



SCADA Protm
Structural Analysis & Design

Example 5

New Building Design from Load-bearing masonry



CONTENTS

FOREWORD	3
INTRODUCTION	3
THE NEW ENVIRONMENT	3
1. GENERAL DESCRIPTION	5
1.1 GEOMETRY	5
1.2 MATERIALS	5
1.3 REGULATIONS	5
1.4 LOAD - ANALYSIS DELIVERY	5
1.5 OBSERVATIONS	6
2. DATA IMPORT - MODELLING	7
2.1 NEW CONSTRUCTION STUDY OF LOAD-BEARING MASONRY	7
2.2 MASONRY LIBRARY FOR WALL DEFINITION	8
2.3 LITHOSOME	11
2.4 CONIAMA	14
2.5 VECTOR MODELLING	18
2.5.1 <i>Typical constructions</i>	18
2.5.2 <i>Automatic Face Recognition</i>	19
2.6 DETERMINATION OF GRID GROUPS	23
2.7 DETERMINATION OF SUBGROUPS OF GRIDS	24
2.8 DETERMINATION OF THE OUTER LIMIT OF THE PAVING AND THE CORRESPONDING GRID	25
2.9 GRID CALCULATION	27
2.10 MATHEMATICAL MODEL CALCULATION	28
3. IMPORTATION OF GOODS	33
4. ANALYSIS	36
4.1 EXECUTION OF ANALYSIS OF A LOAD-BEARING MASONRY STRUCTURE ACCORDING TO THE EUROCODE	36
5. RESULTS	41
5.1 APPEARANCE OF CARRIER DEFORMATIONS WITH SURFACE ELEMENTS	41
6. DIMENSIONING	43
6.1 CREATION OF A DIMENSIONING SCENARIO FOR THE VERIFICATION OF A LOAD-BEARING MASONRY STRUCTURE BASED ON THE EUROCODE	43
6.2 VERIFICATION PROCEDURE FOR LOAD-BEARING MASONRY STRUCTURES ACCORDING TO EUROCODE 6	45
6.3 CONTROLS SIMPLE	49
6.4 CONTROL	50
6.5 CONTROLS TOTAL	51
6.6 SHOW EXHAUSTION REASONS WITH COLOR GRADING	52
7. COPYRIGHT	53

FOREWORD

The new upgraded SCADA Pro, the result of the evolution of SCADA, is a new program that includes all the applications of the "old" and incorporates additional technological innovations and new features.

SCADA Pro offers a single integrated environment for the analysis and design of new structures, as well as the control, evaluation and enhancement of existing ones.

It combines linear and surface finite elements, incorporates all the current Greek regulations (N.E.A.K., N.K.O.S., E.K.O.S. 2000, E.A.K. 2000, E.A.K. 2003, Old Earthquake, method of allowable stresses, KAN.EPE) and the corresponding Eurocodes.

It offers the designer the possibility to design structures of different materials, concrete, metal, wood and masonry, pure and composite.

With the use of new cutting-edge technologies and based on the requirements of designers, a program was created with a number of smart tools with which you can create the model of any construction process on site and analyze and design the final structure in simple steps, even for the most complex studies.

INTRODUCTION


This manual was created to guide the designer in his first steps in the new SCADA Pro environment. It is divided into chapters and based on a simple example guide.

Each chapter contains information useful for understanding both the commands of the program and the procedure to be followed in order to carry out the introduction, analysis and control of a load-bearing masonry structure.

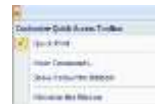
THE NEW ENVIRONMENT

In the new interface SCADA Pro uses the technology of RIBBONS for even easier access to the commands and tools of the program. The main idea of the Ribbons design is to centralize and group similar commands in the program, so that you can avoid navigating through multiple levels of menus, toolbars and tables, and make it easier to find the command you want to use.

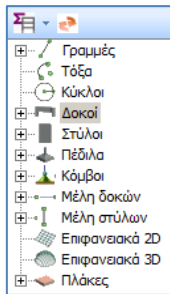


 The user has the option, for the most frequently used commands, to create his own group of commands for easy access to them. This toolbox is maintained after closing the program and

you can add and remove commands as well as move it via "quick access toolbar customization".



EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY



The new SCADA Pro environment displays on the left side of the screen all entities of the construction categorized in a tree format either per level or for the whole building as a whole. This categorization easy identification of any element and by selecting it it is displayed in a different color in the entity. At the same time, the level to which it belongs is isolated, while its properties displayed on the right side of the screen, with the possibility of modifying them directly. This function can be executed bidirectionally, i.e. the selection can be made graphically on the vector and the element will automatically appear in the tree with its properties on the right of the

screen. It is also possible to apply specific commands to each element of the selected tree. The menu of commands is displayed with the right mouse button and this menu changes depending on the section of the program that is active.

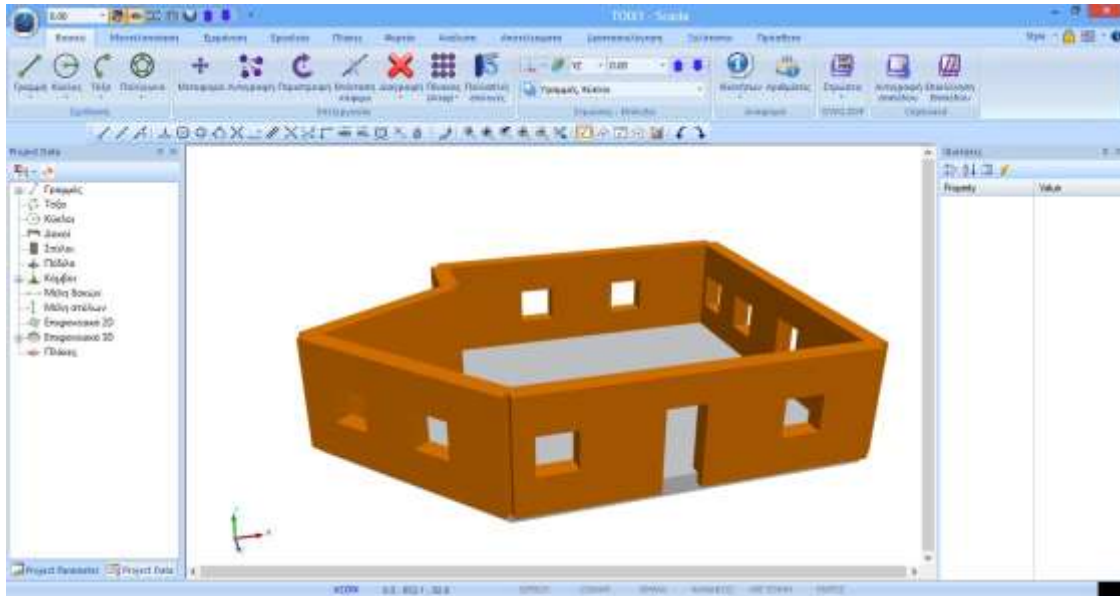


The "Properties" list displayed on the right, automatically displays the properties of the selected item and allows you to quickly change and modify them.

GENERAL DESCRIPTION

1.1 Geometry

The ground floor building under study is made of load-bearing masonry and consists of 6 facades with openings. The foundation is a general cavity foundation.



1.2 Materials

For the construction of all the walls of the carrier, a single wall will be used, with natural carved stone 20x20x25 and cement mortar M5, called "Stone wall M5 0.50". Concrete of C20/25 quality will be used for the paving and B500C quality steel for the reinforcement.

1.3 Regulations

Eurocode 8 (EC8, EN1998) for seismic loads.

Eurocode 2 (EC2, EN1992) for the dimensioning of concrete elements.

1.4 Loading - analysis assumptions

Dynamic Spectral Method with homosynchronous torsional pairs.

The loadings according to the above analysis method in SCADA Pro are as follows:

- (1) G (permanent)
- (2) Q (mobile)
- (3) EX (epicyclic loads, earthquake forces at XI, from dynamic analysis).
- (4) EZ (epicyclic loads, ZII earthquake forces, from dynamic analysis).
- (5) $E_{rx} \pm$ (epicontic torsional moment loads resulting from the epicontic forces of the earthquake XI displaced by the random eccentricity $\pm 2e_{tzi}$).

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY



(6) $E_r \pm$ (epicyclic torsional moment loads resulting from the epicyclic forces of the earthquake ZLI displaced by the random eccentricity $\pm 2e_{txi}$).

(7) EY (vertical seismic component -earthquake by y- from dynamic analysis).

1.5 Comments

All the commands used in this example, (and all the other commands in the program) are explained in detail in the Manual that accompanies the program.


DATA IMPORT - MODELLING

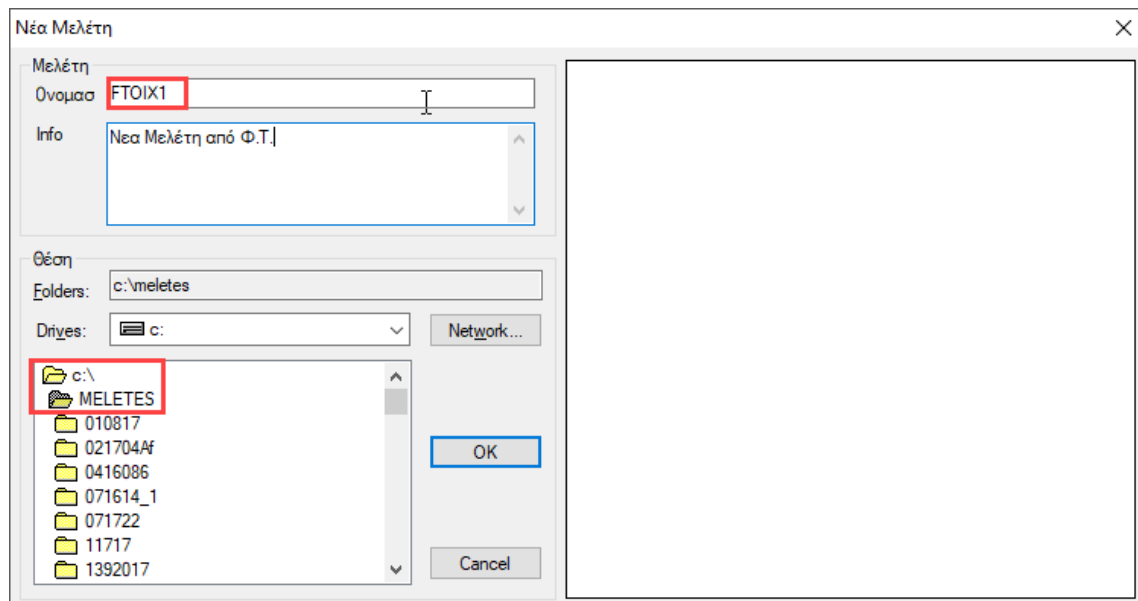
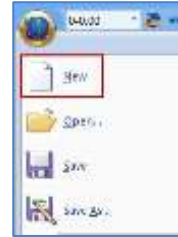
2.1 New construction study of load-bearing masonry:

SCADA Pro includes a masonry library while at the same time offering the possibility of automatic creation of load-bearing masonry structures from the contour of the floor plan and the processing of facades through standard structures.

⚠ The standard construction tool can be used two ways to meet all requirements.

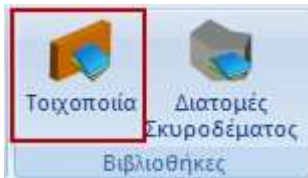


Select the  icon or the "New" command from the initial window in the interface to create a new file. In the dialog box that appears, you define the details of your new study.



