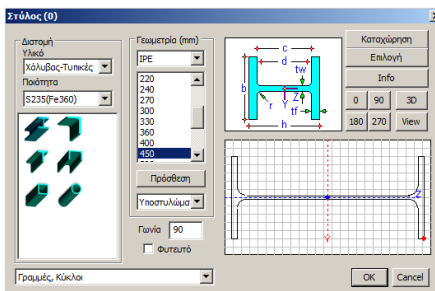
Επιλέξτε τη “Γεωμετρία” βάση του σχεδίου και τις επαναλήψεις κατά x και z.

Γεωμετρία	
L1 (cm)	300,00
L2 (cm)	300,00
H1 (cm)	300,00
H2 (cm)	400,00
Κατά x	1
Κατά z	3
Απόσταση z	300,00
Γωνία τοποθέτησι	0,00

Τα δομικά στοιχεία που θα πάρουν μέρος στην κατασκευή πρέπει να έχουν ενεργό το αντίστοιχο checkbox.

Για κάθε δομικό στοιχείο επιλέξτε την αντίστοιχη διατομή.

Κύριες Διατομές	
Στύλ. Αριστ. (S1)	IPE 450 (0.0)
Στύλ. Δεξιά (S2)	IPE 450 (0.0)
Δοκός (S3)	IPE 330 (0.0)
Δοκός (S4)	IPE 330 (0.0)
Κεφαλοδοκοί	HEA 180 (0.0)



Κάντε κλικ πάνω στη default διατομή και στο πλαίσιο διαλόγου επιλέξτε τη δική σας διατομή.

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Κάθε φορά που τροποποιείτε μια default διατομή, στο πλαίσιο διαλόγου ορίστε το layer στο οποίο θα ανήκει. Είναι σημαντικό να υπάρχει η σωστή αντιστοιχία των στοιχείων στα layer για να μπορείτε να εκμεταλλευτείτε τις εντολές του προγράμματος που δρουν συνολικά (για κάθε layer) και εξοικονομούν πολύ χρόνο.

Τεγίδες	
Offset (cm)	30,00
Max απόσταση (α)	100,00
Πλήθος Τεγίδων	Υπολογισμός
Πλήθος Αριστερά	8
Διατομή Αριστερά	IPE 100 (0.0)
Πλήθος Δεξιά	8
Διατομή Δεξιά	IPE 100 (0.0)
Μηκίδων	
Offset (cm)	30,00
Max απόσταση (α)	100,00
Πλήθος Μηκίδων	Υπολογισμός
Υπάρχουν Αριστερά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Υπάρχουν Δεξιά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Υπάρχουν Μπροσά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Υπάρχουν Πίσω	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Αριθμός	8
Διατομή Αριστερά	IPE 100 (0.0)
Διατομή Δεξιά	IPE 100 (0.0)
Διατομή Μπροσά	IPE 100 (0.0)
Διατομή Πίσω	IPE 100 (0.0)

Για να υπολογίσετε το πλήθος των τεγίδων, πληκτρολογήστε σε cm: “Offset”: την απόσταση της πρώτης τεγίδας από την κεφαλοδοκό, “Max απόσταση”: τη μέγιστη απόσταση ανάμεσα στις τεγίδες και επιλέξτε “Υπολογισμός”.

Το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα το πλήθος των τεγίδων ανά ρίχτι. Εναλλακτικά, πληκτρολογήστε κατευθείαν τα δυο νούμερα (αριστερά και δεξιά).

Υπολογίστε το πλήθος των μηκίδων (βλέπε προηγούμενος) και απενεργοποιείστε τα checkbox των μηκίδων στις κατευθύνσεις που δεν υπάρχουν.

Είναι δυνατό να τοποθετηθούν μηκίδες διαφορετικών διατομών ανά κατεύθυνση. Αρκεί να επιλέξετε τη default διατομή και μέσα στο πλαίσιο διαλόγου να ορίσετε τη νέα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

<b>Μετωπικοί Στύλοι</b>	
<b>Μετωπικοί Μπροστά</b>	
Αριθμός	2
Διατομή	IPE 200 (0.0)
<b>Αποστάσεις</b>	
Mx1 (cm)	0
Mx2 (cm)	0,00
<b>Μετωπικοί Πίσω</b>	
Αριθμός	0
Διατομή	IPE 200 (0.0)

Πληκτρολογήστε τον αριθμό των μετωπικών στύλων (μπροστά και πίσω) και επιλέξτε τη διατομή.

Για αριθμό διάφορο του 0 ανοίγει το πεδίο “Αποστάσεις” όπου ορίζετε τις μεταξύ τους αποστάσεις σε cm.

Ενεργοποιώντας τα οριζόντια αντιανέμια για το δεξιό ρίχτι ή/και το αριστερό, το πλαίσιο μεγαλώνει και για κάθε φάντωμα, εκτός από τον προσδιορισμό της διατομής, ζητείται η θέση και το αν θα τέμνονται μεταξύ τους και πώς

<b>Οριζόντια Αντιανέμια</b>	
Αριστερά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Δεξιά	<input type="checkbox"/> Όχι
Διατομή	CHS 114.3 (0.0)
<b>Αριστερά Αντιανέμια</b>	
Διατομή	CHS 114.3 (0.0)
<b>Φάντωμα 1</b>	
Διατομή	CHS 114.3 (0.0)
Θέσεις	Όχι
Τομή	<input type="checkbox"/> Όχι
<b>Φάντωμα 2</b>	
Διατομή	CHS 114.3 (0.0)
Θέσεις	Όχι
<b>Πέδιλο</b>	
Διατομή	150.00/150.00

Ανάλογα και για τα κατακόρυφα αντιανέμια.

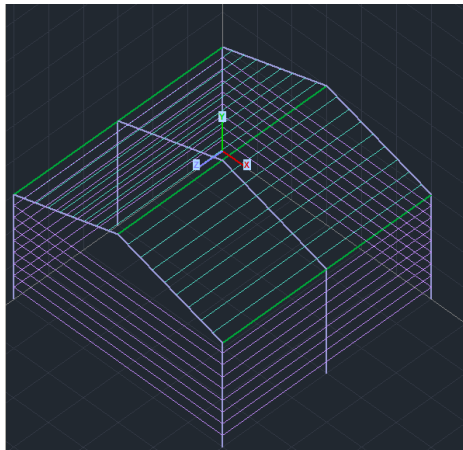
Θέσεις	Όχι
Τομή	Όχι
Φάντωμα	Σε όλες τις Τεγίδες
Διατομή	Στις Μονές Τεγίδες
Θέσεις	Ανω-Κάτω Τεγίδες
	Ανω-Κάτω Στύλοι

Για τα πέδιλα, κάντε κλικ πάνω στη default διατομή για να ορίσετε τη γεωμετρία, τη συμμετοχή το εδάφους και το αντίστοιχο layer.

Διατομή	Γλακό
Συμμόρφωμα	
Πλάτος	C20/25
Γεωμετρία (cm)	
Ly	150
Lz	150
H	50
u	0
Κέντρο	
cx	0
cy	0
cz	0
Γείωση	0
<input type="checkbox"/> Κανό Πέδιλο	<input checked="" type="checkbox"/> Συμμετοχή Εδάφους
	Ks (ΦPa/cm) 0.4
Πέδιλο	
OK	Cancel

Επιλέξτε ποια από τα στοιχεία να εμφανίζονται στη δυναμική οθόνη και ποια όχι.

<b>Εμφάνιση Δομικών Στοιχείων</b>	
Όλα	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μετωπικοί Στύλοι	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Τεγίδες Αριστερά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Τεγίδες Δεξιά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες Αριστερά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες Δεξιά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες Μπροστά	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες Πίσω	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Αντιαν.Οριζ.Αρ	<input type="checkbox"/> Όχι
Αντιαν.Οριζ.Δε	<input type="checkbox"/> Όχι
Αντιαν.Κατακ.Α	<input type="checkbox"/> Όχι
Αντιαν.Κατακ.Δ	<input type="checkbox"/> Όχι
Αντιαν.Κατακ.Π	<input type="checkbox"/> Όχι
Αντιαν.Κατακ.Ι	<input type="checkbox"/> Όχι



Η δυναμική οθόνη προβάλλει την κατασκευή καθώς αυτή δημιουργείται. Η μπάρα στο κάτω μέρος σας επιτρέπει να επιλέξετε όψη. Εναλλακτικά πιέζοντας το αριστερό πλήκτρο του mouse και μετακινώντας το, η φιγούρα περιστρέφεται.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Απόδοση Φορτίων	
Τεγίδες	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι
Μηκίδες	<input checked="" type="checkbox"/> Ναι

Το πεδίο “Απόδοση Φορτίων” αφορά στα φορτία ανέμου και χιονιού κατά τον Ευρωκώδικα 1 (Φορτία>>Φορτία Ανέμου-Χιονιού). Όταν οι τεγίδες και οι μηκίδες είναι ενεργές, το πρόγραμμα κατανέμει αυτόματα τα φορτία ανέμου και χιονιού σε αυτά.

Τον αυτοματισμό “Φορτία Ανέμου-Χιονιού” θα τον βρείτε αναλυτικά στο σχετικό κεφάλαιο.

“Αποθήκευση” για να αποθηκεύσετε τη κατασκευή που ορίσατε. Μπορείτε να φτιάξετε έναν φάκελο όπου να σώζετε τις κατασκευές που δημιουργείτε μέσω των τυπικών κατασκευών και να φτιάξετε τη δική σας βιβλιοθήκη κατασκευών που μπορείτε να καλείτε σε επόμενη μελέτη.

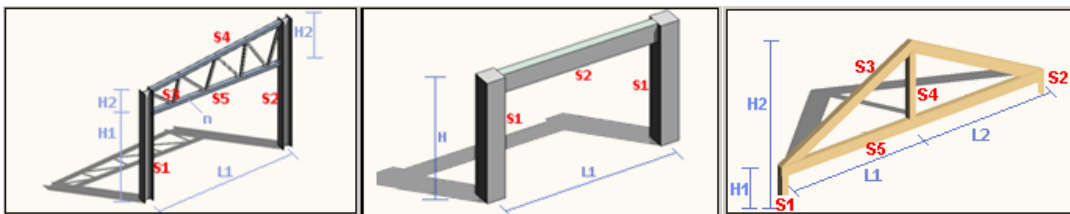
**⚠** Υπάρχει πλέον η δυνατότητα προεπισκόπηση των αρχείων που δημιουργείτε και αποθηκεύετε στις τυπικές κατασκευές.

“OK” και στο περιβάλλον εργασίας του SCADA Pro θα εμφανιστεί το τρισδιάστατο φωτορεαλιστικό μοντέλο της μελέτης σας. Σβήστε το φωτορεαλισμό για να εμφανιστεί το φυσικό ή/και μαθηματικό μοντέλο και χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του προγράμματος κάντε τις τροποποιήσεις που επιθυμείτε.

**⚠** Στην ίδια μελέτη μπορείτε να χρησιμοποιήσετε περισσότερες από μία τυπικές κατασκευές, ίδιου ή και διαφορετικού υλικού, για να δημιουργήσετε τις πιο σύνθετες μελέτες. Επιλέξτε το σημείο εισαγωγής, ορίστε την “τυπική κατασκευή”, αποθηκεύστε και “OK”. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για να εισάγετε μια δεύτερη τυπική κατασκευή πάνω από την πρώτη.

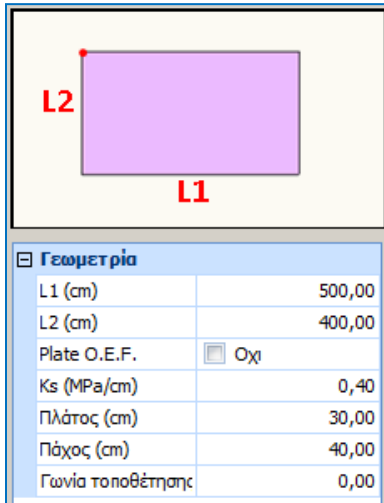
### 6.2.2 Δικτυώματα, πλαίσια από σκυρόδεμα, ξύλινα

Αντίστοιχα εργάζεστε επιλέγοντας οποιονδήποτε άλλο τύπο γραμμικής κατασκευής από τη λίστα.



Επιλέξτε τη γεωμετρία βάση του σχεδίου, τις διατομές των μελών, τις επαναλήψεις και εισάγεται το πλαίσιο στο περιβάλλον εργασίας, με αναφορά το προεπιλεγμένο σημείο εισαγωγής.

### 6.2.3 Επιφάνειες 2D



Επιλέξτε μία από τις προτεινόμενες επιφάνειες 2D και εισάγεται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της, βάση του σχεδίου.