⚠ The file name must consist of **a maximum of 8 Latin characters and/or numbers, without spaces and without the use of special characters (/ , - , _)** (e.g. FTOIX1). The program automatically creates a folder where it enters all your study data. The "Location" of the folder, i.e. the place where this folder will be created, must be on the hard disk. We suggest that you create a folder in C (e.g. MELETES), where all SCADA studies will be located (e.g. **C:\MELETES\FTOIX1**)

2.2 Masonry library for wall definition :



Within the "Modelling" Module, in the "Libraries" group, the "Masonry" command opens the masonry library:

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Μπατική οπτοπληθοδομή-M2 25 cm

Όνομα: Μπατική οπτοπληθοδομή-M2 25 cm

Τύπος: Φέρουσα / Μονός τοίχος

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

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

Λιθόσωμα:
Πάχος (cm) 0

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

Σκυρόδεμα πληρώσεως: f_{ck} (N/mm²) 20 Πάχος (cm) 0

Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ1:Περιορισμένη Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου 1

Εφελκυστική Αντοχή f_{wt} (N/mm²) 0 Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm²) 0

Τύπος: Υφιστάμενη

Μανδύας: Πάχος (cm) 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα: C20/25 Χάλυβας: S500

ϕ 8 / 10 cm $f_{Rd0,c}$ (MPa) =

Αγκύρωση: Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις (83.6.2) ☒
☐ Οριζόντιος Αρμός πάχους > 15 mm

Πάχος (ισοδύναμο) (cm) 25

Ειδικό Βάρος (γ) (N/m³) 15

Θλιπτική Αντοχή f_k (N/mm²) 0.794381

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) 1000 0.794381

Αρχική διατμητική Αντοχή f_{vk0} (N/mm²) 0.1

Μέγιστη διατμητική Αντοχή f_{vkmax} (N/mm²) 0.108766


Καμπτική Αντοχή f_{tk1} (N/mm²) 0.1

Καμπτική Αντοχή f_{tk2} (N/mm²) 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm²) 0

Where, you either select one of the registered masonry units or create a new one, by typing a name, selecting the *TYPE* and setting the corresponding properties for the **Stone**, **Mortar**, **Admixture**, **Concrete Filler** and **Sheathing**. You also define from the corresponding option whether the masonry is load-bearing or masonry infill.

⚠ Depending on the selection of the *TYPE* of masonry, some fields in the dialog box are activated or deactivated.

The definitions of the different *Types* are displayed by selecting  on the right.

Μονός τοίχος (Single-leaf wall): Τοίχος χωρίς κοιλότητα ή συνεχή κατακόρυφο αρμό μέσα στο επίπεδό του.

Κοίλος τοίχος (Cavity wall): Τοίχος αποτελούμενος από δύο παράλληλους μονούς τοίχους, συνδεδεμένους αποτελεσματικά μεταξύ τους μέσω συνδέσμων ή μέσω οπλισμού οριζόντιων αρμών. Ο χώρος μεταξύ των δύο τοίχων παραμένει ως συνεχές κενό ή πληρούται εν μέρει ή εν όλω με μη φέρον θερμομονωτικό υλικό.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ένας τοίχος ο οποίος αποτελείται από δύο μονούς τοίχους χωρισμένους με ένα κενό, όπου ο ένας από τους μονούς τοίχους δεν συνεισφέρει στην αντοχή δυσκαμψίας του άλλου (πιθανόν φέροντα) μονού τοίχου, θα θεωρείται ως πέτασμα όψεως.

Διπλός τοίχος (Double-leaf wall): Τοίχος αποτελούμενος από δύο παράλληλους μονούς τοίχους με τον μεταξύ τους διαμήκη αρμό καθ' ολοκληρία πληρωμένο με κονίαμα. Οι δύο τοίχοι είναι ασφαλώς συνδεδεμένοι με συνδέσμους, ώστε να συνεργάζονται πλήρως για την ανάληψη φορτίων.

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 οπλισμό οριζόντιων αρμών, ώστε να συνεργάζονται πλήρως για την ανάληψη φορτίων.

Τοίχος όψεως (Faced Wall): Τοίχος από διακοσμητικά λιθοσώματα όψεως, ο οποίος συνδέεται με τον φέροντα τοίχο, ώστε να επιτυγχάνεται η συνεργασία τους κατά την επιβολή φορτίων.

Τοίχος από σκαφοειδή λιθοσώματα (Shell Bedded Wall): Τοίχος στον οποίον τα λιθοσώματα συνδέονται μεταξύ τους κατά μήκος των εξωτερικών πλευρών των οριζόντιων εδρών των λιθοσωμάτων μέσω δύο ή περισσότερων λωρίδων κονιάματος γενικής εφαρμογής.

Πέτασμα όψεως (Veneer wall): Τοίχος που χρησιμοποιείται ως όψη, χωρίς όμως σύνδεση με τον φέροντα τοίχο ή με πλαισίωμα και, επομένως, χωρίς να συνεισφέρει στην ανάληψη φορτίων.



EXAMPLE:

Name: wall1

Type: Hollow wall with core

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 οπλισμό οριζόντιων αρμών, ώστε να συνεργάζονται πλήρως για την ανάληψη φορτίων.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

All fields in the window are active, since this type requires the definition of 2 single walls and the concrete infill.

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Τσιμεντολιθοδομή-M2 25 cm

Όνομα: Τσιμεντολιθοδομή-M2 25 cm

Τύπος: Φέρουσα

Λιθόσωμα: Οπτόπλιθος διάτρητος 6x9x19

Πάχος (cm): 9 $f_b=3.3467$ $f_{bc}=4.0000$ $\epsilon=15.00$

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

$t_{ef}=9.00$ $k=0.45$ $f_k=1.2905$

Λιθόσωμα: Οπτόπλιθος διάτρητος 6x9x19

Πάχος (cm): 9 $f_b=3.3467$ $f_{bc}=4.0000$ $\epsilon=15.00$

Κονίαμα: Τσιμεντοκονίαμα-M2

Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως $f_m=2.0000$

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

$t_{ef}=9.00$ $k=0.45$ $f_k=1.2905$

Σκυρόδεμα πληρώσεως

C20/25 f_{ck} (N/mm2): 20 Πάχος (cm): 7 $E=30.00$ $\epsilon=25.0$

Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ1:Περιορισμένη

Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου: 1

Εφελεκυστική Αντοχή f_{wt} (N/mm2): 0

Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm2): 0

Τύπος: Υφιστάμενη

Μανδύας: Πάχος (cm): 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα: C20/25 Χάλυβας: S500

Φ 8 / 10 cm $f_{Rd,c}$ (MPa): 0.00

Αγκύρωση: Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις (>3.6.2): ?

Οριζόντιος Αρμός πάχους > 15 mm

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm): 25

Ειδικό Βάρος (kN/m3): 17.8

Θλιπτική Αντοχή f_k (N/mm2): 1.29047

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa): 1000

Αρχική διατμητική Αντοχή f_{v0} (N/mm2): 0.1

Μέγιστη διατμητική Αντοχή f_{vkmax} (N/mm2): 0.1506

Καμπτική Αντοχή f_{xk1} (N/mm2): 0.1

Καμπτική Αντοχή f_{xk2} (N/mm2): 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm2): 0

Βιβλιοθήκη Λιθασωμάτων Κονιαμάτων

Νέο

Καταχώρηση

Εξοδος

- In the fields wall1 & wall2 you set for the

- stonework: the type and thickness
- mortars: the kind

and these options automatically update the corresponding coefficients

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

Βιβλιοθήκη
Λιθασωμάτων
Κονιαμάτων

In the **Stone and Mortar Library** you will find ready-made stone, mortar and masonry typologies.

The user has the possibility to enter other mortars and mortars, simply by typing the name and specifying the type and group, for compressive strength (which is automatically updated) and selecting "New".

You can also change the type and group of an existing stone or mortar and update it by clicking "Entry".

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

In "Masonry" select from the stone and mortar lists, and create a new masonry type by clicking on "New". The specific weight and strength are calculated automatically.

Λιθοσώματα - Κονιάματα

Λιθοσώματα

Τσιμεντόλιθος

Ονομα: Τσιμεντόλιθος

Τύπος: Τεχνητοί λίθοι

Κατηγορία: II Ομάδα: 1

Υπολογισμός Αντοχής από διαστάσεις

dx (mm) dy (mm) dz (mm) δ

190 190 390 1.14

Μέση θλιπτική αντοχή fbc (N/mm2) 5

Ειδικό βάρος ε (kN/m3) 17

Θλιπτική Αντοχή fb (N/mm2) 5.7

Νέο Καταχώρηση

Κονιάματα

Τσιμεντοκονίαμα-M1

Ονομα: Τσιμεντοκονίαμα-M1

Τύπος: Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως

Αντοχή: M1 Θλιπτική Αντοχή fm (N/mm2) 1

Νέο Καταχώρηση

Εξοδος

For this example, the following were selected :

2.3 Lithosome

Λιθοσώματα - Κονιάματα

Λιθοσώματα

Τσιμεντόλιθος

Ονομα: Τσιμεντόλιθος

Τύπος: Τεχνητοί λίθοι

Κατηγορία: II Ομάδα: 1

Υπολογισμός Αντοχής από διαστάσεις

dx (mm) dy (mm) dz (mm) δ

190 190 390 1.14

Μέση θλιπτική αντοχή fbc (N/mm2) 5

Ειδικό βάρος ε (kN/m3) 17

Θλιπτική Αντοχή fb (N/mm2) 5.7

Νέο Καταχώρηση

Κονιάματα

Τσιμεντοκονίαμα-M1

Ονομα: Τσιμεντοκονίαμα-M1

Τύπος: Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως

Αντοχή: M1 Θλιπτική Αντοχή fm (N/mm2) 1

Νέο Καταχώρηση

Εξοδος

Name: cement stone (choose from the list) or type own Type: artificial stones (choose from the list)

Category: II, Group: 1 (choose from the list)

⚠ For the selection of Category and Team please consult  on the right.

Λιθοσώματα Κατηγορίας I:

Όταν ο παραγωγός αποδέχεται να προμηθεύει λιθοσώματα της προδιαγεγραμμένης θλιπτικής αντοχής, από δοκιμές, όπως ορίζονται στο EN 772-1. Η μονάδα παραγωγής λειτουργεί βάσει πιστοποιημένου συστήματος ελέγχου ποιότητας, τα αποτελέσματα του οποίου είναι διαθέσιμα, ώστε μια Ανεξάρτητη Αρχή να ελέγχει και να διαπιστώνει συστηματική συμμόρφωση της θλιπτικής αντοχής των λιθοσωμάτων με την προδιαγραφόμενη τιμή.

Λιθοσώματα Κατηγορίας II:

Όταν ο παραγωγός ικανοποιεί την απαίτηση προμήθειας λιθοσωμάτων με την προδιαγεγραμμένη θλιπτική αντοχή, αλλά δεν πληροί τους λοιπούς όρους που περιγράφονται για την Κατηγορία I.