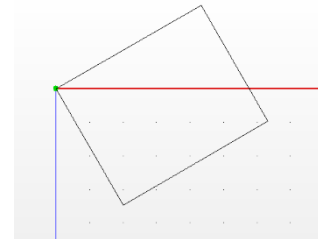
Σε περίπτωση κοιτόστρωσης ενεργοποιήστε το checkbox **Plate O.E.F.**  **Ναι** και πληκτρολογήστε την τιμή της σταθεράς Ks (MPa/cm) του ελατηρίου.

Οι τιμές “Πλάτος” και “Πάχος” αφορούν τις διαστάσεις των επιφανειακών που θα προσομοιώσουν την συγκεκριμένη επιφάνεια

(Σημείωση: η πυκνότητα λαμβάνεται από default ίση με 0,15)\*

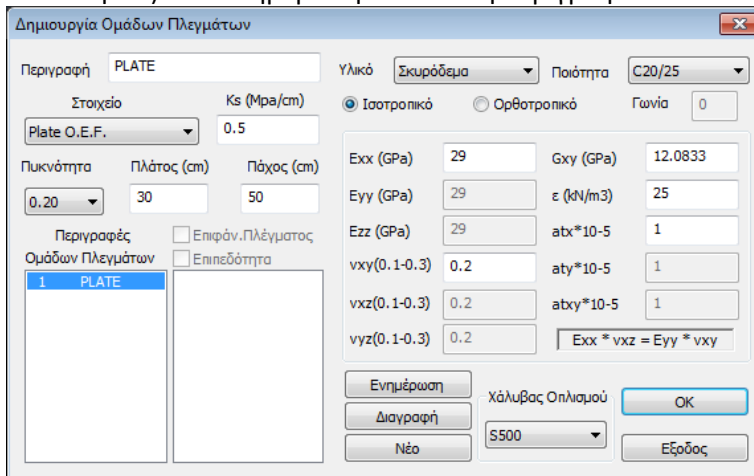
“Γωνία τοποθέτησης” είναι η γωνία (σε μοίρες) με την οποία θα εισαχθεί η επιφάνεια ως προς τους ολικούς άξονες, στο επίπεδο XZ της επιφάνειας εργασίας.

π.χ. για γωνία 30° η επιφάνεια θα είναι στραμμένη όπως στο σχήμα:



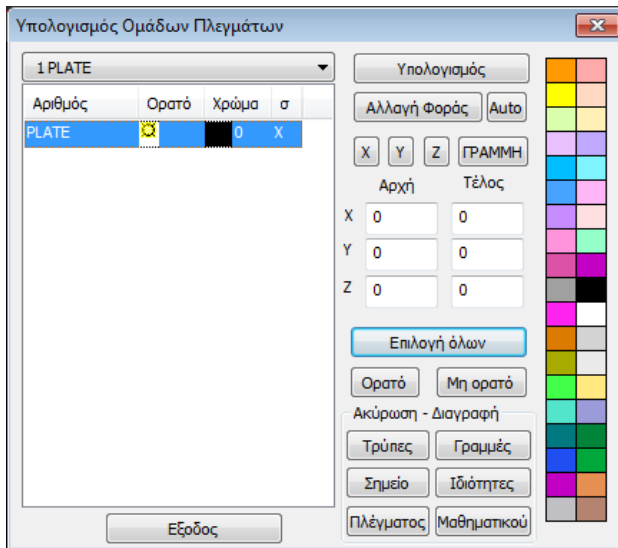
“OK” και στο περιβάλλον εργασίας του SCADA Pro θα εμφανιστεί το περίγραμμα της επιφάνειας, όπως το ορίσατε.

Μέσα από το πεδίο “Μοντελοποίηση” επιλέξτε την εντολή “Επιφανειακά 2D”>>“Πλέγμα”. Στο πλαίσιο διαλόγου μέσα στη λίστα των ομάδων, εμφανίζεται το πλέγμα, όπως το ορίσατε στις τυπικές κατασκευές. Επιλέξτε το σε περίπτωση που θέλετε να κάνετε αλλαγές (π.χ. στην πυκνότητα\*) και “Ενημέρωση”. Η εντολή περιγράφεται αναλυτικά στο 3ο Κεφάλαιο.

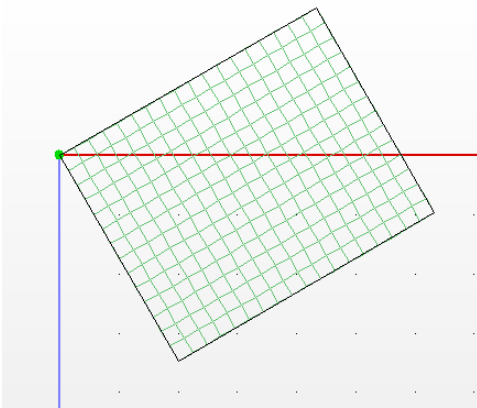


Εάν δε χρειάζονται τροποποιήσεις, προχωρήστε απευθείας στην εντολή “Μοντελοποίηση” >> “Επιφανειακά 2D”>>“Υπολογισμός”, που ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου:

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Επιλέξτε το πλέγμα και κατόπιν “Υπολογισμός” για να υπολογιστεί το “Meshing”



Με αυτό τον τρόπο λαμβάνεται το φυσικό μοντέλο της επιφάνειας και κατόπιν προχωράτε στη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου με την εντολή “Εργαλεία”>>“Μοντέλο”>>“Υπολογισμός”, που περιγράφεται αναλυτικά στο 4ο Κεφάλαιο.



### 6.2.4 Επιφάνειες 3D

Γεωμετρία	
L1 (cm)	500,00
L2 (cm)	1.500,00
L3 (cm)	900,00
L3 (cm)	500,00
H1 (cm)	250,00
H2 (cm)	150,00
Plate O.E.F.	<input type="checkbox"/> Όχι
Ks (MPa/cm)	0,40
Πλάτος (cm)	30,00
Πάχος (cm)	40,00
Γωνία τοποθέτησης	0,00

Επιλέξτε μία από τις προτεινόμενες επιφάνειες 3D (π.χ. την πισίνα) και εισάγεται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της, βάση του σχεδίου.

Σε περίπτωση κοιτόστρωσης ενεργοποιήστε το checkbox **Plate O.E.F.**  **Ναι** και πληκτρολογήστε την τιμή της σταθεράς Ks (MPa/cm) του ελατηρίου.

Οι τιμές “Πλάτος” και “Πάχος” αφορούν τις διαστάσεις των επιφανειακών που θα προσομοιώσουν την συγκεκριμένη επιφάνεια (Σημείωση: η πυκνότητα λαμβάνεται από default ίση με 0,15)\*

“Γωνία τοποθέτησης” είναι η γωνία (σε μοίρες) με την οποία θα εισαχθεί η επιφάνεια ως προς τους ολικούς άξονες, στο επίπεδο XZ της επιφάνειας εργασίας.

π.χ. για γωνία 30° η επιφάνεια θα είναι στραμμένη όπως στο σχήμα:

“Οκ” και στο περιβάλλον εργασίας του SCADA Pro θα εμφανιστεί το περίγραμμα της επιφάνειας, όπως το ορίσατε.

Μέσα από το πεδίο “Μοντελοποίηση” επιλέξτε την εντολή “Επιφανειακά 3D”>>“Πλέγμα”. Στο πλαίσιο διαλόγου μέσα στη λίστα των ομάδων, εμφανίζεται το πλέγμα, όπως το ορίσατε στις τυπικές κατασκευές, μαζί με τις υποομάδες. Επιλέξτε το πλέγμα και την υποομάδα σε περίπτωση που θέλετε να κάνετε αλλαγές και “Ενημέρωση”. Η εντολή περιγράφεται αναλυτικά στο 2ο Κεφάλαιο.

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: PLATE

Υλικό: Σκυρόδεμα

Ποιότητα: C8/10

Στοιχείο: Plate

Ks (MPa/cm): 0.4

Πυκνότητα: 0.05

Πλάτος (cm): 30

Πάχος (cm): 40

Περιγραφές:  Επιφάν. Πλέγματος

Ομάδων Πλεγμάτων:  Επιπεδότητα

1 PLATE

1S S1

2P S2

3P S3

4P S4

5P S5

Εισαγωγή υλικών ιδιοτήτων:

Εισοτροπικό  Ορθοτροπικό

Γωνία: 0

E<sub>xx</sub> (GPa): 25

G<sub>xy</sub> (GPa): 10.4166

E<sub>yy</sub> (GPa): 25

ε (kN/m<sup>3</sup>): 25

E<sub>zz</sub> (GPa): 29

atx\*10<sup>-5</sup>: 1

ν<sub>xy</sub>(0.1-0.3): 0.2

aty\*10<sup>-5</sup>: 1

ν<sub>xz</sub>(0.1-0.3): 0.2

abxy\*10<sup>-5</sup>: 1

ν<sub>yz</sub>(0.1-0.3): 0.2

Εξίσωση: E<sub>xx</sub> \* ν<sub>xz</sub> = E<sub>yy</sub> \* ν<sub>xy</sub>

Ενημέρωση

Χάλυβας Οπλισμού: S220

OK

Εξοδος

Νέο

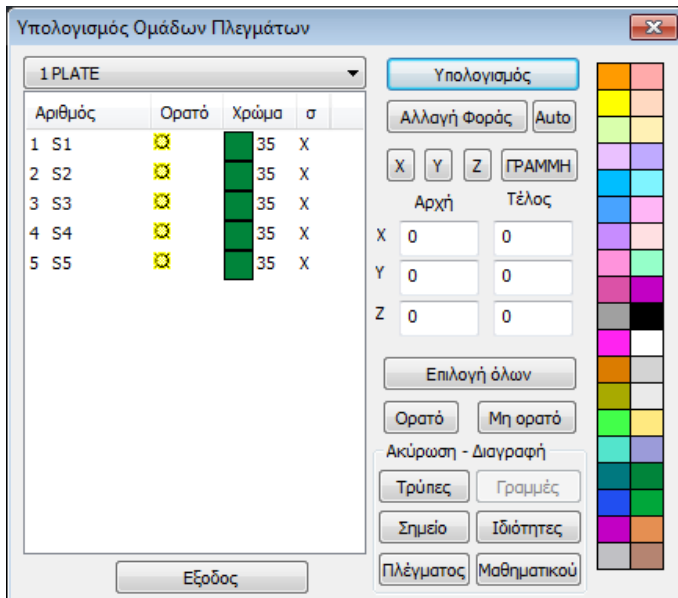
Διαγραφή

Εάν δε χρειάζονται τροποποιήσεις, προχωρήστε απευθείας στην εντολή

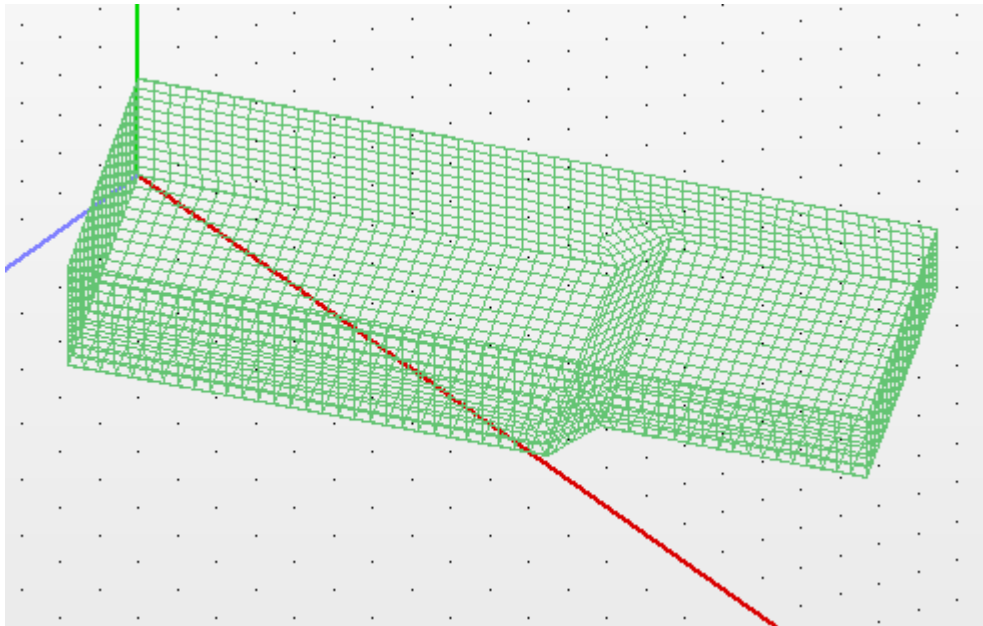


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

“Μοντελοποίηση” >> “Επιφανειακά 3D”>>“Υπολογισμός”, που ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου:



Με το “Υπολογισμός” υπολογίζετε το Meshing.