Πίνακας 3.1: Γεωμετρικές απαιτήσεις για την ομαδοποίηση των λιθοσωμάτων

	Ομάδα 1 (ανεξάρτητη υλικού)	Μονάδες	Ομάδα λιθοσώματος			
			Ομάδα 2		Ομάδα 3	Ομάδα 4
			Κατακόρυφες οπές		Οριζόντιες οπές	
Όγκος όλων των κενών (ως ποσοστό % του μεικτού όγκου)	≤25	Αργίλος	≥ 25 , ≤ 55		≥ 25 , ≤ 70	
		πυριτικό ασβέστιο	≥ 25 , ≤ 55		Δεν χρησιμοποιείται	
		Σκυρόδεμα ^b	≥ 25 , ≤ 60		≥ 25 , ≤ 70	
Όγκος ενός κενού (% του μεικτού όγκου)	≤12.5	Αργίλος	Καθένα από τα πολλαπλά κενά ≤ 2 Λαβές συνολικώς ≤ 12.5		Καθένα από τα πολλαπλά κενά ≤ 2 Λαβές συνολικώς ≤ 12.5	
		πυριτικό ασβέστιο	Καθένα από τα πολλαπλά κενά ≤ 15 Λαβές συνολικώς ≤ 30		Δεν χρησιμοποιείται	
		Σκυρόδεμα ^b	Καθένα από τα πολλαπλά κενά ≤ 30 Λαβές συνολικώς ≤ 30		Καθένα από τα πολλαπλά κενά ≤ 30 Λαβές συνολικώς ≤ 30	
Γνωστοποιημένη τιμή του πάχους τοιχωμάτων και κελύφων (mm)	Καμία απαίτηση	τοιχώμα	τοιχώμα	κέλυφος	τοιχώμα	κέλυφος
		Αργίλος	≥ 5	≥ 8	≥ 3	≥ 6
		πυριτικό ασβέστιο	≥ 5	≥ 10	Δεν χρησιμοποιείται	
Γνωστοποιημένη τιμή σύνθετου πάχους τοιχωμάτων και κελύφων (% του συνολικού πλάτους)	Καμία απαίτηση	Αργίλος	≥ 16		≥ 12	
		πυριτικό ασβέστιο	≥ 20		Δεν χρησιμοποιείται	
		Σκυρόδεμα ^b	≥ 20		≥ 15	

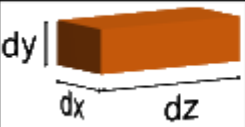
Σημειώσεις:

a. Σύνθετο πάχος είναι το πάχος όλων των κελύφων και των τοιχωμάτων, μετρούμενο οριζόντια κατά την εν λόγω κατεύθυνση. Ο έλεγχος πρέπει να εκλαμβάνεται ως δοκιμή χαρακτηρισμού και απαιτείται να επαναλαμβάνεται μόνον στην περίπτωση μεγάλων τροποποιήσεων στον σχεδιασμό των υφιστάμενων λιθοσωμάτων.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

To calculate the Strength from dimensions, the dimensions are automatically filled in, or you can enter the dimensions of your own stone body, while the Reduction Factor δ is automatically calculated according to the table

Υπολογισμός Αντοχής από διαστάσεις



dx (mm)	dy (mm)	dz (mm)	δ	
190	190	390	1.14	<input data-bbox="933 472 974 514" type="button" value="?"/>

Μέση θλιπτική αντοχή f_{bc} (N/mm²)

Η ανηγμένη θλιπτική αντοχή του λιθοσώματος f_b δίδεται από τη σχέση:

$$f_b = \delta f_{bc}$$

όπου:

f_{bc} είναι η μέση θλιπτική αντοχή του λιθοσώματος

δ είναι συντελεστής αναγωγής συναρτήσει του ύψους και της ελαχίστης από τις άλλες δύο διαστάσεις του

Το f_{bc} προκύπτει σαν μέση τιμή πειραματικών μετρήσεων θλιπτικής αντοχής λιθοσωμάτων.

Το f_b είναι η αναγωγή σε θλιπτική αντοχή ενός ξηρού ισοδύναμου λιθοσώματος πλάτους 100 mm και ύψους 100 mm.

Συντελεστής αναγωγής δ					
Υψος λιθοσώματος [mm]	Ελάχιστη οριζόντια διάσταση [mm]				
	50	100	150	200	≥ 250
50	0.85	0.75	0.70	-	-
65	0.95	0.85	0.75	0.70	0.65
100	1.15	1.00	0.90	0.80	0.75
150	1.30	1.20	1.10	1.00	0.95
200	1.45	1.35	1.25	1.15	1.10
≥ 250	1.55	1.45	1.35	1.25	1.15

Similarly, for "Average compressive strength f_{bc} ", which is the average value of experimental measurements of compressive strength of lithosols and "Specific gravity γ ", either they are filled in automatically, or you enter the values yourself.

Μέση θλιπτική αντοχή f_{bc} (N/mm²)

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

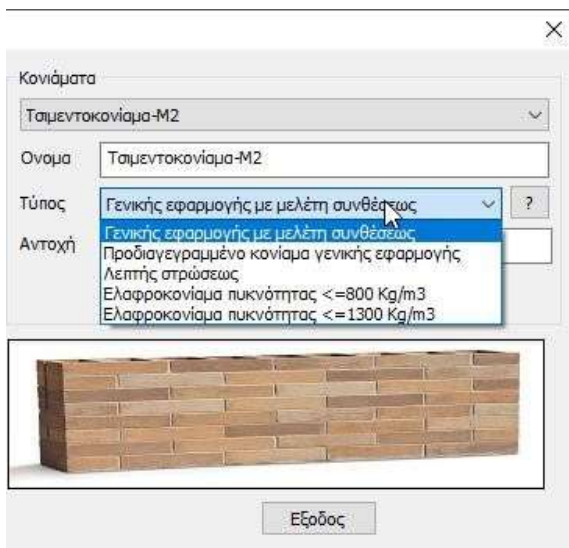
Ειδικό βάρος ϵ (KN/m ³)	<input type="text" value="17"/>
Θλιπτική Αντοχή f_b (N/mm ²)	<input type="text" value="5.7"/>

The "**compressive strength**" is automatically calculated by the program.

Select to enter the specified lithosome in the masonry library.

⚠ Every time you enter a masonry in the library, it is permanently updated. Thus, in each subsequent study the library will include both the default masonry and those entered in previous projects.

2.4 Mortar



Name: cement-mix-M2 (choose from the list)

Type: general application with composition study (choose from the list)

Strength: M2 (choose from the list)

The **Fm Compressive Strength** is automatically filled in by the program

⚠ For the selection of the mortar consult on the right, which opens the table of the composition of the prescribed mortars according to the Eurocode.

Σύνθεση προδιαγεγραμμένων κονιαμάτων

Κατηγορία κονιάματος	Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή (MPa)	Αναλογίες αναμίξεως (σε μέρη κατ' όγκον)		
		Τσιμέντο	Ασβέστης	Άμμος
M2,5	2,5	1	3	9
M5	5,0	1	2	6
M10	10,0	1	0,5	5
M20	20,0	1	-	3

Σε όλη την ελληνική επικράτεια, για φέρουσες κατασκευές εν γένει, δεν επιτρέπεται η χρήση κονιάματος κατηγορίας κατώτερης της M5. Για φέρουσες κατασκευές από οπλισμένη τοιχοποιία δεν επιτρέπεται η χρήση κονιάματος κατηγορίας κατώτερης της M10.

Σε όλη την ελληνική επικράτεια ισχύουν γενικώς οι απαιτήσεις του EN 1998-1 και του Εθνικού Προσαρτήματος EN 1998-1

Για τα προδιαγεγραμμένα κονιάματα απαιτείται ΚΑΙ η περιγραφή της συνθέσεώς τους κατά όγκο

π.χ. Τσιμέντο : ασβέστης : άμμος = 1 : 1 : 5

Ο Ευρωκώδικας αναφέρει ότι:

Τα κονιάματα τοιχοποιίας προς χρήση σε οπλισμένη τοιχοποιία, όχι όμως για οπλισμό οριζόντιων αρμών (bed joint reinforced masonry), δεν θα πρέπει να έχουν θλιπτική αντοχή κάτω από 4 MPa, ενώ για χρήση σε τοιχοποιία με οριζόντιους οπλισμένους αρμούς, η θλιπτική αντοχή δε θα πρέπει να είναι μικρότερη από 2 MPa. ΟΜΩΣ σύμφωνα με τους Συγγραφείς του TEE:

για φέρουσες κατασκευές εν γένει δεν επιτρέπεται χρήση κατηγορίας κάτω της M5.

για φέρουσες κατασκευές από οπλισμένη τοιχοποιία όχι κάτω της M10.

Select **Καταχώρηση** and **Εξοδος** to return to the masonry library, where you will define a new wall using the new stonework, which now appears in the list of stonework options.

Λιθοσώματα - Κονιάματα

Λιθοσώματα

Τσιμεντόλιθος

Όνομα: Τσιμεντόλιθος

Τύπος: Τεχνητοί λίθοι

Κατηγορία: II Ομάδα: 1

Υπολογισμός Αντοχής από διαστάσεις

dx (mm): 190 dy (mm): 190 dz (mm): 390 δ: 1.14
Μέση θλιπτική αντοχή fbc (N/mm2): 5

Ειδικό βάρος ε (kN/m3): 17
Θλιπτική Αντοχή fb (N/mm2): 5.7

Νέο Καταχώρηση

Κονιάματα

Τσιμεντοκονίαμα-M2

Όνομα: Τσιμεντοκονίαμα-M2

Τύπος: Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως

Αντοχή: M2 Θλιπτική Αντοχή fm (N/mm2): 2

Νέο Καταχώρηση

Εξοδος

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Ταιμεντολιθοδομή-M2 40 cm

Όνομα: Ταιμεντολιθοδομή-M2 40 cm

Τύπος: Φέρουσα Μονός τοίχος

Λιθόσωμα: Ταιμεντόλιθος

Πάχος (cm): 40 $f_b=5.7000$ $f_{bc}=5.0000$ $\epsilon=17.00$

Κονίαμα: Ταιμεντοκονίαμα-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 ?

$t_{ef}=50.00$ $k=0.45$ $f_k=7.8866$

Λιθόσωμα

Πάχος (cm) 0 $f_b=3.3467$ $f_{bc}=4.0000$ $\epsilon=15.00$

Κονίαμα

Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως $f_m=2.0000$

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

$t_{ef}=0.00$ $k=0.55$ $f_k=0.0000$

Σκυρόδεμα πληρώσεως f_{ck} (N/mm²) Πάχος (cm)

C20/25 20 0

Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ1:Περιορισμένη Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου 1

Εφελκυστική Αντοχή f_{wt} (N/mm²) 0 Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm²) 0

Τύπος: Υφιστάμενη

Μανδύας

Πάχος (cm) 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα: C20/25 Χάλυβας: S500

Φ 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) 40

Ειδικό Βάρος (KN/m³) 17

Θλιπτική Αντοχή f_k (N/mm²) 1.873414

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) 1000 1.873414

Αρχική διατμητική Αντοχή f_{k0} (N/mm²) 0.1

Μέγιστη διατμητική Αντοχή f_{kmax} (N/mm²) 0.2565

Καμπτική Αντοχή f_{k1} (N/mm²) 0.05

Καμπτική Αντοχή f_{k2} (N/mm²) 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm²) 0

Βιβλιοθήκη Λιθωσμάτων Κονιαμάτων

Νέο

Καταχώρηση

Εξόδος

Name: concrete masonry M2 40 (select or type) Type: single wall
(select from the list)

Infectosome: Cementstone (previously specified) and Thickness: 40
cm

⚠ On the right, the values of f_b and f_{bc} strengths and the specific gravity of the selected lithobody are updated $f_b=5.7000$ $f_{bc}=5.0000$ $\epsilon=17.00$

Conserve: Cement putty-M2

⚠ The type and compressive strength f_m of the selected mortar is updated below.
Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως $f_m=2.0000$

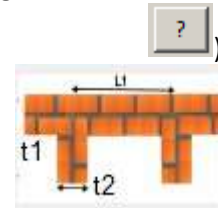
For this example, all the wall details have been provided and it is sufficient to select

Καταχώρηση to update the library and add it to the list of walls.

If you had selected a **double wall**, the second field for selecting the second wall's stonework and mortar would have been activated, just as you did for the first wall.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Similarly for a **scaphoid wall**, the field for determining the total width g would be activated (see. 3.6.1.4 to calculate the characteristic strength by pressing



struts, enter the dimensions according to the drawing

atically calculate the active thickness according to formula 5.10 (see 5.5.1.3 by pressing) **autom**

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm)	40	
Ειδικό Βάρος (kN/m ³)	17	
Θλιπτική Αντοχή f_k (N/mm ²)	1.873414	
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	1000	1.873414
Αρχική διατμητική Αντοχή f_{vk0} (N/mm ²)	0.1	
Μέγιστη διατμητική Αντοχή f_{vkmax} (N/mm ²)	0.2565	
Καμπτική Αντοχή f_{xk1} (N/mm ²)	0.05	
Καμπτική Αντοχή f_{xk2} (N/mm ²)	0.2	
Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm ²)	0	

In the lower right part of the window there is a summary table of the calculated values of the selected wall that is automatically filled in by the program. The user can intervene and change the values at will.

OBSERVATION:

Εφελκυστική Αντοχή f_{wt} (N/mm ²)	0	Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm ²)	0	Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm ²)	0
--	---	--	---	---	---

- At the bottom of the window you can find the average compressive strength f_m , the tensile strength f_{wt} as well as the resistance to equal biaxial compression.
- They relate to studies for the assessment of load-bearing masonry and the user has fill in the fields manually.
- The last two parameters are only necessary if the masonry is checked using a stress criterion.