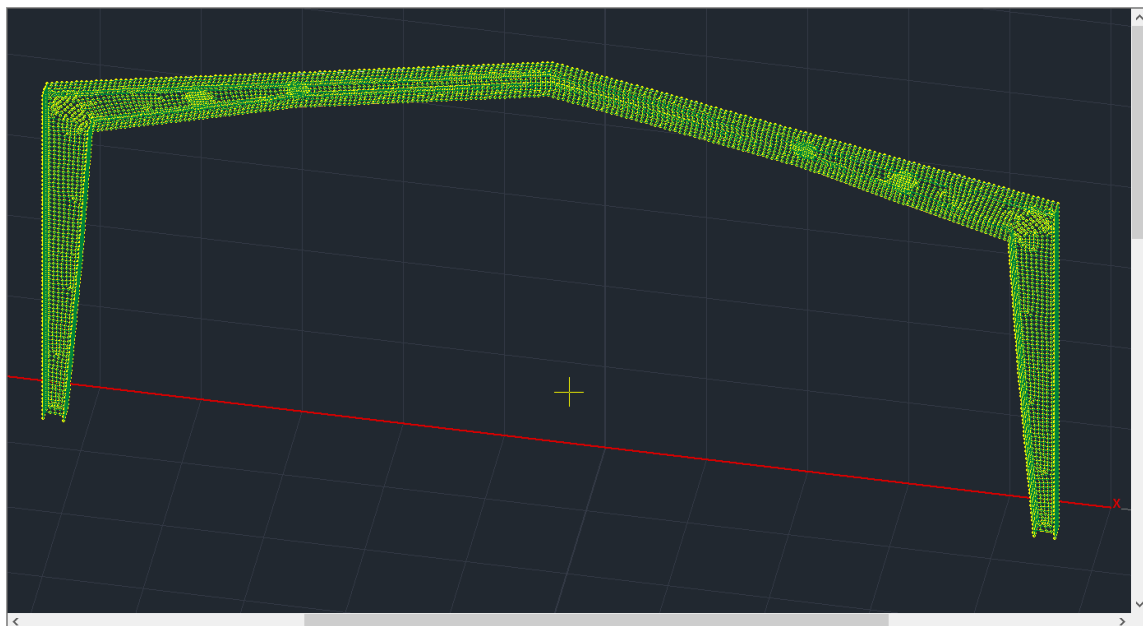
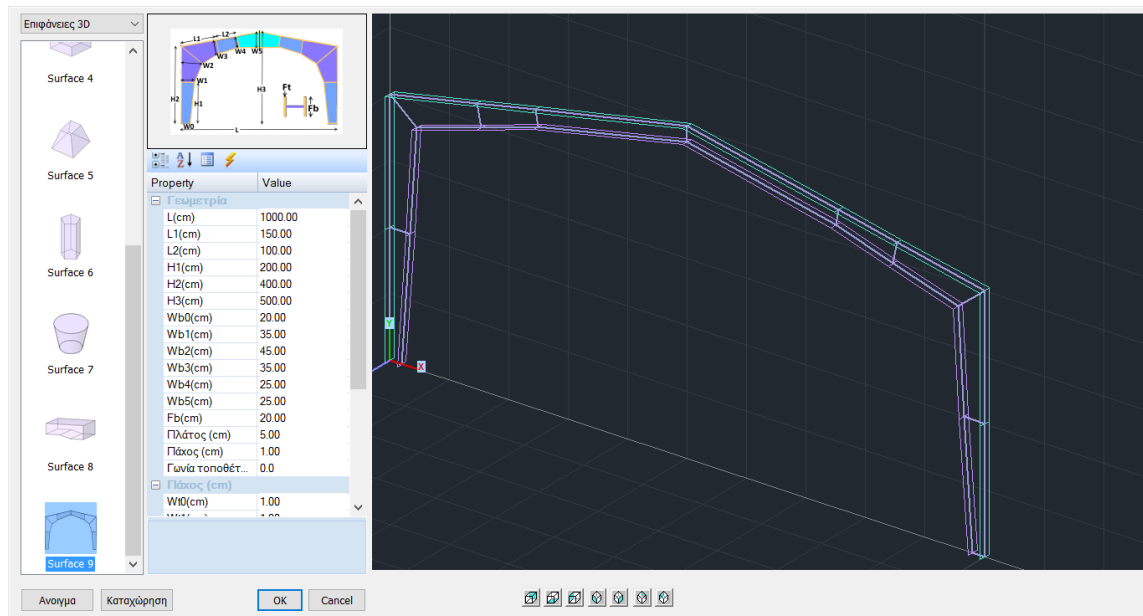


Με αυτό τον τρόπο λαμβάνεται το φυσικό μοντέλο της πλάκας και κατόπιν προχωράτε στη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου με την εντολή “Εργαλεία”>>“Μοντέλο”>> “Υπολογισμός”, που περιγράφεται αναλυτικά στο 4ο Κεφάλαιο.

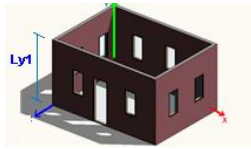
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Υπάρχει επιπλέον η δυνατότητα αυτόματης προσομοίωσης τυπικού μεταλλικού πλαισίου μεταβλητής διατομής με πεπερασμένα επιφανειακά στοιχεία ορίζοντας τη γεωμετρία και τα αντίστοιχα πάχη.



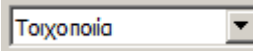
### 6.2.5 Τοιχοποιία



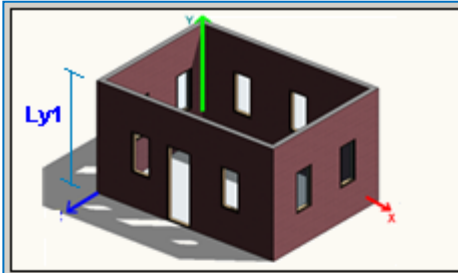
Σχετικά με την τοιχοποιία, το εργαλείο των τυπικών κατασκευών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους ώστε να καλύψει όλες τις απαιτήσεις.

**1ος ΤΡΟΠΟΣ** : ο κλασικός τρόπος. Επιλεγούμε όπως για τις προηγούμενες

κατασκευές, ένα σημείο εισαγωγής και στο πλαίσιο των τυπικών



Επιλέγουμε τη γεωμετρία, ορίζοντας τον αριθμό όψεων, τις κατά γ επαναλήψεις (νούμερο ορόφων) και την απόσταση γ (ύψος ορόφων). Το πλάτος και το πάχος αφορά τους τοίχους και η γωνία τοποθέτησης, τη γωνία εισαγωγής στην επιφάνεια εργασίας στο επίπεδο ΧΖ.

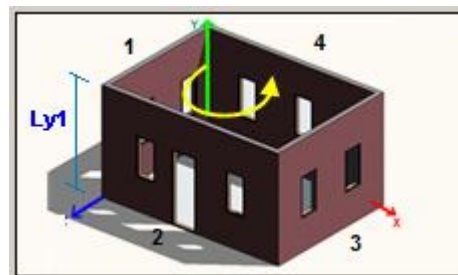


Για περισσότερους από έναν ορόφους, μπορείτε να ορίσετε διαφορετικά ύψη ορόφων στο πεδίο “Αποστάσεις κατά Υ”

Γεωμετρία	
Αριθμός Όψεων	4
Κατά γ	1
Απόσταση γ	300,00
Πλάτος (cm)	30,00
Πάχος (cm)	20,00
Γωνία τοποθέτησι	0,00
Αποστάσεις κατά γ	
Ly1 (cm)	300,00
Όψεις	
Σπάσιμο	<input type="checkbox"/> Οχι
Όψη 1	
Αρχή x (cm)	0,00
Αρχή y (cm)	0,00
Μήκος(cm)	400,00
Γωνία	-90,00
Πλάτος (cm)	30,00
Πάχος (cm)	20,00
Ανοιγμα	2
Ανοιγμα 1	
Αρχή x (cm)	50,00
Αρχή y (cm)	100,00
Πλάτος(cm)	100,00
Υψος(cm)	100,00

Το “Σπάσιμο” των όψεων είναι προαιρετικό και αυτό που κάνει είναι να “σπάει” την κάθε όψη σε περισσότερες από μία επιφάνειες, συγκεκριμένα στο μέσον των οπών, με αποτέλεσμα, κάθε όψη να προσομοιώνεται με συνεχόμενες επιφάνειες χωρίς οπές. Στην αντίθετη περίπτωση η προσομοίωση θεωρεί μια επιφάνεια για κάθε όψη με τις επιμέρους οπές της.

Για κάθε όψη ορίζετε: - τις συνεταγμένες αρχής της και τη γωνία, στο επίπεδο ΧΖ ως προς τους τοπικούς άξονες (όπως φαίνονται στο σχήμα) και κινούμενοι αντιωρολογιακά – το πλάτος και το πάχος του τοίχου και – τον αριθμό των ανοιγμάτων. Ανάλογα, ορίζετε τη γεωμετρία και τη θέση του κάθε ανοίγματος.



Αφού ολοκληρώσετε τη διαδικασία για κάθε όψη και κάθε άνοιγμα, εισάγετε τον φορέα στην επιφάνεια εργασίας επιλέγοντας OK.

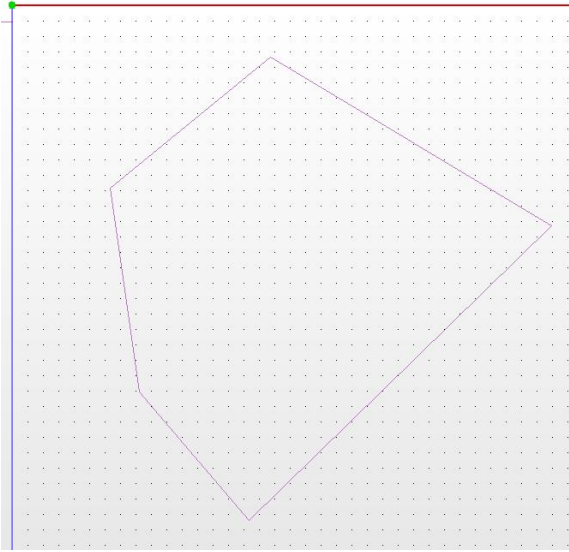
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Συνεχίζετε με τη διαδικασία υπολογισμού των επιφανειών (meshing) όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο.

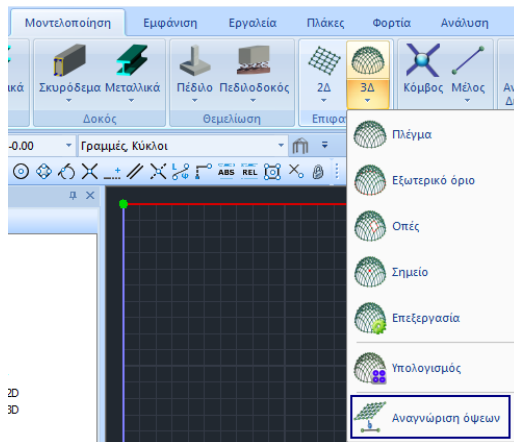
**2ος ΤΡΟΠΟΣ:** Το SCADA Pro σας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσετε ένα οποιοδήποτε περίγραμμα για την τοιχοποιία και με τη βοήθεια των τυπικών κατασκευών να “χτίσετε” τον φορέα σας εύκολα και γρήγορα.


Η διαδικασία είναι η εξής:

- Εισάγετε μία κάτοψη από ένα αρχείο .dxf ή .dwg υπάρχον ή με τη χρήση των εντολών μέσα από την Ενότητα “Βασικό” σχεδιάζετε μία κλειστή επιφάνεια στο επίπεδο XZ της επιφάνειας εργασίας: “Σχεδίαση”>>”Γραμμή”>>”Πολυγραμμή” → δημιουργία επιφάνειας → δεξί κλικ.