OBSERVATION:

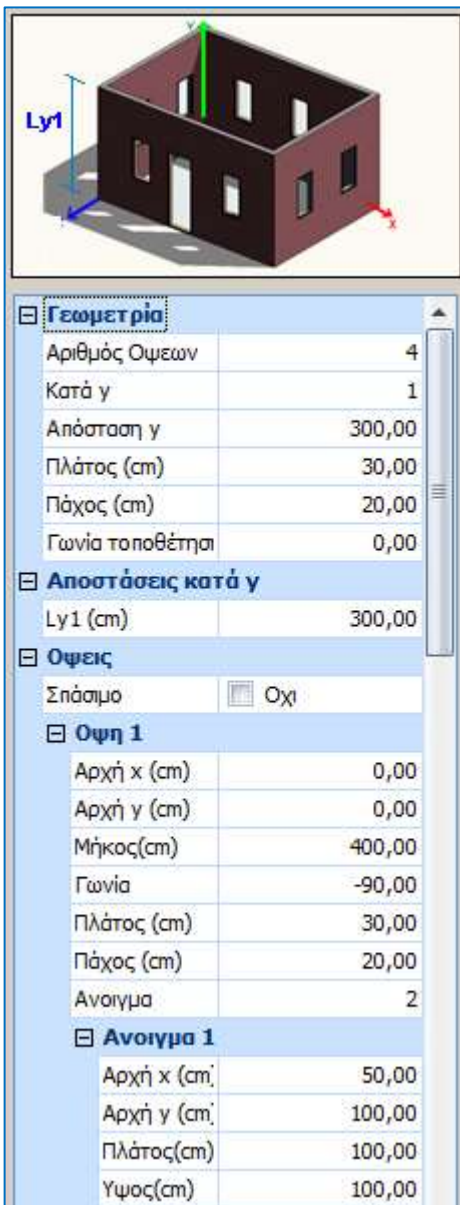
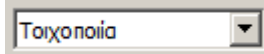
- Every time you enter a masonry in the library, it is permanently updated. Thus, in each subsequent study the library will include both the default masonry and those entered in previous projects.

2.5 Vector modelling

2.5.1 Typical constructions

METHOD 1: The standard construction tool includes a standard masonry construction, which, if shaped in the right way, can fit the requirements of a simple design.

In this case, from the Modeling Module, select the "Standard Constructions" command and in the standard constructions box, select the "Standard Constructions" command.



Create the geometry by defining the number of faces, the y-repeats (number of floors) and the y-spacing (height of floors). The width and thickness refers to the walls and the mounting angle, the angle of insertion into the work surface in the XZ plane.

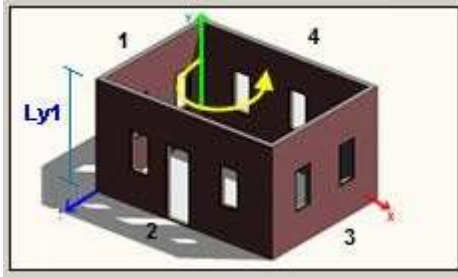
For more than one floor, you can set different floor heights in the "Distances by Y" field

"Breaking" faces is optional and what it does is to "break" each face into more than one surface, specifically in the middle of the holes, so that each face is simulated with continuous surfaces without holes. Otherwise, the simulation considers one surface for each face with its individual holes.

For each face you define: - its start coordinates and angle, in the XZ plane with respect to the local axes (as shown in the figure) and moving anti-clockwise - the width and thickness of the wall and - the number of openings.

Accordingly, you define the geometry and position of each opening.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY



After completing the process for each view and each opening, import the vector to the desktop by selecting OK.

⚠ ATTENTION Once you select OK and the institution has been entered in the SCADA Pro desktop, you cannot return to the original dialog box with the Standard Constructions.

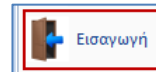
Continue with the meshing process as described below.

2.5.2 Automatic Face Recognition:

2th WAY: For the modelling of load-bearing masonry structures with complex floor plans, SCADA Pro offers another way, which, with the help of standard structures, allows you to "build" your structure easily and quickly.

The procedure is as follows:

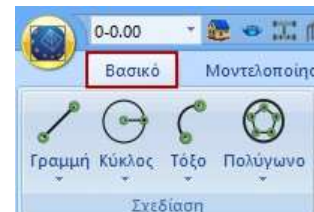
1. Import a floor plan from a .dxf or .dwg file



2. Using the commands of "Drawing", within the "Basic" section, you draw the perimeter of the floor plan.

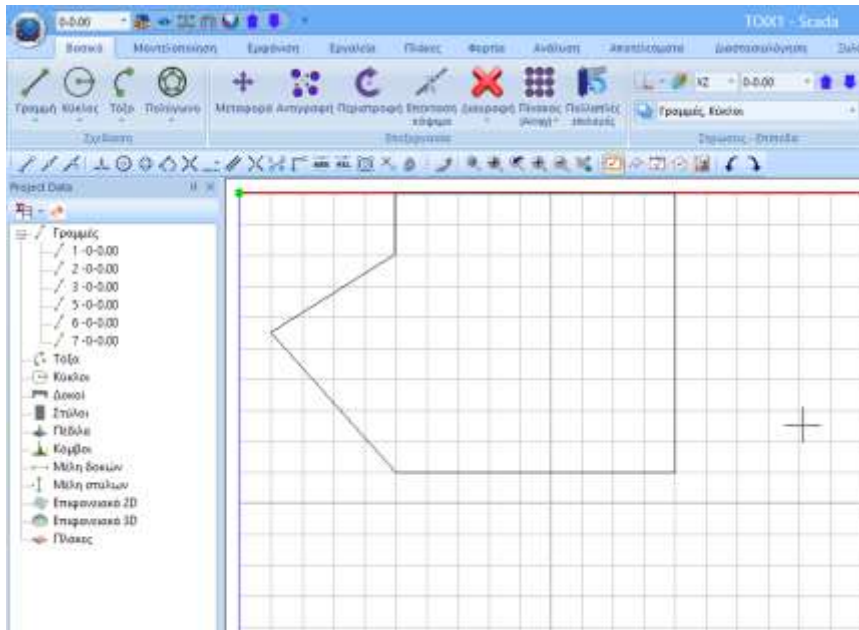
"Design">>"Line">>"Polyline"□surface creation

□ right click.




⚠ In case you do not have a .dxf or .dwg file you can draw the floor plan directly on the XZ plane of the desktop.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

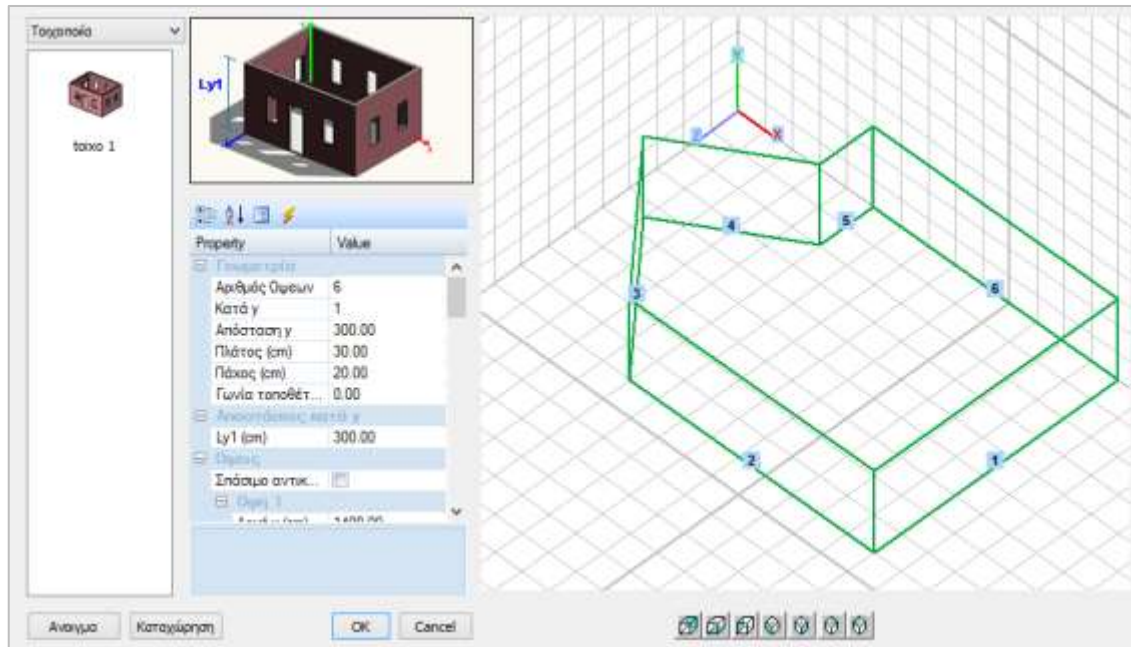


3. Select the command "Modeling">>"Surface 3D">>"Face Recognition",

and with Window  you select the whole floor plan.
Right click and it opens the standard constructions box:

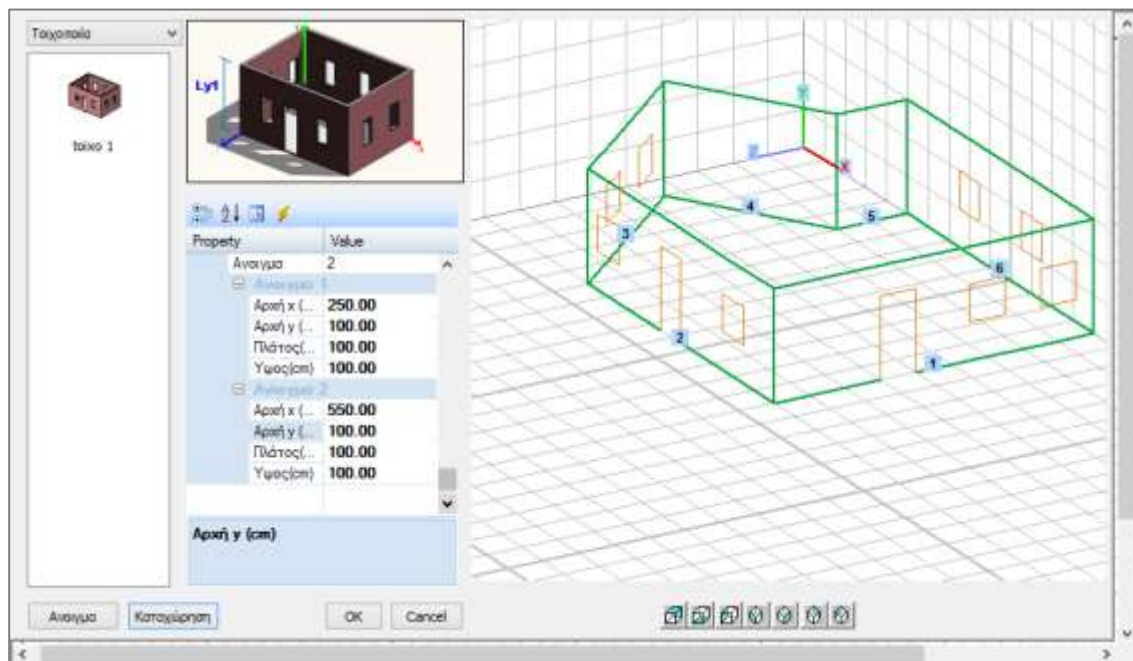


EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY



The program automatically recognizes the geometry of the floor plan. It suggests by default a height and creates the elevations in relation to the universal axes.

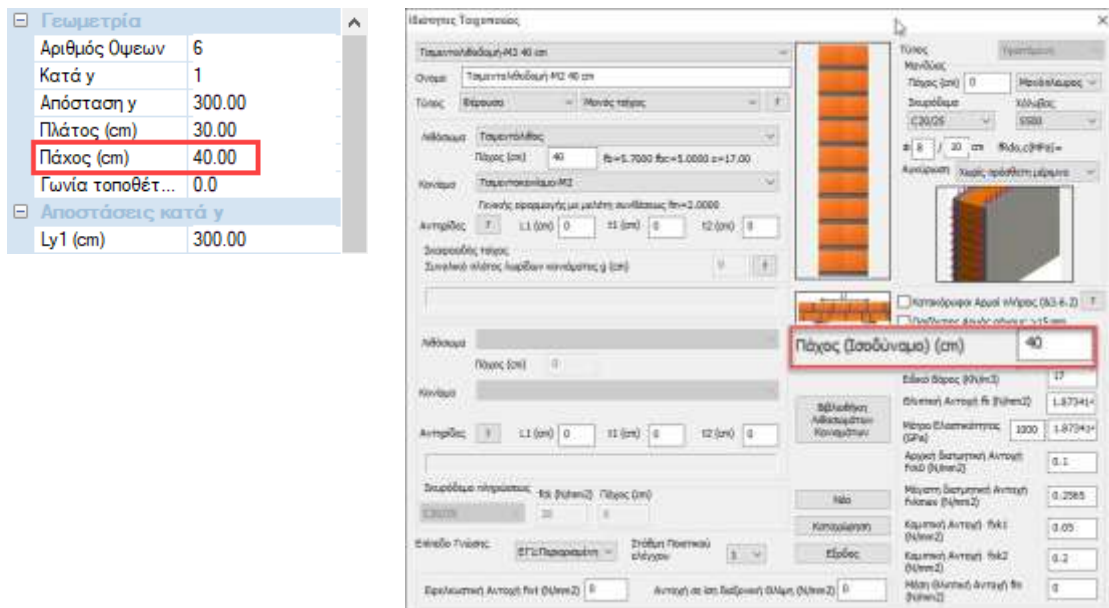
4. The user is asked to define the number of floors and the individual elevations, as well as the openings for each face, following the procedure of the 1st Way.



After completing the process for each face and each opening, insert the vector into the desktop by selecting the OK button.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

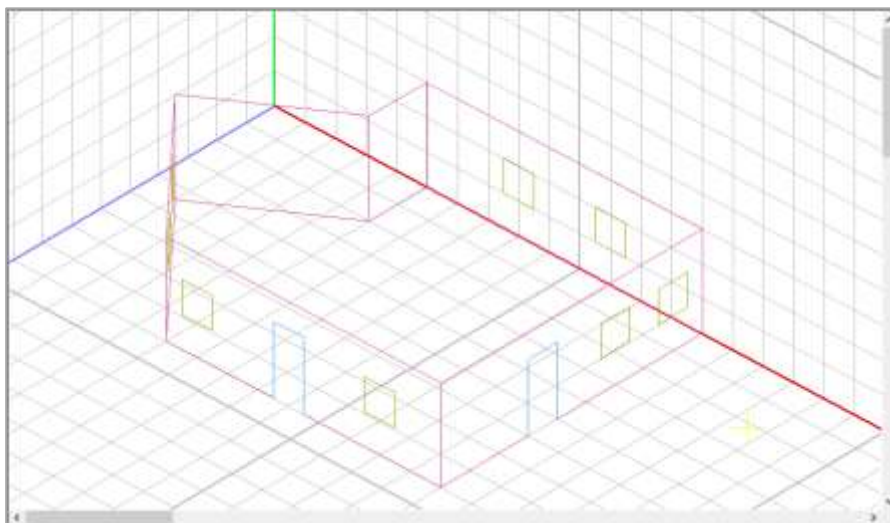
- ⚠ You can register the configured vector as a .stp file by selecting the Register button, creating your own library of standard constructs. With the Open command you can call a registered frame at any time.



ATTENTION: Make sure that the wall thickness you set in the library has the same value as the thickness of the walls you set in the standard constructions.

ATTENTION: Within the standard constructions field you can set a single thickness for all walls. In case there are walls with different thicknesses in the design, the modification will be done later within the field of grids. (Modelling->3D->Mesh)

After completing the process for each face and each opening, insert the vector into the desktop by selecting the OK button.



Within the Scada environment, the contours of the facades with the openings are displayed in 3D.

ATTENTION: Once you select OK and the institution has been entered in the SCADA Pro desktop, you cannot return to the original dialog box with the Standard Constructions.

2.6 Definition of mesh groups

After importing the vector into the SCADA interface, open the "Modeling" section and select the command "3D Grid".



In the dialog box that opens, in the list "Grid Group Descriptions" the grid 1 PLATE with the corresponding subgroups (one for each face) has been automatically created. By selecting 1 PLATE the fields Density, Width, Thickness (as defined previously in the parameters of the standard constructions) are automatically filled in.

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: PLATE

Υλικό: Τοιχοποιία

Ποιότητα: Τσιμεντολιθοδο

Γωνία: 0

Στοιχείο: Plate

Ks (Mpa/cm): 300

Πυκνότητα: 0.05

Πλάτος (cm): 30

Πάχος (cm): 40

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων:

- 1 PLATE
- 1P S1/1/3(2)
- 2P S1/2/3(2)
- 3P S1/3/2(2)
- 4P S1/4/2
- 5P S1/5/2
- 6P S1/6/2(2)

Επιφάν. Πλέγματος: ☐

Επιπεδότητα: ☐

Εννημέρωση

Διαγραφή

Νέο

Χάλυβας Οπλισμού: S220

Επικάλυψη: 20 mm

OK

Εξοδος

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

Παράμετροι:

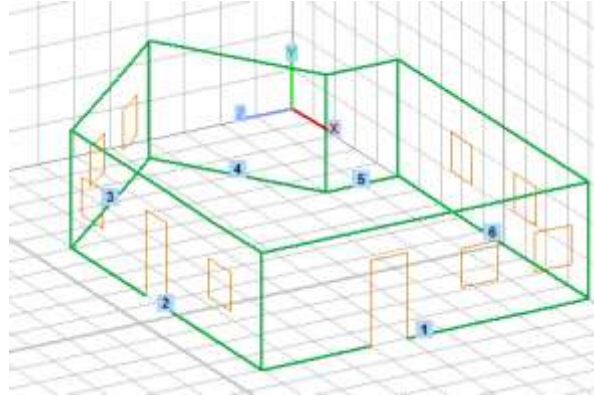
E _{xx} (GPa)	1.873414647	G _{xy} (GPa)	0.749365858
E _{yy} (GPa)	1.873414647	ε (kN/m3)	17
E _{zz} (GPa)	1.873414647	atx*10-5	1
v _{xy} (0.1-0.3)	0	aty*10-5	1
v _{xz} (0.1-0.3)	0	atxy*10-5	1
v _{yz} (0.1-0.3)	0		

Ενημέρωση

In Quality select from the list the wall previously defined in Masonry Library and the corresponding fields Exx, Gxy and the specific weight e are automatically updated.

2.7 Definition of mesh subgroups

Περιγραφές	
Ομάδων Πλεγμάτων	<input checked="" type="checkbox"/> Επιφάν.Πλέγματος <input type="checkbox"/> Επιπεδότητα
1 PLATE	1P S1/1/3(2) 2P S1/2/3(2) 3P S1/3/2(2) 4P S1/4/2 5P S1/5/2 6P S1/6/2(2)



The operator coming from the standard constructions brings , together with the contours of the faces, and the grid group (1 PLATE) with one subgroup for each face.

In the symbolism of the subgroup **1P S1/1/3(2)** :

- the first number is the number of the face,
- the letter P denotes the flatness and
- the number in brackets, the number of holes on that side.

By activating ☒ Επιφάν.Πλέγματος and selecting a subgroup, the dialog box is populated with the parameters of the selected view,

Περιγραφές	
Ομάδων Πλεγμάτων	<input checked="" type="checkbox"/> Επιφάν.Πλέγματος <input checked="" type="checkbox"/> Επιπεδότητα
1 PLATE	1P S1/1/3(2) 2P S1/2/3(2) 3P S1/3/2(2) 4P S1/4/2 5P S1/5/2 6P S1/6/2(2)

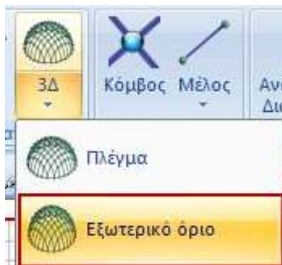
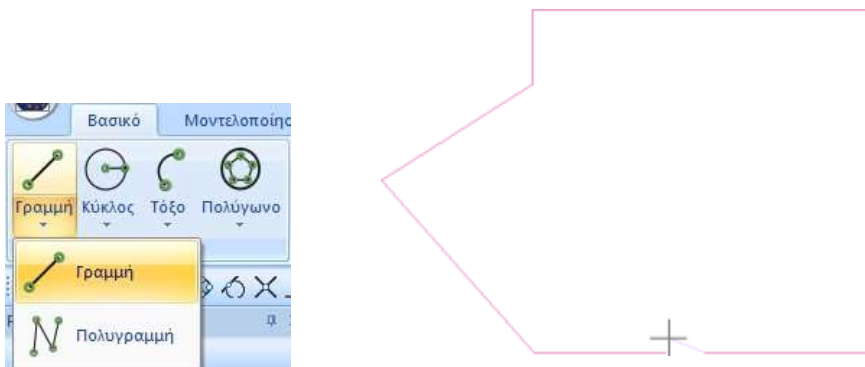
allowing you to modify them, give them another name, change the thickness, or even choose from the library a different wall for that particular face. Finally, press the **Ενημέρωση** button to register the modifications.

OBSERVATIONS:

- ⚠ If a surface is flat you need to activate the checkbox ☒ Επιπεδότητα
- ⚠ It is recommended not to define very small surfaces.
- ⚠ When there are successive surfaces, it is good that there are no large differences in the dimension of the surface element between these successive surfaces.
- ⚠ The ratio of surface element thickness to surface element width not be disproportionate.

2.8 Definition of the outer limit of the pavement and the corresponding grid

From the Basic Module select "Line" and with the help of the pulls draw the lines under doors to close the outline of the floor plan at foundation level 0.



Return to the Modelling Section, select the command "3D External Boundary" and with the left mouse button point to all the contour lines in sequence. Complete the process by pressing the right mouse button.

The window entitled "Insert Surface" appears on the surface, where you set the parameters of the paving grid:

- type a name in the Description (CITY SETTING)
- select from the list "Plate O.E.F" (on rubber ground)
- enter the spring constant K_s ($K_s=0.5 \text{ Mpa/cm}$)
- Here, Width and Thickness (30, 50)
- press the OK button.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Going back to  Πλέγμα you can see that the subgroups of the plate group include the grid "COITOSTROPE".

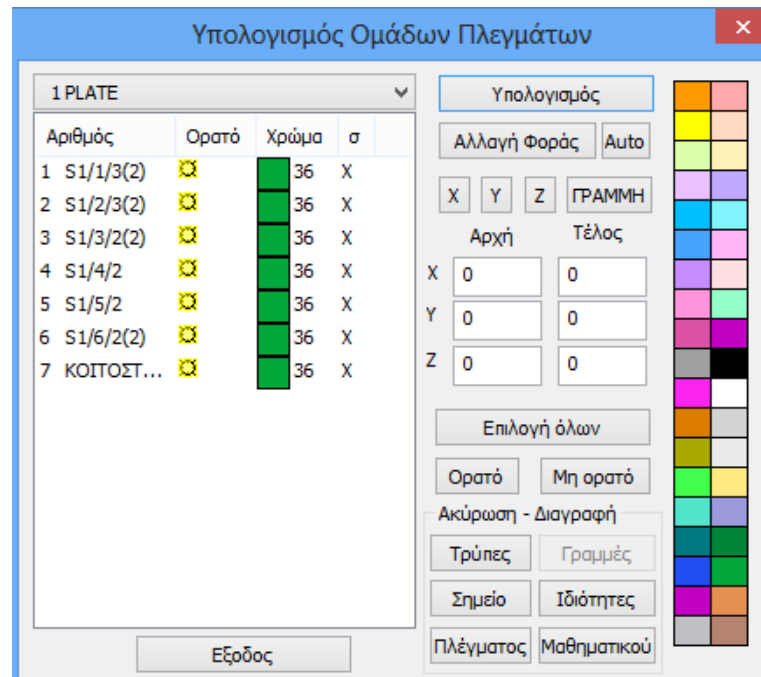
⚠ You can modify the reinforcing steel and the coating of the pavement by activating the checkbox, selecting the subgroup, changing the options and then pressing "Update".