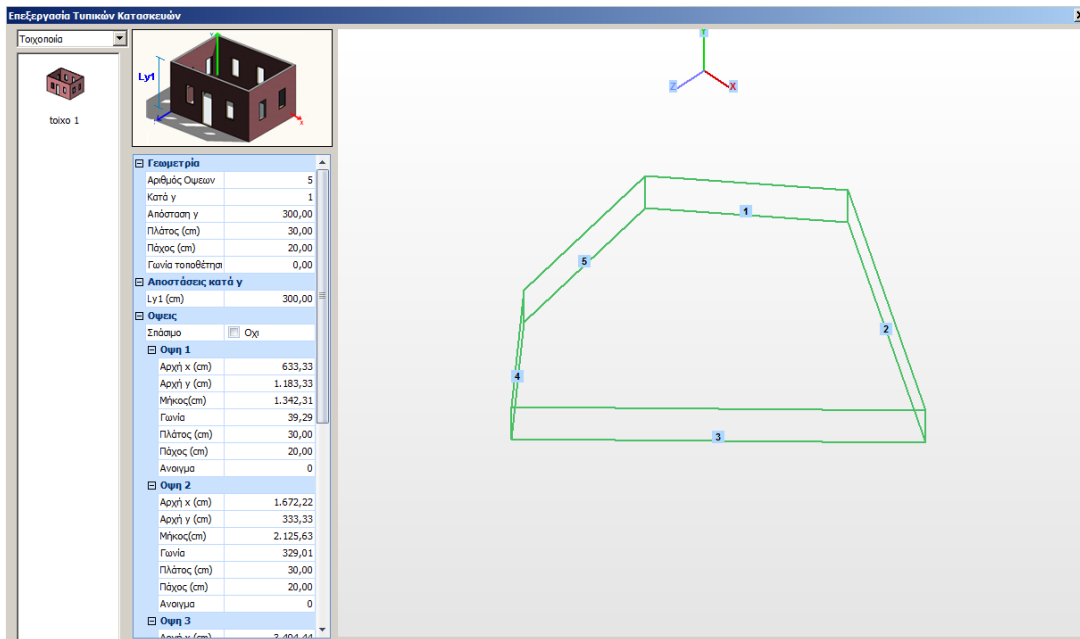


- Επιλέγετε την εντολή στην Ενότητα “Μοντελοποίηση” >> “Επιφανειακά 3D” >> “Αναγνώριση Όψεων”



και με Παράθυρο  επιλέγετε όλη την κάτοψη. Δεξί κλικ και ανοίγει το πλαίσιο των τυπικών κατασκευών:

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



Το πρόγραμμα αναγνωρίζει αυτόματα τη γεωμετρία της κάτοψης. Προτείνει από default ένα ύψος και δημιουργεί τις όψεις ως προς τους ολικούς άξονες.

- Ο χρήστης καλείτε να ορίσει τον αριθμό των ορόφων και τα επιμέρους υψόμετρα, καθώς και τα ανοίγματα για κάθε όψη, ακολουθώντας τη διαδικασία του 1ου Τρόπου.

Αφού ολοκληρώσετε τη διαδικασία για κάθε όψη και κάθε άνοιγμα, εισάγετε τον φορέα στην επιφάνεια εργασίας επιλέγοντας OK.

Συνεχίστε με τη διαδικασία υπολογισμού των επιφανειών (meshing) όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο.

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

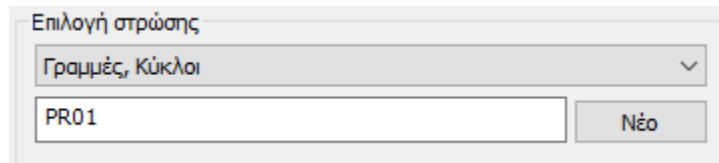
Όταν έχετε δύο ή περισσότερα περιγράμματα ορόφων από διαφορετικά dwg, είναι η εξής:

- Εισάγετε το πρώτο dwg, κάνετε, κατά τα γνωστά, αναγνώριση όψεων και δημιουργείτε το ισόγειο.
- Στη συνέχεια φέρνετε το δεύτερο dwg, κάνετε αναγνώριση όψεων και «κολλάτε» τον πρώτο όροφο πάνω στο ισόγειο.

Έχετε τώρα δύο κύριες ομάδες και γραμμές που ταυτίζονται η/και θέλουν σπάσιμο.

Ίδια διαδικασία για όσους ορόφους έχω.

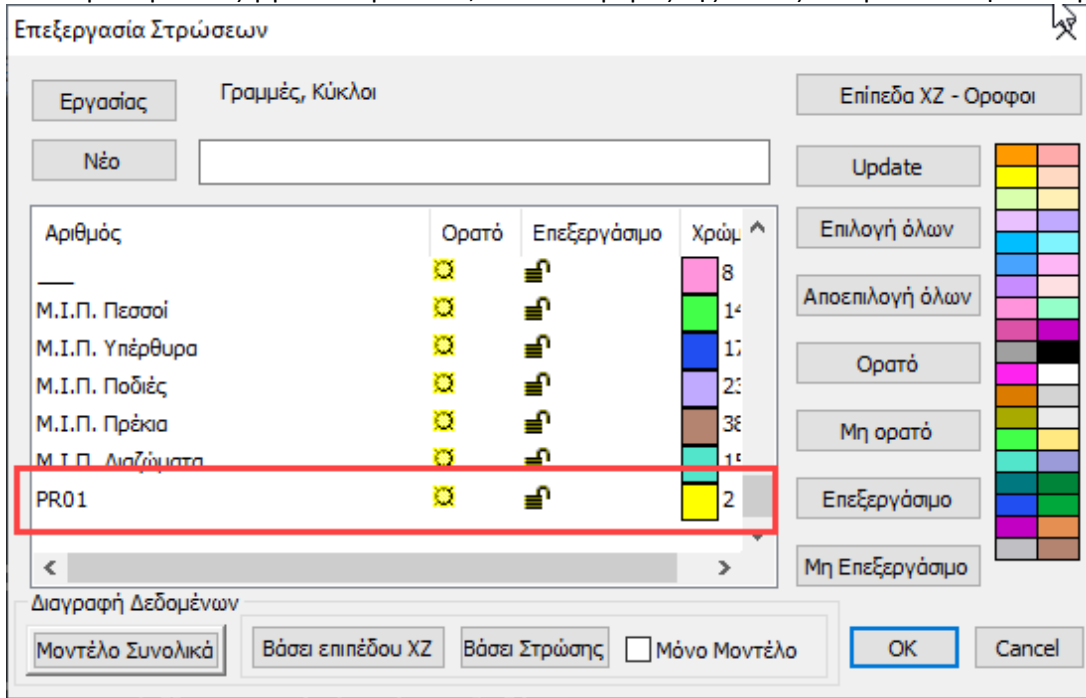
### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:



Το πεδίο Επιλογή στρώσης επιτρέπει να ορίσετε μία νέα στρώση στην οποία θα ανήκουν οι γραμμές αυτές του σχεδίου που μετατράπηκαν σε γραμμές του SCADA Pro. Επιλέξτε Νέο για να δημιουργηθεί η νέα στρώση με το όνομα της στρώσης του σχεδίου ή πληκτρολογήστε ένα νέο όνομα και κατόπιν νέο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Στο παράθυρο Επεξεργασία Στρώσεων, στο κάτω μέρος της λίστας θα προστεθεί η νέα στρώση.



### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Με αυτό τον τρόπο μπορείτε να ξεχωρίζετε τις γραμμές των σχεδίων της κάθε στάθμης και να επιλέγετε κάθε φορά μόνο τις γραμμές της ενεργής στάθμης έχοντας κάνει μη ορατές και μη επεξεργάσιμες όλες τις άλλες γραμμές.

Τέλος, με τη χρήση της εντολής «Ενοποίηση», επιλέγετε όλες τις κύριες ομάδες που έχουν δημιουργηθεί και δημιουργείτε μία νέα που περιλαμβάνει όλες τις υποομάδες με τα περιγράμματά τους πλέον όπως πρέπει να είναι. Αν θέλετε, μπορείτε τώρα να σβήσετε τις αρχικές ομάδες και τις γραμμές των περιγραμμάτων τους. (βλ. &4.2.1.2)

### 6.2.6 Πισίνες

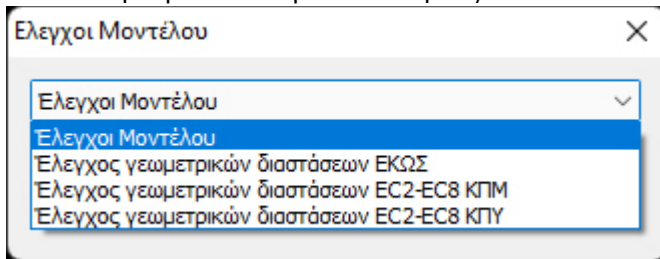
Στη νέα έκδοση του SCADA Pro έχει προστεθεί ένα νέο ολοκληρωμένο εργαλείο για την σχεδίαση, τον υπολογισμό των φορτίων καθώς και τον αυτόματο υπολογισμό των συνδυασμών για πισίνες εντός εδάφους, με τη χρήση των 3D επιφανειακών στοιχείων και τις τυπικές κατασκευές.

Αναλυτική περιγραφή για τη δημιουργία και τον υπολογισμό πισίνας εντός εδάφους θα βρείτε στο Εγχειρίδιο Χρήσης Ε.ΠΙΣΙΝΑ ΕΝΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ.

### 6.3 Έλεγχοι μοντέλου



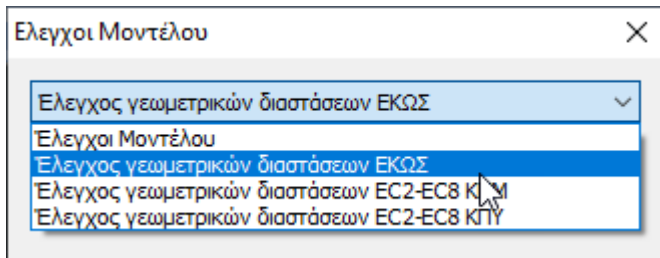
Μετά τη δημιουργία του φυσικού και κατόπιν του μαθηματικού μοντέλου της μελέτης, με την επιλογή της εντολής “Έλεγχοι Μοντέλου”, το πρόγραμμα ελέγχει το μοντέλο για πιθανά σφάλματα και προειδοποιήσεις.



Στην οθόνη εμφανίζεται ένας πίνακας με πιθανά μηνύματα λάθους που αφορούν στο φυσικό ή μαθηματικό μοντέλο (“Err”, νόμμερο, μήνυμα). Συμβουλευτείτε τα μηνύματα και, όπου απαιτείται, πραγματοποιείτε τις απαραίτητες τροποποιήσεις, χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες εντολές που εξηγούνται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 3.

Επιπλέον, στη νέα έκδοση του προγράμματος έχουν ενσωματωθεί έλεγχοι που αφορούν τις διαστάσεις των διατομών των στοιχείων σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες αλλά και με τον ΕΑΚ και τον ΕΚΩΣ 2000.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών παρουσιάζονται υπό μορφή μηνυμάτων στους γενικούς ελέγχους του προγράμματος, αφού επιλέξετε τον κανονισμό που επιθυμείτε:



Error7001	Ο λόγος ανοίγματος I της δοκού 112 προς ύψος διατομής hw < 4 (I/hw=2.56).(Υψίκορμη)
Error7001	Ο λόγος ανοίγματος I της δοκού 112 προς ύψος διατομής hw < 4 (I/hw=2.56).(Υψίκορμη)
Error7001	Ο λόγος ανοίγματος I της δοκού 118 προς ύψος διατομής hw < 4 (I/hw=1.81).(Υψίκορμη)
Error7001	Ο λόγος ανοίγματος I της δοκού 118 προς ύψος διατομής hw < 4 (I/hw=1.81).(Υψίκορμη)
Error7001	Ο λόγος ανοίγματος I της δοκού 126 προς ύψος διατομής hw < 4 (I/hw=2.88).(Υψίκορμη)
Error7001	Ο λόγος ανοίγματος I της δοκού 126 προς ύψος διατομής hw < 4 (I/hw=2.88).(Υψίκορμη)
Error7008	Ο στύλος 59 έχει διάσταση < 25cm
Error7008	Ο στύλος 60 έχει διάσταση < 25cm

**!** “Err” δεν είναι πάντα ένδειξη λάθους, θα μπορούσε να είναι άπλα μια προειδοποίηση. Ο μελετητής οφείλει να διορθώνει τα λάθη και να λαμβάνει υπόψη του τις προειδοποιήσεις.



**"ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ"**

Error1001	Η Δοκός %-d (%-d) δεν έχει μαθηματικό αντιπρόσωπο\η
Error1002	Ο Στύλος %-d (%-d) δεν έχει μαθηματικό αντιπρόσωπο\η
Error1003	Το Μέλος %-d της Δοκού %d έχει πρόβλημα με τους κόμβους αρχής-τέλους (μηδενικούς) (%-d-%-d)\η
Error1003	Το Μέλος %-d της Δοκού %d (%-d) έχει ίδιους κόμβους αρχής-τέλους (%-d)\η
Error1003	Το Μέλος %-d της Στύλου %d έχει πρόβλημα με τους κόμβους αρχής-τέλους (μηδενικούς) (%-d-%-d)\η
Error1004	Το Μέλος %-d του Στύλου %d (%-d) έχει ίδιους κόμβους αρχής-τέλους (%-d)\η
Error1003	Το Μέλος %-d της Δοκού %d έχει μικρό μήκος = %-.2f \η
Error1003	Το Μέλος %-d της Δοκού %d (%-d) έχει μικρό μήκος = %-.2f \η
Error1004	Το Μέλος %-d του Στύλου %d έχει μικρό μήκος = %-.2f\η
Error1004	Το Μέλος %-d του Στύλου %d (%-d) έχει μικρό μήκος = %-.2f\η
Error1005	Υπάρχουν Μέλη με την ίδια ονομασία (%-d)\η
Error1006	Το Μέλος (%-d) (%-d) είναι ίδιο με το Μέλος (%-d) (%-d) (Συνδεσμολογία)\η
Error1005	Υπάρχουν Μέλη με την ίδια ονομασία (%-d) \η
Error1006	Το Μέλος (%-d)(%-d) είναι ίδιο με το Μέλος (%-d)(%-d) (Συνδεσμολογία)\η
Error1005	Υπάρχουν Μέλη με την ίδια ονομασία (%-d) \η
Error1006	Το Μέλος (%-d)(%-d) είναι ίδιο με το Μέλος (%-d)(%-d) (Συνδεσμολογία)\η
Error1005	Υπάρχουν Μέλη με την ίδια ονομασία (%-d) \η
Error1006	Τα Μέλη (%-d)(%-d) και (%-d)(%-d) έχουν το ίδιο κόμβο αρχής και τον ίδιο κόμβο τέλους\η
Error1007	Υπάρχουν Κόμβοι με την ίδια ονομασία (%-d)(%-d) \η
Error1007	Ο Κόμβος %-d έχει τις ίδιες συντεταγμένες με τον κόμβο %-d(%-d) [%-.3f cm]\η
Error1008	Ο Κόμβος (%-d)(%-d) δεν έχει σωστό κόμβο διαφράγματος \η
Error1009	Ο Κόμβος αρχής της Δοκού %d είναι λάθος\η
Error1009	Ο Κόμβος τέλους της Δοκού %d είναι λάθος\η
Error1010	Ο Κόμβος αρχής του Στύλου %d είναι λάθος\η
Error1011	Ο Κόμβος τέλους του Στύλου %d είναι λάθος\η
Error1012	Ο Κόμβος %d του επιφανειακού 3D %d είναι λάθος\η
Error1013	Ο Κόμβος αρχής %-d της Πεδιλοδοκού %d (%-d) έχει λάθος βαθμούς ελευθερίας\η
Error1014	Ο Κόμβος τέλους %-d της Πεδιλοδοκού %d (%-d) έχει λάθος βαθμούς ελευθερίας\η
Error1015	Το Μέλος %-d της Δοκού %d (%-d) έχει λάθος %-s\η
Error1016	Το Μέλος %-d του Στύλου %d (%-d) έχει λάθος %-s\η
Error1017	Η Δοκός %-d (%-d) στο άκρο της δεν συνδέεται\η
Error1017	Η Δοκός %-d (%-d) στο άκρο της δεν συνδέεται Φυσικά ΟΧΙ Μαθηματικά ΝΑΙ\η
Error1018	Το Μέλος (Beam) %-d (%-d) δεν έχει σύνδεση με άλλα μέλη στον φορέα\η
Error1019	Το Μέλος (Column) %-d (%-d) δεν έχει σύνδεση με άλλα μέλη στον φορέα\η
Error1020	Στο Πέδιλο %-d δεν είναι σωστός ο Κόμβος του\η
Error1021	Στο Πέδιλο %-d δεν είναι σωστή η αντιστοιχία των στύλων\η
Error1022	Στο Πέδιλο %-d δεν είναι σωστή η σύνδεση με τον Στύλο %d (Κόμβος=%d)\η
Error1301	Το Μέλος %-d της Δοκού %d έχει τοποθετηθεί κατακόρυφα (%-d-%-d)\η
Error1049	Στην επιφάνεια %-d (στάθμη 0) υπάρχουν επιφανειακά που δεν έχουν οριστεί σαν πλέγματα επί ελαστικού εδάφους (κοιτόστρωση)
Error1301	Το Μέλος %-d του Στύλου %d έχει τοποθετηθεί κατακόρυφα (%-d-%-d)\η



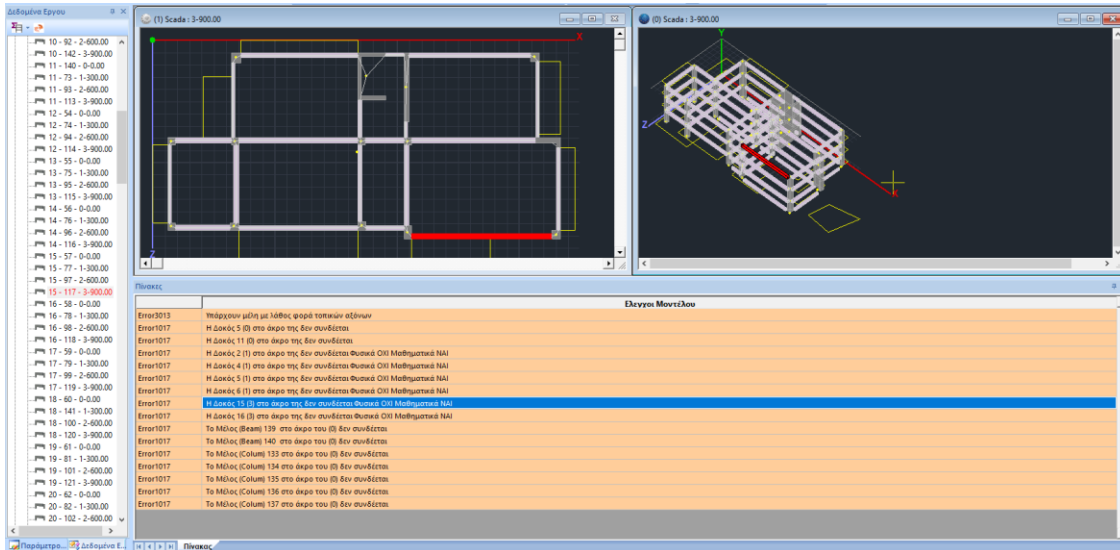
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Error1023	Ο Στύλος %-d δεν ανήκει σε όροφο (γ=%-.3f)\n
Error1023	Η Δοκός %-d δεν ανήκει σε όροφο (γ=%-.3f,%-.3f)\n
Error1024	Το υλικό του μέλους %-d έχει τιμή μέτρου ελαστικότητας μικρότερη από την αντίστοιχη του μέτρου Διάτμησης
Error1009	Πιθανό σφάλμα στις εξαρτήσεις των βαθμών ελευθερίας του Κόμβου %-d (γ=%-.3f)\n
Error1017	Το Μέλος (Beam) %-d στο άκρο του (%-d) δεν συνδέεται\n
Error1017	Το Μέλος (Column) %-d στο άκρο του (%-d) δεν συνδέεται\n
Error1007	Το Μέλος Truss %-d(%-d) συνδέεται σε κόμβο που ανήκει σε διάφραγμα\n
Error1678	Ο στύλος %-d έχει τοποθετηθεί με ανάποδη φορά\n
Error3013	Υπάρχουν μέλη με λάθος φορά τοπικών αξόνων\n
Error1008	Ο Κόμβος (%-d)(%-d) δεν συνδέεται με άλλο στοιχείο της κατασκευής\n
Error4008	Το Μέλος %-s της Δοκού %-s έχει μηδενική τιμή σε κάποια διάσταση\n
Error4008	Το Μέλος %-s του Στύλου %-s έχει μηδενική τιμή σε κάποια διάσταση\n
Error4114	Ο κόμβος %-s έχει τιμή σταθεράς ελατηρίου 0
Warning3003	Ελέγξτε το επιφανειακό στοιχείο %-d\n
Warning4001	Το Μέλος (%-d) έχει ελευθέρωση όλων των ροπών αρχής-τέλους\n
Warning4002	Ελέγξτε τους βαθμούς ελευθερίας των μελών που συντρέχουν στον κόμβο (%-d)(%-d)\n
Warning4038	Ο Κόμβος %-d έχει λάθος αρίθμηση\n
Warning4038	Το μέλος %-d (Δοκών) έχει λάθος αρίθμηση\n
Warning4038	Το μέλος %-d (Στύλων) έχει λάθος αρίθμηση\n
Warning4039	Το μέλος %-d (Στύλων) δεν είναι κατακόρυφο\n

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

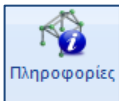
### 6.3.1 Έλεγχοι μοντέλου με απευθείας εμφάνιση στην οθόνη του αναφερόμενου στοιχείου

Στη νέα έκδοση του SCADA Pro έχετε πλέον τη δυνατότητα άμεσης διαχείρισης των σφαλμάτων και των προειδοποιήσεων που σας εμφανίζονται. Πιο συγκεκριμένα, κάνοντας κλικ πάνω στο εκάστοτε μήνυμα λάθους, τότε το αναφερόμενο στοιχείο (μέλος ή κόμβος, ή επιφανειακό στοιχείο) σας εμφανίζεται πάνω στον φορέα με κόκκινο χρώμα, καθώς επίσης και στο δέντρο (tree) αριστερά. Με αυτόν τον τρόπο μπορείτε πολύ εύκολα και άμεσα να επεξεργάζεστε και να διορθώνετε όλα τα μηνύματα λάθους.

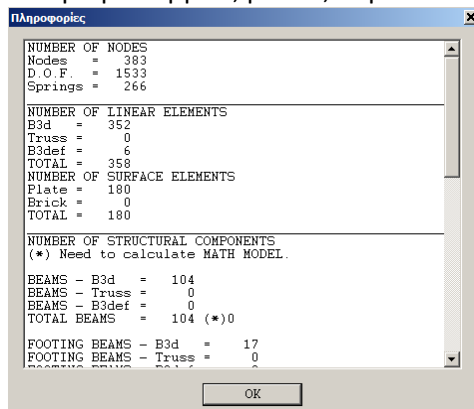


Για περισσότερες διευκρινίσεις σχετικά με την επεξήγηση των σφαλμάτων και των προειδοποιήσεων μπορείτε να ανατρέξετε στο εγχειρίδιο χρήσης του προγράμματος **ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ & ERRORS**.

### 6.4 Πληροφορίες



Εντολή για μία συνολική εμφάνιση πληροφοριών που αφορούν την ενεργή μελέτη: τον αριθμό κόμβων, μελών, δομικών στοιχείων, καθώς και τον όγκο, το βάρος, κλπ.



## 7. Βιβλιοθήκες

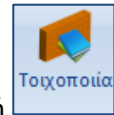


Η ομάδα εντολών “Βιβλιοθήκες” περιλαμβάνει τις βιβλιοθήκες για:  
**-Τοιχοποιία** και  
**-Διατομές Σκυροδέματος.**

Οι βιβλιοθήκες μπορούν να εμπλουτίζονται από τον χρήστη. Η καταχωρίσεις των στοιχείων μέσα σε αυτές δεν αφορούν μόνο την ενεργή μελέτη, αλλά και κάθε επόμενη.

### 7.1 Τοιχοποιία

Για κατασκευές από **ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ**, εκτός από τις **Τυπικές Κατασκευές Τοιχοποιίας** και



την εντολή **Αναγνώριση Όψεων** που εξυπηρετούν στο στήσιμο του φορέα, με την εντολή ορίζετε τις ιδιότητες της τοιχοποιίας, τις οποίες καταχωρείτε με κάποιο όνομα, ώστε να δημιουργήσετε τη δική σας βιβλιοθήκη.

Με την επιλογή της εντολής ανοίγει το παράθυρο διαλόγου:

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Μπαγκή οπτοπληθοδομή-M2 25 cm

Όνομα Μπαγκή οπτοπληθοδομή-M2 25 cm

Τύπος Φέρουσα Μονός τοίχος

Λιθόσωμα Οπτόπληθος κοινός 6x9x19  
 Πάχος (cm) 25  $f_b=1.6733$   $f_{bc}=2.0000$   $\epsilon=15.00$

Κονίαμα Τσιμεντοκονίαμα-M2  
 Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως  $f_m=2.0000$

Αντηρίδες L1 (cm) 0 t1 (cm) 0 t2 (cm) 0

Σκαφοειδής τοίχος  
 Συνολικό πλάτος λαριδών κονιάματος g (cm) 0

Λιθόσωμα  
 Πάχος (cm) 0

Κονίαμα

Αντηρίδες L1 (cm) 0 t1 (cm) 0 t2 (cm) 0

Σκυρόδεμα πληρώσεως  $f_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>) 20 Πάχος (cm) 0

Επίπεδο Γνώσης EF1:Περιορισμένη Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου 1

Εφελκυστική Αντοχή  $f_{wt}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0 Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm<sup>2</sup>) 0

Τύπος Υφιστάμενη

Μανδύας Πάχος (cm) 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα Χάλυβας C20/25 S500

$\phi$  8 / 10 cm  $f_{Rd,c}$  (MPa) =

Αγκύρωση Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις (&3.6.2)  ?