CAUTION: When there are common boundaries in the grid you must create a subgrid on the same grid. That is, when there are surfaces with common boundaries, they should be sub-surfaces of the same mesh in order to automatically achieve the connection of the surface nodes to the common boundaries.

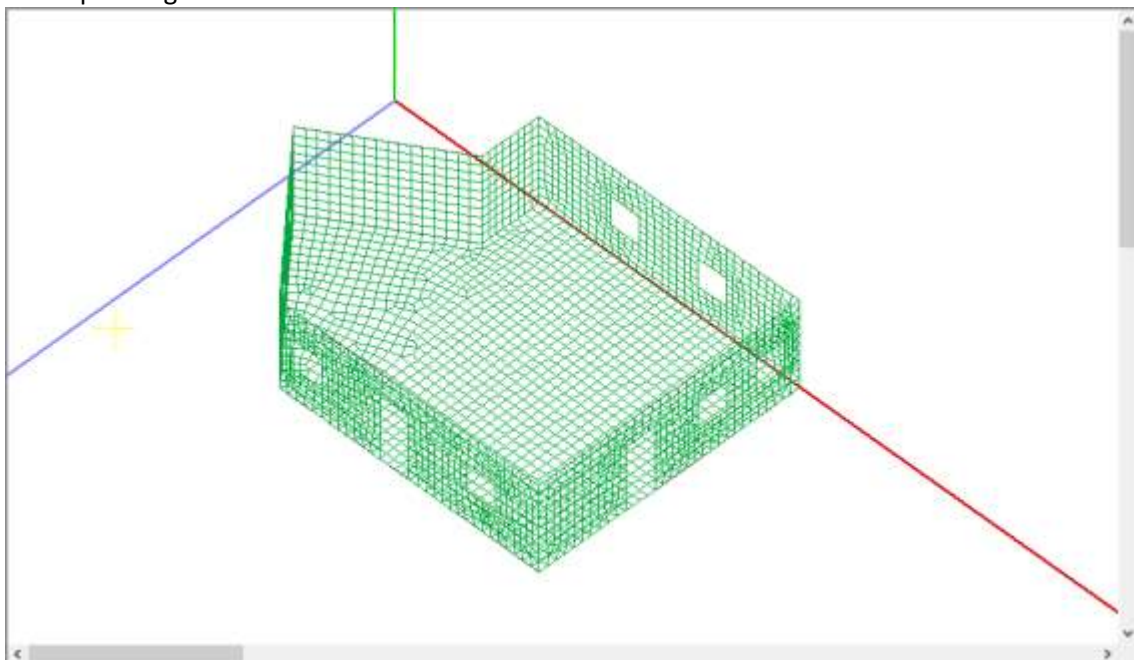
2.9 Grid calculation



Select the Calculate command. In the dialog box that opens, the 1PLATE group and the corresponding subgroups appear in the list of meshes.



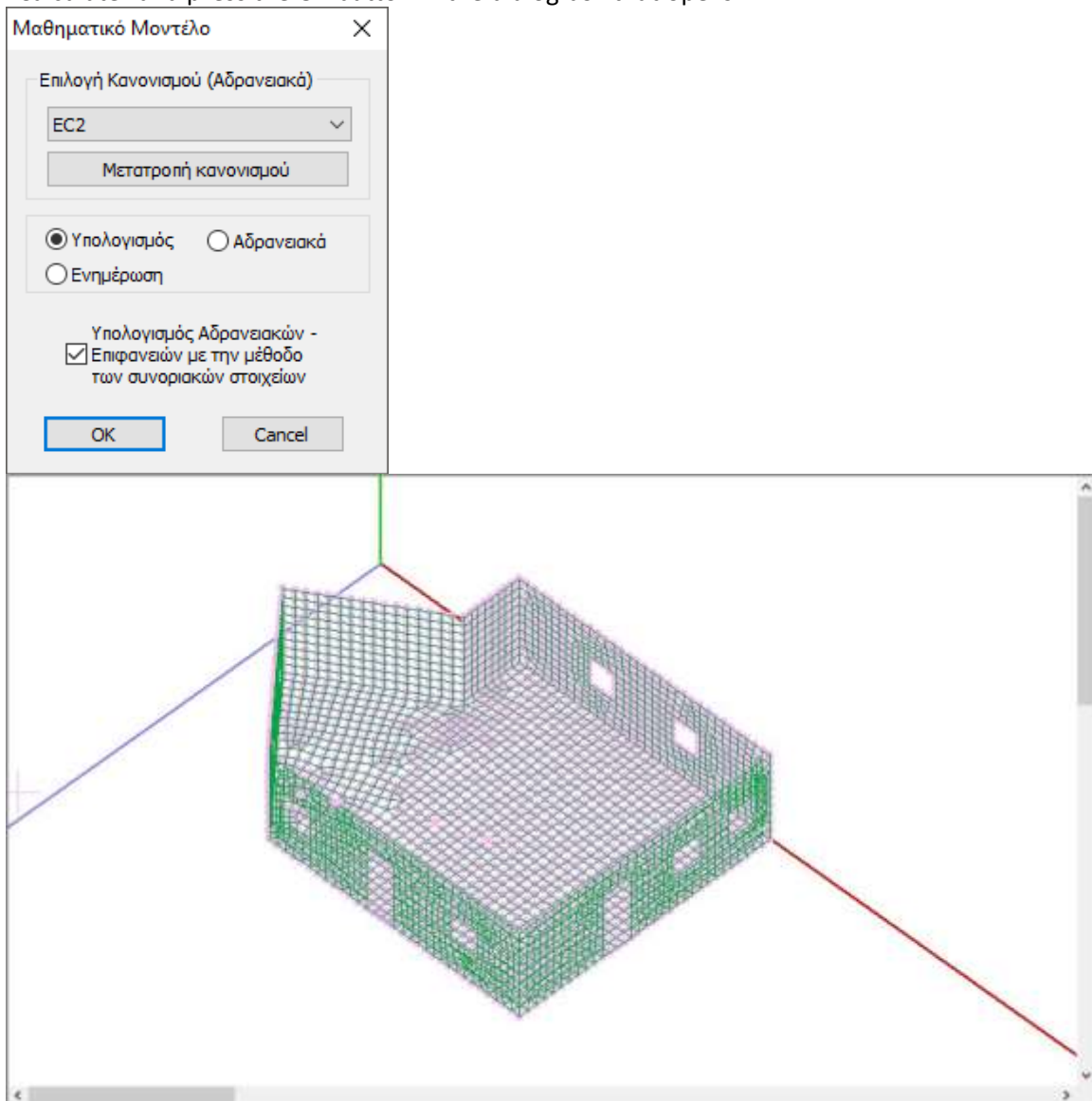
With the command **Υπολογισμός** command automatically creates the meshes on the corresponding faces.



2.10 Mathematical model calculation




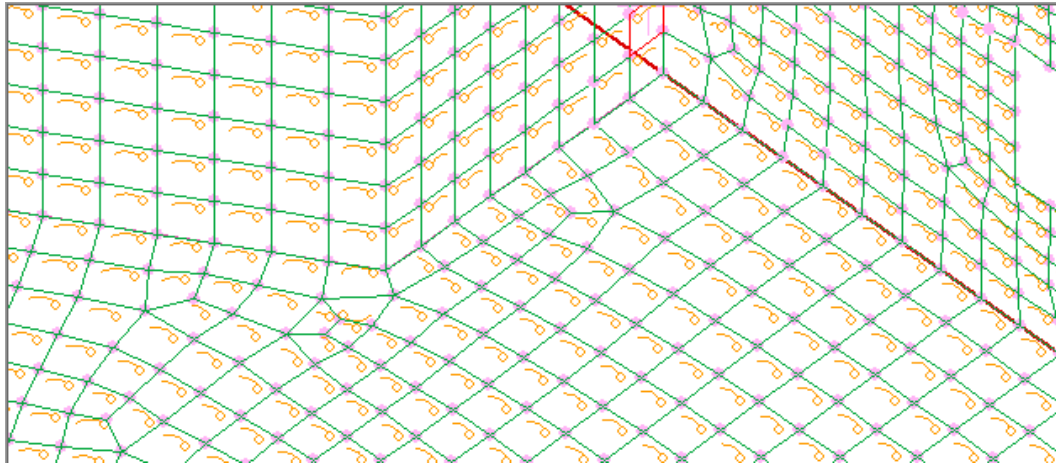
To create the mathematical model of the vector, from the "Tools" section select the command "Calculate" and press the OK button in the dialog box that opens:



⚠ OBSERVATIONS:

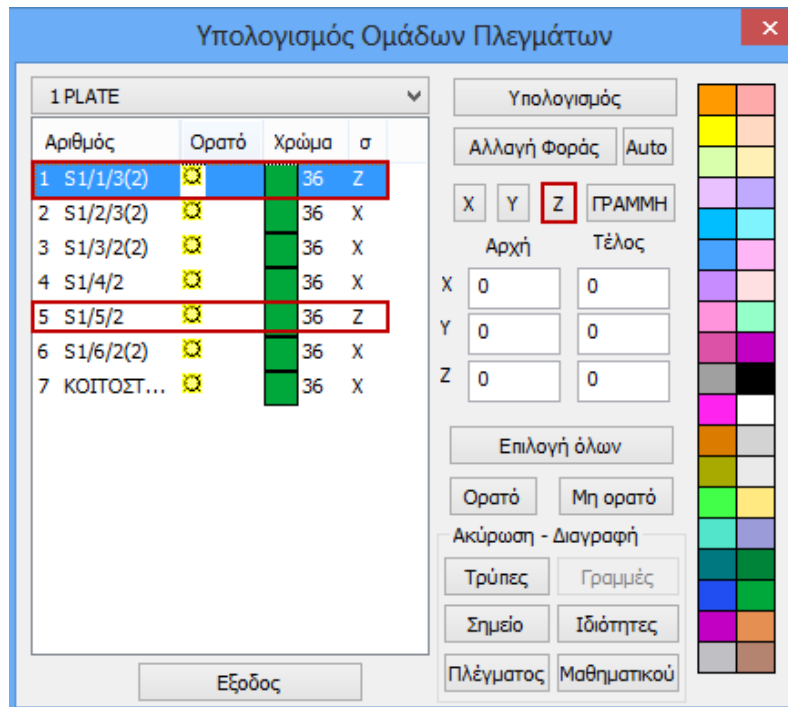
After creating the mathematical model of the vector, it is necessary to redefine both the local axes of the facets and their directions with respect the universal ones.

1. Through the **Εμφάνιση** Module activate the local axes in 
☒ **Τοπικοί Αξονες**
2. Return to the command "3D Grid >> Calculate" and in the dialog box , select the meshes with the command **Επιλογή όλων** and press the **Auto** button which redefines the local axes so that all elements of the same face have the same direction.



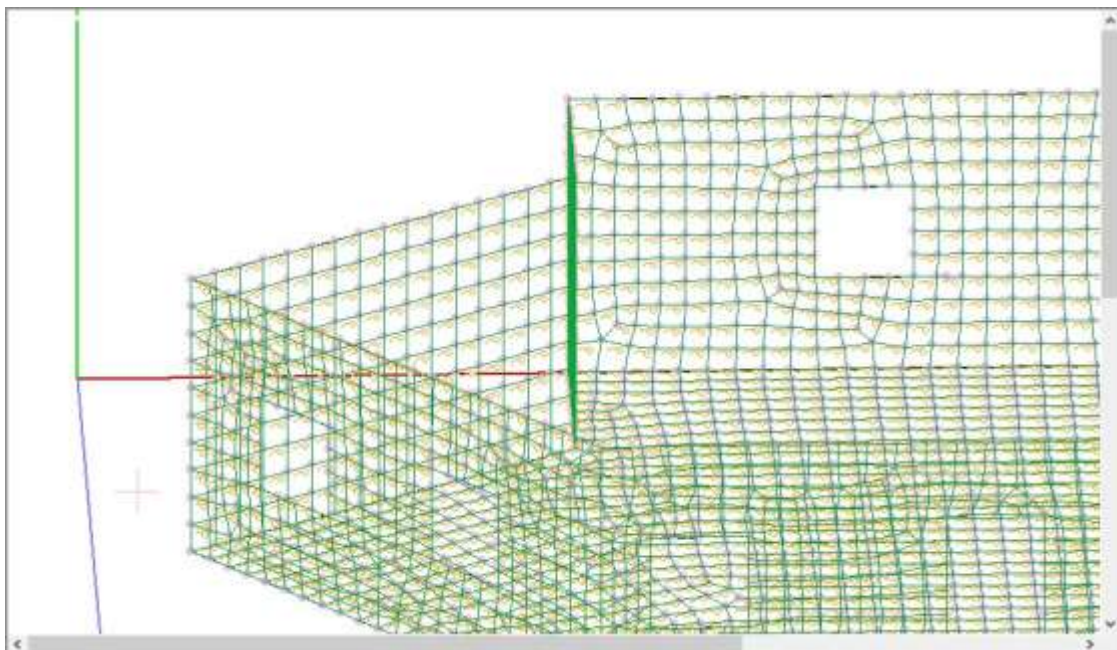
3. Finally, for the faces parallel to the X, Y or Z axes, see the direction of the local axes and define their direction. Successively select the grids of the faces whose local axis is parallel to the total Z or Y and press the Z and Y keys, respectively.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

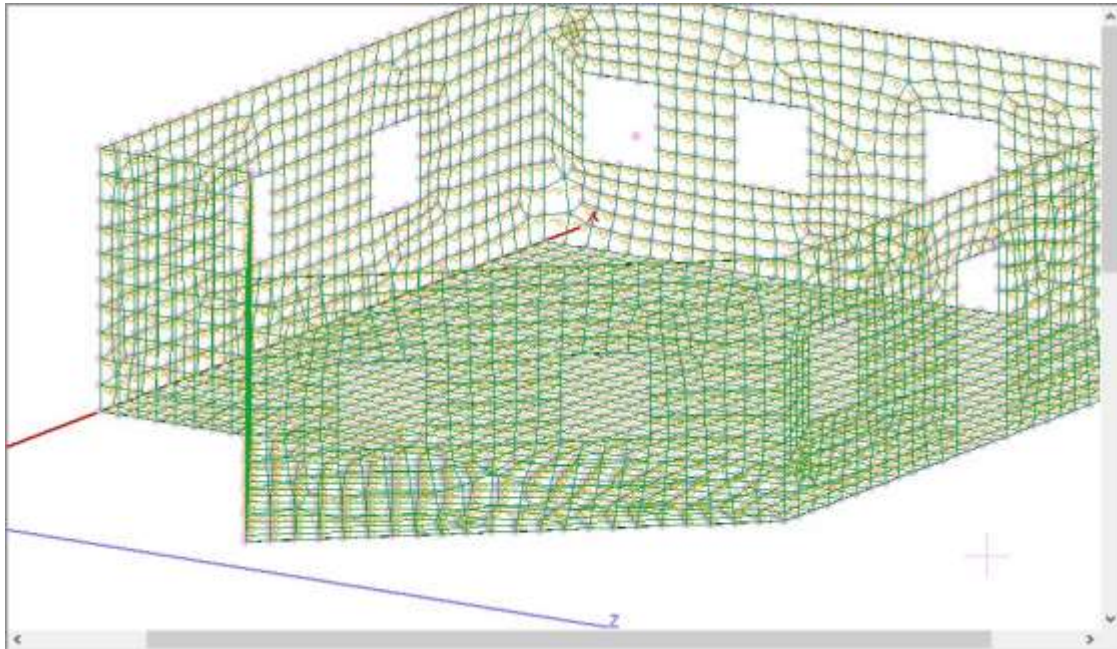


⚠ The faces that are not parallel or perpendicular to the total axes are automatically determined by the program.

In the example, on faces 2,3,4,6,7 the local x is parallel to x



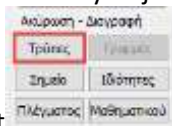
while in faces 1 and 5 the local x is parallel to Z.



4. Press the **Εξοδος** button to register the changes and close the window.

⚠ To create openings in a surface if you have calculated the mathematical model you can work in a three-dimensional plane. More specifically, using Line/Polyline you can form an opening in a surface and then go to Modeling->3D->Holes and indicate one side to register the hole. You will then recalculate the mesh from Modeling->3D->Calculate and the hole you created on that surface will appear.

⚠ To delete holes on a surface you just need to go to Modeling->3D->Calculate, select the



surface you want, then select

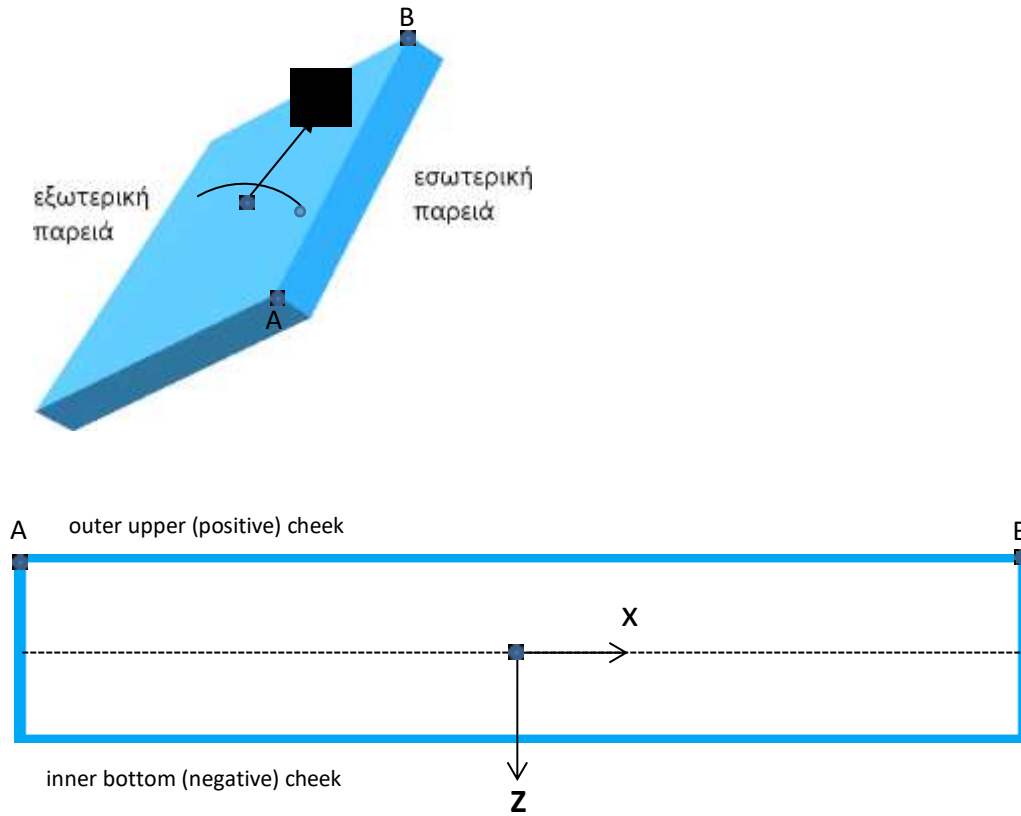
Υπολογισμός

and finally .

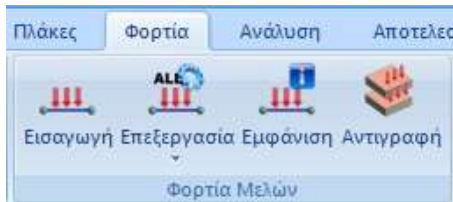
Then after applying the changes you will recreate the mathematical model.

CLARIFICATION ON THE POSITIVE AND NEGATIVE SIDE OF THE SURFACE ELEMENT

The figure below explains schematically what is considered in SCADA Pro positive and negative side of the surface element with the help of the right hand rule.



IMPORTATION OF GOODS



Through the "Loads" Module and the "Member Loads" command group by selecting the "Insert" command, it is possible to insert loads on the surface or on the nodes.


In this example, in order to assign the loads of the plate that houses the girder to the perimeter nodes, you follow the following procedure:

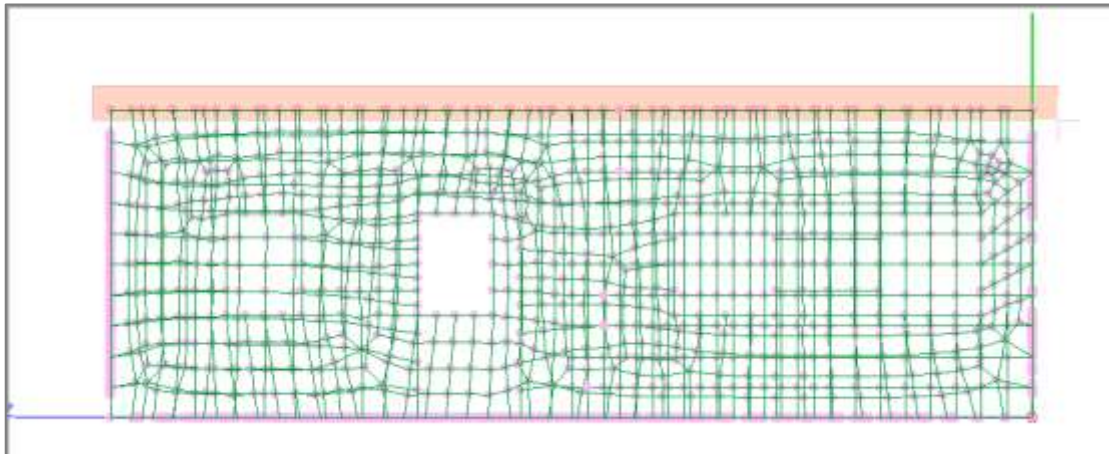
- First we calculate permanent and mobile loads of the plate:
 Slab area 95 m^2 x slab thickness $0,2 \text{ m} = 19 \text{ m}^3$ / Concrete 25 KN/m^3 $19 \text{ m}^3 \times 25 \text{ KN/m}^3 = 475 \text{ KN}$
 Plate diameter 40 m with nodes every $0,3 \text{ m} = 133$ nodes $475 / 133 = 3,75 \text{ KN/node}$
 Additional permanent coating 2 KN/m^2
 $2 \text{ KN/m}^2 \times 95 \text{ m}^2 = 190 \text{ KN}$
 $190 / 133 = 1,40 \text{ KN/node}$
TOTAL ONLY 5,15 KN/node
 Mobile 2 KN/m^2
TOTAL MOVING 1,40 KN/node



- Rotate the vector with the help of the command (Section "Appearance">> "Views")



- Select the
- With window  select all the nodes of the upper level



- Press the right mouse button and in the dialog box, Select:
 Permanent - Node, Powers,
 Type: 5,15 KN

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Push: Insert then

Select: Mobile - Node, Forces, Type: 1,40

KN

Push: Import

Εισαγωγή φορτίων

Φόρτιση: Κινητά Φορτία Ομάδα: Group 1

Ιδιότητα Φορτίου
Τύπος: Δυνάμεις

Κόμβος: Είδος:

Περιγραφή:

F_x (kN): Τιμή j (kN/m):

F_y (kN): Απόστ. j (cm):

F_z (kN):