Οριζόντιος Αρμός πάχους >15 mm

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm) 25

Ειδικό Βάρος (kN/m<sup>3</sup>) 15

Θλιπτική Αντοχή  $f_k$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.794381

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) 1000 0.794381

Αρχική διαμητική Αντοχή  $f_{k0}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.1

Μέγιστη διαμητική Αντοχή  $f_{kmax}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.108766

Καμπτική Αντοχή  $f_{k1}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.1

Καμπτική Αντοχή  $f_{k2}$  (N/mm<sup>2</sup>) 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή  $f_m$  (N/mm<sup>2</sup>) 0

Βιβλιοθήκη Λιθασμάτων Κονιαμάτων

Εισαγωγή από βιβλιοθήκη Χρήστη


Νέο


Καταχώρηση

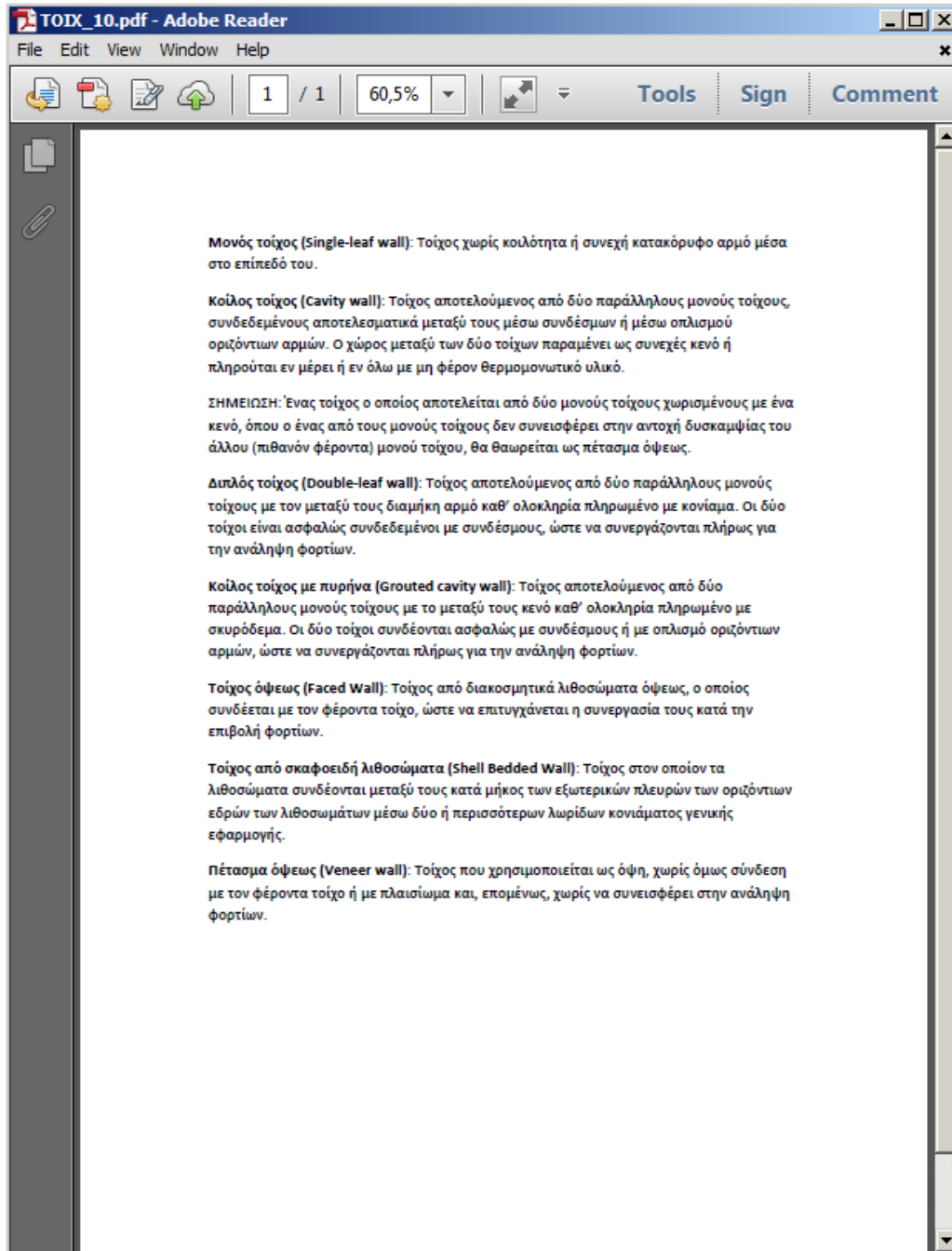
Εξοδος

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Όπου, είτε επιλέγετε μία από τις καταχωρημένες τοιχοποιίες, είτε δημιουργείτε νέα, πληκτρολογώντας ένα όνομα, επιλέγοντας τον **ΤΥΠΟ** και ορίζοντας τις αντίστοιχες ιδιότητες για το **Λιθόσωμα**, το **Κονίαμα**, τις **Αντηρίδες**, το **Σκυρόδεμα Πλήρωσης** και τον **Μανδύα**. Ορίζετε επίσης από την αντίστοιχη επιλογή εάν η τοιχοποιία είναι φέρουσα ή τοιχοπλήρωση.

 *Ανάλογα με την επιλογή του ΤΥΠΟΥ της τοιχοποιίας, στο παράθυρο διαλόγου ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται κάποια πεδία.*

Οι ορισμοί των διαφορετικών Τύπων εμφανίζονται με την επιλογή του  στα δεξιά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»



### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Όνομα: Τοίχος1

Τύπος: Κοίλος τοίχος με πυρήνα

**Κοίλος τοίχος με πυρήνα (Grouted cavity wall):** Τοίχος αποτελούμενος από δύο παράλληλους μονούς τοίχους με το μεταξύ τους κενό καθ' ολοκληρία πληρωμένο με σκυρόδεμα. Οι δύο τοίχοι συνδέονται ασφαλώς με συνδέσμους ή με σπλισμό οριζόντιων αρμών, ώστε να συνεργάζονται πλήρως για την ανάληψη φορτίων.

Όλα τα πεδία του παραθύρου είναι ενεργά, αφού ο συγκεκριμένος τύπος απαιτεί τον καθορισμό, των 2 μονών τοίχων και του σκυροδέματος πλήρωσης.

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm)	25
Ειδικό Βάρος (kN/m <sup>3</sup> )	17.8
Θλιπτική Αντοχή f <sub>k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	1.29047ε
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	1000 1.29047ε
Αρχική διαμητική Αντοχή f <sub>vk0</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	0.1
Μέγιστη διαμητική Αντοχή f <sub>vkmax</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	0.1506
Καμπτική Αντοχή f <sub>ck1</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	0.1
Καμπτική Αντοχή f <sub>ck2</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	0.2
Μέση Θλιπτική Αντοχή f <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	0

Στα πεδία *τοιχος1* & *τοιχος2* ορίζετε για τα

- **λιθοσώματα:** το είδος και το πάχος
- **κονιάματα:** το είδος

και οι επιλογές αυτές ενημερώνουν αυτόματα τους αντίστοιχους συντελεστές

$f_b=3.3467$   $f_{bc}=4.0000$   $\epsilon=15.00$

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Στα πεδία:

❖
Στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων
Ικανοποιητική
Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου
1

καθορίζετε

- τη στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. εάν πρόκειται για υφιστάμενη τοιχοπλήρωση και
- τη στάθμη ποιοτικού ελέγχου εάν πρόκειται για νέα φέρουσα τοιχοποιία ή για προστιθέμενη τοιχοπλήρωση.

Η επιλογή αυτή αντικαθίσταται όταν επιλέξετε *φέρουσα τοιχοποιία*, με:

❖
Επίπεδο Γνώσης
ΕΓ1: Περιορισμένη
Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου
1

Επίπεδο γνώσης (EC8-3 §3.3):

ΕΓ1: Περιορισμένη -> CFEΓ1 = 1.35

ΕΓ2: Κανονική -> CFEΓ2 = 1.20

ΕΓ3: Πλήρη -> CFEΓ3 = 1.00

Στάθμη ποιοτικού ελέγχου (EC6-1 – Εθνικό Προσάρτημα):

Συντελεστής ασφαλείας γM

	1	2	3
A			
Τοιχοποιία από:			
Α	1,7	2,0	2,2
Β	2,0	2,2	2,5
Γ	2,2	2,5	2,7



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Δεδομένα για Κριτήριο Αστοχίας Τάσεων - Αποτίμηση	(N/mm <sup>2</sup> )
Εφελκυστική Αντοχή $f_{wt}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0
Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm <sup>2</sup> )	0
Μέση Θλιπτική Αντοχή $f_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	0

Στο κάτω μέρος του παραθύρου βρίσκετε, , την εφελκυστική αντοχή  $f_{wt}$ , την αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη καθώς και τη μέση θλιπτική  $f_m$ .

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ⚠️ Αφορούν σε μελέτες **αποτίμησης** της φέρουσας τοιχοποιίας και ο χρήστης πρέπει να συμπληρώνει τα πεδία χειροκίνητα.
- ⚠️ Για τη **Μέση Θλιπτική αντοχή** ακόμα κι όταν παραμένει 0, το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα με βάση την θλιπτική αντοχή  $f_k$ .

Η σχέση που συνδέει τη μέση θλιπτική αντοχή  $f_m$  με τη χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή  $f_k$ , λαμβάνεται από τον ΚΑΝ.ΕΠΕ. (Παράρτημα 4.1 (§2.β) ή κεφάλαιο 7 (§7.4.1.ζ.2)) όπου εκεί χρησιμοποιείται για τις τοιχοπληρώσεις. Έτσι ισχύει ότι:

$$f_m = \min(1.5 \cdot f_k, f_k + 0.50 \text{ (MPa)}), \quad (\text{ΚΑΝ.ΕΠΕ. - Παράρτημα 4.1 (§2.β)})$$

όπου:

- $f_m$  = μέση θλιπτική αντοχή,
- $f_k$  = χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή.

Στο Scada Pro η  $f_m$  μπορεί να δίνεται είτε ως τιμή από το χρήστη, είτε να υπολογίζεται αφού αυτός επιλέξει συνδυασμό λιθοσώματος και κονιάματος.

- ⚠️ Η παράμετρος **Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη** είναι απαραίτητη μόνο στην περίπτωση που πραγματοποιείται έλεγχος της τοιχοποιίας με **κριτήριο τάσεων**.

Βιβλιοθήκη  
Λιθοσωμάτων  
Κονιαμάτων

Στη **Βιβλιοθήκη Λιθοσωμάτων και Κονιαμάτων** θα βρείτε έτοιμες τυπολογίες λιθοσωμάτων, κονιαμάτων και τοιχοποιίας.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισάγει άλλα λιθοσώματα και κονιάματα, απλά πληκτρολογώντας το όνομα και καθορίζοντας τον τύπο και την ομάδα, για την θλιπτική αντοχή (η οποία ενημερώνεται αυτόματα) και επιλέγοντας "Νέο".

Μπορεί, επίσης, να αλλάξει τον τύπο και την ομάδα ενός υπάρχοντος λιθοσώματος ή κονιάματος και να ενημερωθεί κλικάροντας "Καταχώρηση".

Στην "Τοιχοποιία" επιλέξτε από τις λίστες λιθόσωμα και κονίαμα, και δημιουργήστε ένα νέο τύπο τοιχοποιίας κάνοντας κλικ στο "Νέο". Το ειδικό βάρος και η αντοχή υπολογίζονται αυτόματα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Λιθοσώματα - Κονιάματα
✕

**Λιθοσώματα**

Λιθοσώματα: Ασβεστόλιθος 20x20x50

Όνομα: Ασβεστόλιθος 20x20x50

Τύπος: Λαξευτοί φυσικοί λίθοι

Κατηγορία: II Ομάδα: 1

Υπολογισμός Αντοχής από διαστάσεις

dx (mm)	dy (mm)	dz (mm)	δ
200	200	500	1.15

Μέση θλιπτή αντοχή f<sub>b</sub> (N/mm<sup>2</sup>): 8

Ειδικό βάρος ε (kN/m<sup>3</sup>): 26

Θλιπτική Αντοχή f<sub>b</sub> (N/mm<sup>2</sup>): 9.2

**Κονιάματα**

Κονιάματα: Τσιμεντοκονίαμα-M1


Όνομα: Τσιμεντοκονίαμα-M1

Τύπος: Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως

Αντοχή: M1 Θλιπτική Αντοχή f<sub>m</sub> (N/mm<sup>2</sup>): 1

Νέο
Καταχώρηση

Εισαγωγή από βιβλιοθήκη Χρήστη



Εξοδος

Ο μελετητής, στις περιπτώσεις αποτίμησης, μπορεί να ορίσει τις τιμές για τις θλιπτικές αντοχές των λιθοσωμάτων (**f<sub>b</sub>**) και κονιαμάτων (**f<sub>m</sub>**) που έχουν προκύψει από εργαστηριακές δοκιμές. Βάσει αυτών των τιμών, προκύπτει η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή της τοιχοποιίας (**f<sub>k</sub>**) (EC6-1-1, §3.6.1.2).

$$f_k = K f_b^{0.7} f_m^{0.3}$$


$$f_k = K f_b^{0.85}$$

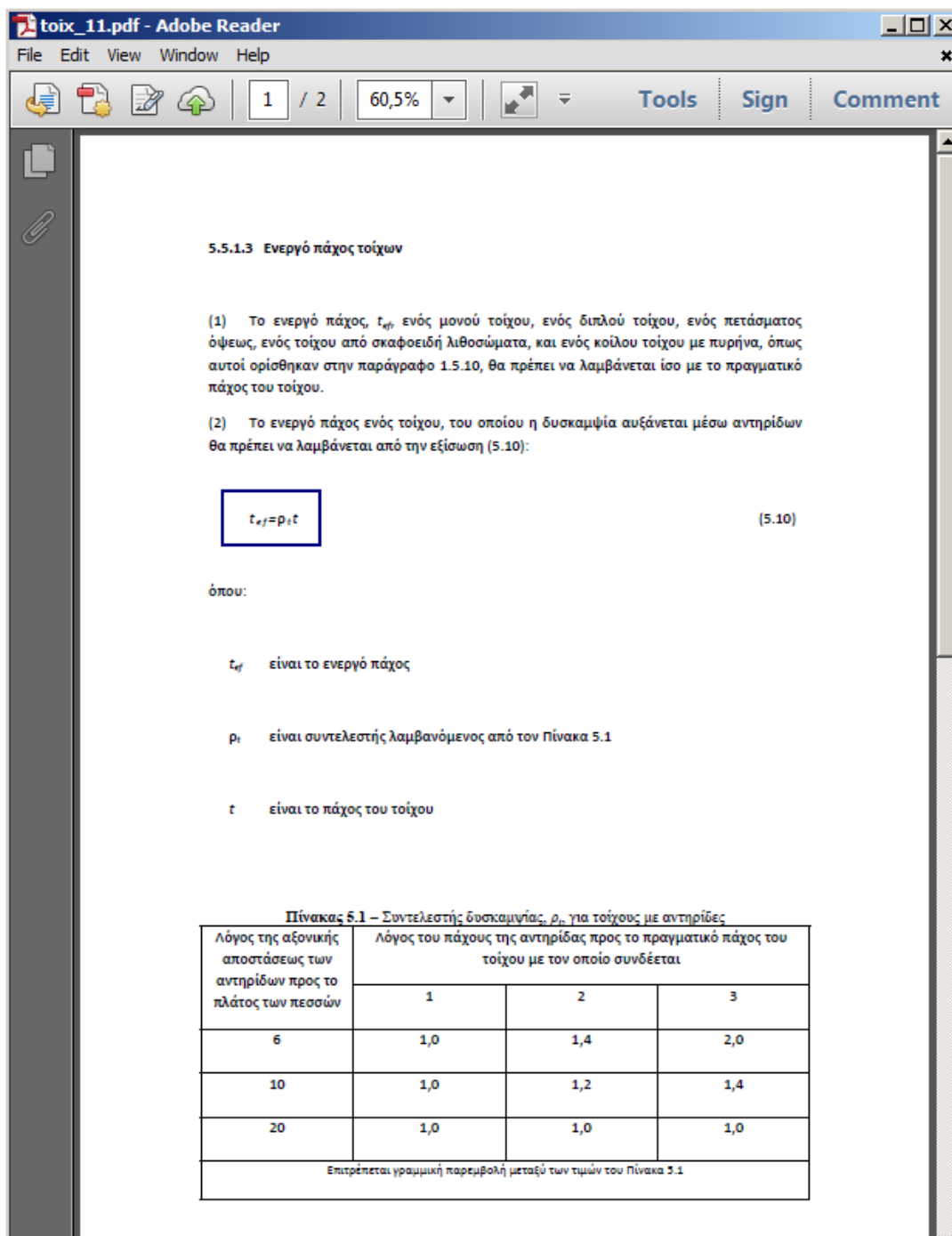
$$f_k = K f_b^{0.7}$$



❖ **Αντηρίδες**

Η επιλογή χρήσης **Αντηρίδων**, επηρεάζει την δυσκαμψία του τοίχου και επομένως το ενεργό πάχος:

 Για να ενημερωθείτε για το αντίστοιχο άρθρο του κανονισμού.



toix\_11.pdf - Adobe Reader

File Edit View Window Help

1 / 2 60,5% Tools Sign Comment

**5.5.1.3 Ενεργό πάχος τοίχων**

(1) Το ενεργό πάχος,  $t_{ef}$ , ενός μονού τοίχου, ενός διπλού τοίχου, ενός πετάσματος όψεως, ενός τοίχου από σκαφοειδή λιθοσώματα, και ενός κοίλου τοίχου με πυρήνα, όπως αυτοί ορίσθηκαν στην παράγραφο 1.5.10, θα πρέπει να λαμβάνεται ίσο με το πραγματικό πάχος του τοίχου.

(2) Το ενεργό πάχος ενός τοίχου, του οποίου η δυσκαμψία αυξάνεται μέσω αντηρίδων θα πρέπει να λαμβάνεται από την εξίσωση (5.10):

$$t_{ef} = \rho_i t \quad (5.10)$$

όπου:

$t_{ef}$  είναι το ενεργό πάχος

$\rho_i$  είναι συντελεστής λαμβανόμενος από τον Πίνακα 5.1

$t$  είναι το πάχος του τοίχου

**Πίνακας 5.1 – Συντελεστής δυσκαμψίας,  $\rho_i$ , για τοίχους με αντηρίδες**

Λόγος της αξονικής αποστάσεως των αντηρίδων προς το πλάτος των πεσσών	Λόγος του πάχους της αντηρίδας προς το πραγματικό πάχος του τοίχου με τον οποίο συνδέεται		
	1	2	3
6	1,0	1,4	2,0
10	1,0	1,2	1,4
20	1,0	1,0	1,0

Επιτρέπεται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών του Πίνακα 5.1

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

### ❖ Σκυρόδεμα Πληρώσεως

Στο πεδίο **Σκυρόδεμα Πληρώσεως**, επιλέγετε την ποιότητα και ορίζετε το πάχος.

fck (N/mm <sup>2</sup> )	E=29.00 ε=25.00
16	

Αυτόματα ενημερώνονται οι συντελεστές

### ❖ Σκαφοειδή Λιθασώματα

Η επιλογή χρήσης **σκαφοειδών λιθασωμάτων**, επηρεάζει τη χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή της Τοιχοποιίας.



Για να ενημερωθείτε για το αντίστοιχο άρθρο του κανονισμού.

The screenshot shows a PDF document titled "toix\_12.pdf" in Adobe Reader. The page content is as follows:

**3.6.1.4 Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή τοιχοποιίας από σκαφοειδή λιθασώματα**

(1) Η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή τοιχοποιίας από σκαφοειδή λιθασώματα της Ομάδας 1 ή της Ομάδας 4 μπορεί επίσης να λαμβάνεται από το 3.6.1.2, υπό την προϋπόθεση ότι:

- το πλάτος κάθε λαρίδας κονιάματος είναι τουλάχιστον 30 mm
- το πάχος της τοιχοποιίας ισούται με το πλάτος ή με το μήκος των λιθασωμάτων, έτσι ώστε να μην υπάρχει διαμήκης αρμός σε όλο ή σε τμήμα του μήκους του τείχους
- ο λόγος  $g/t$  δεν υπολείπεται του 0,40
- το  $K$  λαμβάνεται από την παράγραφο 3.6.1.2, όταν  $g/t=1,0$  ή το  $K$  λαμβάνεται ίσο με το μισό των αντίστοιχων τιμών, όταν  $g/t=0,4$ . Ενδιάμεσες τιμές λαμβάνονται με γραμμική παρεμβολή

όπου:

- $g$  το συνολικό πλάτος των λαρίδων κονιάματος
- $t$  το πάχος του τείχους

(2) Η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή τοιχοποιίας από σκαφοειδή λιθασώματα των Ομάδων 2 ή 3, μπορεί να υπολογίζεται κατά το 3.6.1.2, υπό τον όρον ότι η ανηγμένη θλιπτική αντοχή του λιθασώματος,  $f_k$ , η οποία χρησιμοποιείται στην εξίσωση, έχει προκύψει από δοκιμές σε μονάδες που έχουν υποστεί δοκιμές σύμφωνα με το EN 772-1 για μονάδες σκαφοειδών λιθασωμάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

Ο υπολογισμός της χαρακτηριστικής διατμητικής αντοχής της τοιχοποιίας βάση του τύπου (3.5), προϋποθέτει οι αρμοί να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που τους κάνουν να θεωρούνται πλήρεις. Στην περίπτωση αυτή, ενεργοποιείτε το αντίστοιχο checkbox, ώστε να χρησιμοποιηθεί ο (3.5) για τον υπολογισμό.

Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις (8.3.6.2) ?

**3.6.2 Χαρακτηριστική διατμητική αντοχή τοιχοποιίας**

(1)A Η χαρακτηριστική διατμητική αντοχή της άοπλης τοιχοποιίας,  $f_{tk}$ , θα προσδιορίζεται βάσει των αποτελεσμάτων δοκιμών σε τοιχοποιία.

Σημείωση: Πειραματικά αποτελέσματα μπορούν να λαμβάνονται είτε από δοκιμές που έγιναν για το συγκεκριμένο έργο είτε από διαθέσιμα στοιχεία βάσης δεδομένων.

(2) Η χαρακτηριστική τιμή της συνοχής της τοιχοποιίας,  $f_{td}$ , θα πρέπει να προσδιορίζεται μέσω δοκιμών βάσει του EN 1052-3 ή του EN 1052-4.

(3) Η χαρακτηριστική διατμητική αντοχή της άοπλης τοιχοποιίας,  $f_{tk}$ , μπορεί να υπολογίζεται από την εξίσωση (3.3), όταν στην τοιχοποιία χρησιμοποιείται κονίαμα γενικής εφαρμογής κατά την παράγραφο 3.2.2(2), ή κονίαμα λεπτής στρώσεως σε οριζόντιους αρμούς πάχους όχι μεγαλύτερου 0,5mm έως 3mm κατά την παράγραφο 3.2.2(3), ή ελαφροκονίαμα κατά την παράγραφο 3.2.2(4) και όταν όλοι οι αρμοί ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 8.1.5, ώστε να μπορούν να θεωρούνται πλήρεις.

$$f_{tk} = f_{td} + 0,4\sigma_d \quad (3.5)$$

αλλά όχι μεγαλύτερη από  $0,065f_b$  ή  $f_{td}$

όπου:

- $f_{td}$  η χαρακτηριστική τιμή της συνοχής
- $f_{tk}$  είναι ένα όριο της τιμής της  $f_{tk}$
- $\sigma_d$  είναι η τιμή σχεδιασμού της θλιπτικής τάσεως της κάθετης προς την τέμνουσα του στοιχείου στην θεωρούμενη στάθμη και η οποία έχει προκύψει με τη χρήση του κατάλληλου συνδυασμού φορτίσεως, που βασίζεται στην μέση κατακόρυφη τάση του θλιβόμενου τμήματος του τοιχώματος που προσδίδει την αντοχή σε διαρροή
- $f_b$  είναι η ανηγμένη θλιπτική αντοχή του λιθωσώματος, όπως ορίζεται στην 3.1.2.1 για διεύθυνση εφαρμογής του φορτίου στα δοκίμια κάθετη προς τους οριζόντιους αρμούς

Σημείωση: Η απόφαση αν θα χρησιμοποιηθεί η τιμή  $0,065f_b$  ή η  $f_{td}$ , καθώς και οι αντίστοιχες τιμές προσέλευσης του με  $f_{td}$  που σχετίζονται π.χ. με την εφελκυστική αντοχή των μονάδων και/ή υπερκάλυψη στην τοιχοποιία, περιλαμβάνεται στο οικείο Εθνικό Πρόσάρτημα.

**3.6.2(3) Ισχύει η σχέση (3.5), με  $f_{tk} \leq 0,065f_b$**

(4) Η χαρακτηριστική διατμητική αντοχή τοιχοποιίας μπορεί να υπολογίζεται από την εξίσωση (3.4), όταν στην τοιχοποιία χρησιμοποιείται κονίαμα γενικής εφαρμογής κατά την παράγραφο 3.2.2(2), ή κονίαμα λεπτής στρώσεως σε οριζόντιους αρμούς πάχους 0,5mm έως 3mm κατά την παράγραφο 3.2.2(3), ή ελαφροκονίαμα, κατά την παράγραφο 3.2.2(4) και όταν οι κάθετοι αρμοί δεν είναι πλήρεις, αλλά οι γειτονικές πλευρές των λιθωσμάτων

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

### ❖ Μανδύας

Οριζόντιος Αρμός πάχους > 15 mm

Η επιλογή αυτή ενεργοποιείται όταν έχετε αρμούς μεγαλύτερους από 15 mm και χρησιμοποιείται στην περίπτωση των τοιχοπληρώσεων.

Στην περίπτωση που απαιτείται η χρήση **Μανδύα** στην τοιχοποιία, ορίζεται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του, την ποιότητα των υλικών και τον σπλισμό.

Ορίζετε επίσης τον τρόπο αγκύρωσης του σπλισμού. Η επιλογή αυτή λαμβάνεται υπόψη μόνο στις τοιχοπληρώσεις σύμφωνα με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Μανδύας

Πάχος (cm) 10 Διπλός

Σκυρόδεμα C8/10 Χάλυβας S220

Οπλισμός Φ 12 / 15 cm

Αγκύρωση Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

### ❖ Ισοδύναμος Τοίχος

Τα συνολικά αποτελέσματα για την τοιχοποιία, υπολογίζονται από το πρόγραμμα, βάση των δεδομένων που θεωρήθηκαν, και μεταφέρονται στον συνολικό πίνακα.

- Αν ο χρήστης γνωρίζει τις τιμές για τον ισοδύναμο τοίχο, μπορεί να τις εισάγει απευθείας.

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm)	25
Ειδικό Βάρος (kN/m <sup>3</sup> )	15
Θλιπτική Αντοχή $f_k$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.794381
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	1000
0.794381	
Αρχική διατμητική Αντοχή $f_{k0}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.1
Μέγιστη διατμητική Αντοχή $f_{kmax}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.108766
Καμπτική Αντοχή $f_{k1}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.1
Καμπτική Αντοχή $f_{k2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.2

Χαρακτηριστική αντοχή τοιχοποιίας  $f_k$ :

Πέραν της χαρακτηριστικής θλιπτικής αντοχής τοιχοποιίας που προκύπτει από τον EC6-1-1, ο μελετητής μπορεί να την υπολογίσει και να την εισάγει ως τελική τιμή, βάσει κάποιου άλλου επιστημονικά αποδεκτού τρόπου, (Τάσιος - Χρονόπουλος (1986) Ο. Brocker, Τάσιος (1985))

Επιπλέον, στις περιπτώσεις ενίσχυσης με **Βαθύ Αρμολόγημα** ή με **Ενέμετα**, ορίζετε εδώ τη θλιπτική αντοχή της ενισχυμένης τοιχοποιίας σύμφωνα με τους αντίστοιχους τύπους:

$$f_{wc} = \frac{1}{\gamma_{Rd}} \cdot \zeta \cdot f_{wc,0} \quad (\text{Βαθύ Αρμολόγημα})$$

$$f_{wc,i} = f_{wc,0} \left( 1 + \frac{V_i}{V_w} \frac{f_{c,in}}{f_{wc,0}} \right) \quad (\text{Ενέμετα})$$

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

### Μέτρο Ελαστικότητας E:

Στη βιβλιογραφία παρατηρείται μεγάλη διασπορά στις τιμές που δίνονται για το Μέτρο

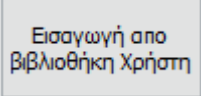
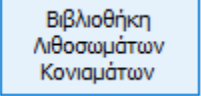
Ελαστικότητας. Εν γένει αποδεκτές τιμές είναι:  $E = (400 \div 1000)f_{wc}$

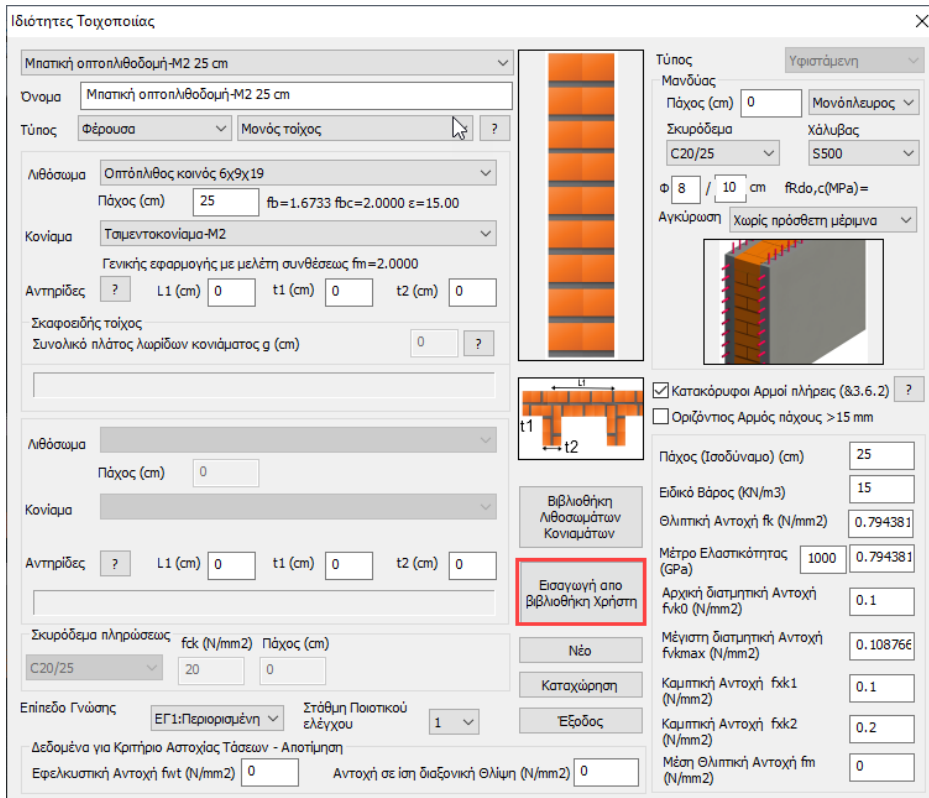
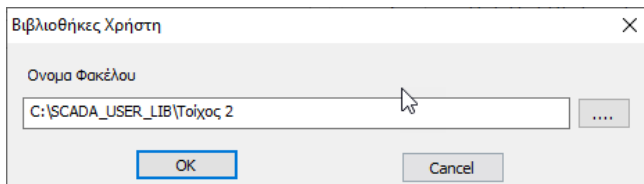
όπου μπορεί να δώσει ο μελετητής εκείνη που θεωρεί πιο αξιόπιστη.

### ΝΕΟ!!!

Με τη νέα εντολή Βιβλιοθήκης που βρίσκεται στα Πρόσθετα, δίνεται πλέον η δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργεί τις δικές του βιβλιοθήκες υλικών. Οι βιβλιοθήκες καταχωρούνται σε ξεχωριστό φάκελο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές μελέτες.

Κάθε νέο έργο σας έχει πλέον πρόσβαση σε αυτή τη βιβλιοθήκη. Έτσι όταν μέσα στη Μοντελοποίηση επιλέξετε Τοιχοποιία, στο παράθυρο διαλόγου υπάρχει πλέον η επιλογή:

 , τόσο στην τοιχοποιία όσο και στη  που επιτρέπει την πρόσβαση στη βιβλιοθήκη και επιλογή των σωσμένων υλικών σας:

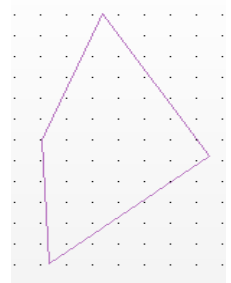





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

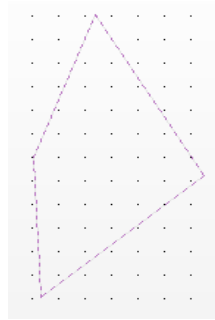
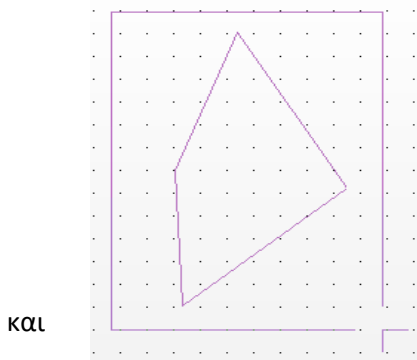
Για να εισάγεται δικές σας διατομές στη βιβλιοθήκη, και να μπορείτε να τις καλείται κάθε φορά, η διαδικασία είναι η εξής:

- Από την Ενότητα “Βασικό” επιλέγεται μία εντολή για να σχεδιάσετε το κλειστό περίγραμμα της τυχούσας διατομής ή εναλλακτικά εισάγετε ένα dwg ή dxf αρχείο με το σχήμα της τυχούσας διατομής.



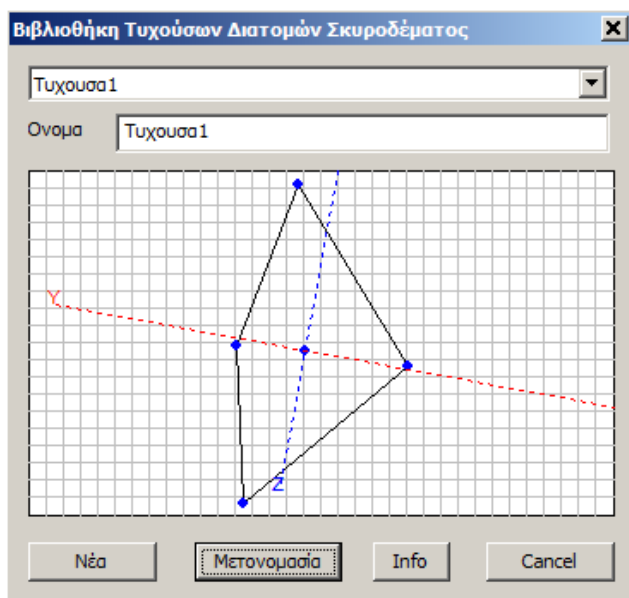
- Επιλέγετε την εντολή “Βιβλιοθήκη”>>”Διατομές Σκυροδέματος” και στο παράθυρο διαλόγου πληκτρολογείτε ένα όνομα (τουλάχιστον 3 χαρακτήρες) και “Νέο”.

- Ενεργοποιείτε την “επιλογή με παράθυρο” . Επιλέγετε το σχήμα με αριστερό κλικ και τράβηγμα του παραθύρου έτσι ώστε να το παραλάβετε όλο. Αριστερό κλικ πάλι και το σχήμα γίνεται διακεκομμένο



δεξί κλικ για να ολοκληρώσετε

- Επιλέγοντας πάλι την εντολή “Βιβλιοθήκη”>>”Διατομές Σκυροδέματος” στο παράθυρο εμφανίζεται η διατομή με επιλέξιμα τα σημεία εισαγωγής και τους τοπικούς άξονες. Αλλάζοντας το όνομα στο αντίστοιχο πεδίο και επιλέγοντας Μετονομασία έχετε τη δυνατότητα να μετονομάσετε τη διατομή.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 «ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ»

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Όλες οι τυχούσες διατομές που έχετε δημιουργήσει καταχωρούνται και τις βρίσκετε ανά πάσα στιγμή μέσα στη λίστα

A dropdown menu with the text 'Τυχουσα1' and a small downward arrow on the right side.

Επιλέξτε **Info** για να διαβάσετε όλα τα γεωμετρικά και αδρανιακά χαρακτηριστικά της τυχούσας διατομής.

The 'Info' dialog box displays a table of properties for the selected section. The table has two columns: 'Περιγραφή' (Description) and 'Τιμή' (Value). Below the table is an 'Εξοδος' (Exit) button.

Περιγραφή	Τιμή
Επιφάνεια A (m <sup>2</sup> )	39.466
Καθαρή Επιφάνεια Ak (m <sup>2</sup> )	39.466
Στρεπτική Ροπή Αδράνειας Ix (dm <sup>4</sup> )	710862...
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iy (dm <sup>4</sup> )	243877...
Καμπτική Ροπή Αδράνειας Iz (dm <sup>4</sup> )	775533...
Επιφάνεια Διάτμησης Asy (m <sup>2</sup> )	32.888
Επιφάνεια Διάτμησης Asz (m <sup>2</sup> )	32.888
Γωνία Beta b	-10.417
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	25.000
Μέτρο Διάτμησης G (GPa)	10.417
Ειδικό Βάρος ε (kN/m <sup>3</sup> )	25.000
Συντελεστής Θερμικής Διάστολής αt*10 <sup>-5</sup>	1.000

Για να δείτε πως να εισάγετε στο μοντέλο ένα υποσύλωμα τυχούσας διατομής ανοίξτε την εντολή "Υποσύλωματα" και βρείτε το στη λίστα των διατομών.