Εφαρμογή: Γενικό x,y,z Προκαθορισμένο Φορτίο

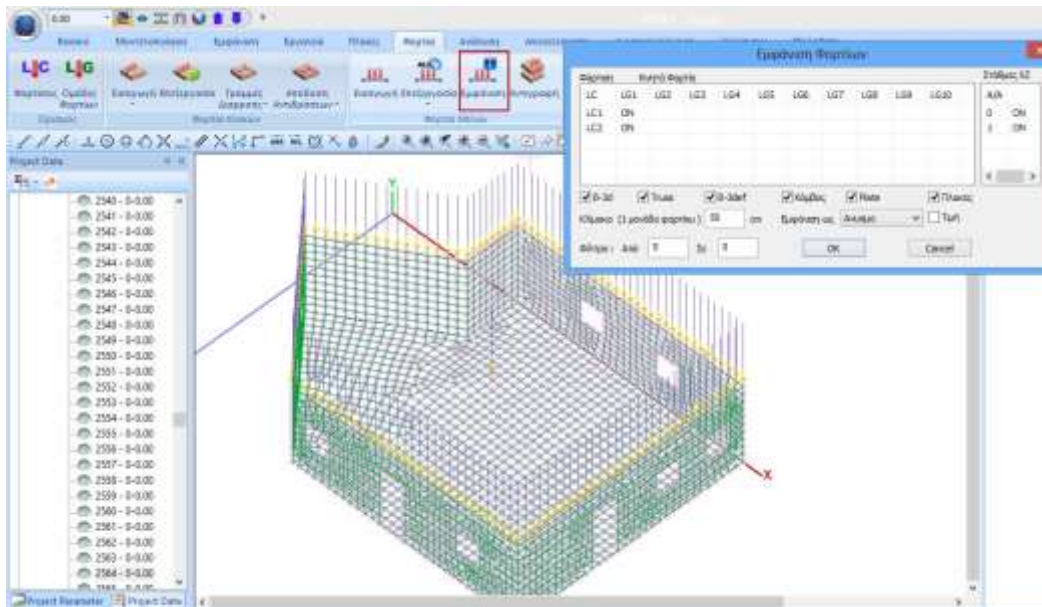
LC	LG	Περιγραφή
1	1	F 0.00/-5.15/0.00
2	1	F 0.00/-1.40/0.00

Εισαγωγή
☐ Καθάρισμα
Καθαρο.Επιλεκτικά
OK
Cancel

Press: OK to enter the loads on the nodes



- Select Εμφάνιση to display the loads:



OBSERVATION:

Another way to import loads to a surface is to use the command



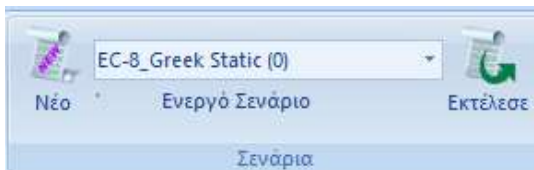
, by which it is made for automatic distribution and attribution of loads on surface elements.

A detailed description of the use of this command can be found in the corresponding chapter of the User Manual of the program, specifically in chapter 7. P. 38.

ANALYSIS

4.1 Execution of analysis of a load-bearing masonry structure based on the Eurocode:

Once the process of modeling the structure and entering its loads is complete, proceed to Analysis. For the analysis of load-bearing masonry structures, SCADA Pro incorporates the parameters of the Eurocode. It is therefore required to create a Eurocode-based analysis scenario to perform the analysis.

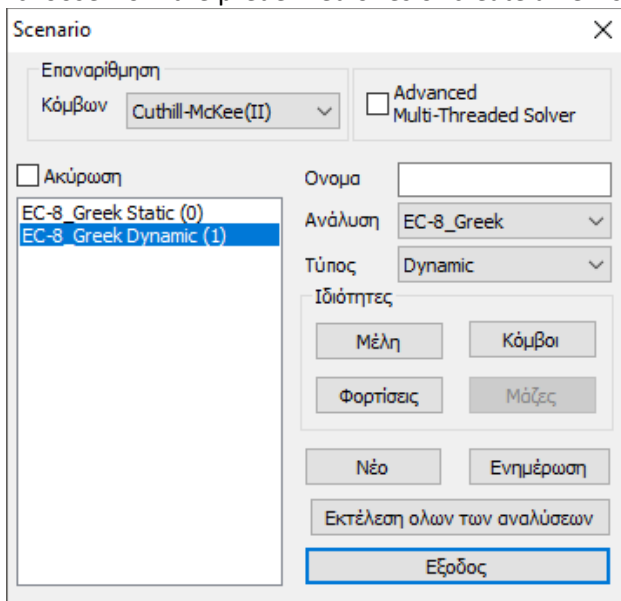


Go to the "Analysis" section and from the "Scenarios" command group, select the "New" command to create a Eurocode scenario for the analysis of the load-bearing masonry structure.

Select the "New" command and in the dialog box:

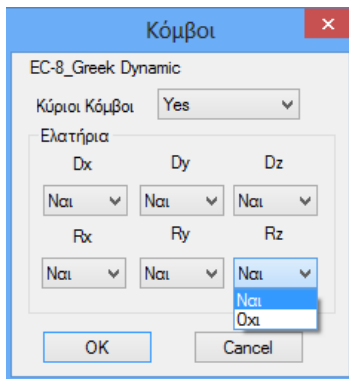
-select Node Recount with the Cuthill-McKee(II) method

-choose from the predefined ones or create a new script by selecting EC-8_Greek Dynamic

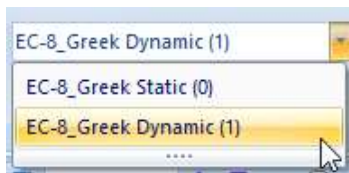


-press the "Knots" button and release the spring movements (select "Yes")

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY



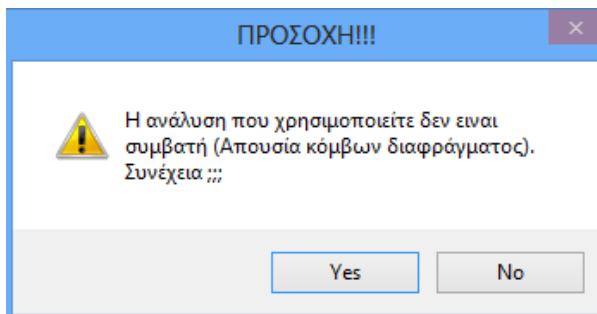
-press the "Update" button to update the script with the modifications.



-choose the Eurocode scenario from the list and then the command .



In the dialog box that opens, after accepting the warning about no aperture, press in turn:



EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Υπολογισμός Σεισμικών Δράσεων - Ανάλυση - Ελεγχος

2 Παράμετροι

3 Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία

Μάζες-Ακαμψίες

Κανονικότητα

Κανονικό

☒ Σε κάτοψη

☒ Καθ' ύψος

Ισοδύναμη

Ανάλυση

1 Ενημέρωση Δεδομένων

Εξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	0.00	300.00	0.00

- 1 Ενημέρωση Δεδομένων to update the parameters of the active scenario
- 2 Παράμετροι to set the parameters of the analysis

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή

Σεισμικές Περιοχές

Ζώνη I a 0.16 *g

Σπουδαιότητα

Ζώνη II γ_i 1

Χαρακτηριστικές Περίοδοι

Τύπος Φάσματος

Τύπος 1 S_{avg} 1.2 0.9

Εδαφος TB(S) 0.15 0.05

B TC(S) 0.5 0.15

TD(S) 2.5 1

Επίπεδα XZ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης

Κάτω 0 - 0.00 Άνω 1 - 300.00

Δυναμική Ανάλυση

Ιδιότητες 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης

PFx 0 PFy 0 PFz 0

Εκκεντρότητες

e_{πx} 0.05 e_{πz} 0.05

Sd (T)

Sd (TX) 1 Sd (TY) 1 Sd (TZ) 1

Ανοίγματα

X ενα Z ενα

Εσοχές

X Όλες οι άλλες περιπτώσεις Z Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Φάσμα

Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλαστικότητα DCM

ζ(%) 5 Οριζόντιο b₀ 2.5 Κατακόρυφο b₀ 3

Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής

Ασπλη Τοιχοποιία

α_x 3.5 α_y 3.5 α_z 3.5

Είς τύπου a Ζ Πλαισιακοί Φορείς τύπου a

ΕC8-1 παρ. 4.3.3.2.2 (3)

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005

Είδος Κατανομής Τριγωνική

Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ

X Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Z Δύσκαμπτα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

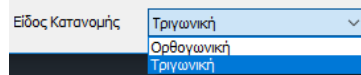
EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

-Here are "Zone", "Importance" and "Terrain".

-select the "Design" Spectrum and press **Update Spectrum**

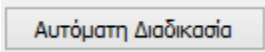
-in Construction Type select "Unreinforced Masonry" from the list

-There is the possibility to choose between 2 distributions of seismic forces:

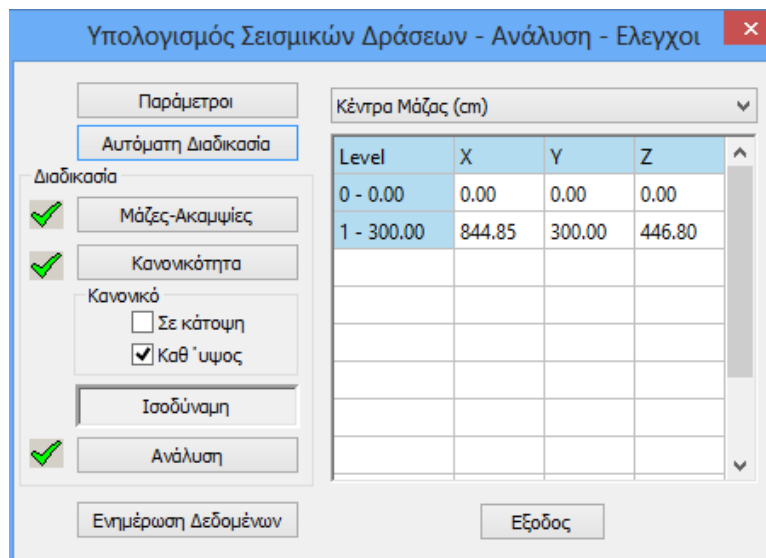


- Rectangular
- Triangular

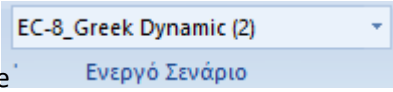
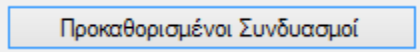
-Press the OK button to update the parameters and close the window.

3  to run the analysis.

Let the program complete the process and press the Exit button.



Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	844.85	300.00	446.80

With the scenario active  select the "Combinations" command and in the dialog box press the button  button to automatically fill in the coefficients of the dynamics in accordance with the Eurocode. The coefficient file is automatically entered in the study folder, to be called up in the "Results" and "Sizing" sections.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Συνδυασμοί Στεφ Φορτίσεων

γ_G 1.35 γ_E 1 γ_{GE} 1 ψ_2 0.3
 γ_Q 1.5 $\gamma_{E0.3}$ 0.3

Αστοχίας
☒ $\Sigma \gamma G + \gamma Q + \Sigma \gamma \psi 0 Q$
☒ $\Sigma G + \psi 1 Q + \Sigma \psi 2 Q$
☒ $\Sigma G + E + \Sigma \gamma \psi 2 Q$

Λειτουργικότητας
☒ $\Sigma G + Q + \Sigma \psi 0 Q$
☒ $\Sigma G + \psi 1 Q + \Sigma \psi 2 Q$
☒ $\Sigma G + \Sigma \psi 2 Q$

Υπολογισμός
Διαγραφή Όλων

Ανεμος - Χιονι

	Είδος	Διεύθυνση	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6	LC7
Σενάριο			EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...	EC-8_Gree...
Φόρτιση			1	2	3	4	5	6	5
Τύπος			G	EC-8_Greek Dynamic (1)		EzD	Erz		EyD
Δράσεις				Κατηγορία...					
Περιγραφή									
Συνδ.:1	Αστοχίας	Οχι	1.35	1.50					
Συνδ.:2	Αστοχίας	Οχι	1.00	0.50					
Συνδ.:3	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.30	0.3
Συνδ.:4	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00	0.30	-0.
Συνδ.:5	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00	-0.30	0.3
Συνδ.:6	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	1.00	-0.30	-0.
Συνδ.:7	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	-1.00	0.30	0.3
Συνδ.:8	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	-1.00	0.30	-0.
Συνδ.:9	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	-1.00	-0.30	0.3
Συνδ.:10	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	0.30	-1.00	-0.30	-0.
Συνδ.:11	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	-0.30	1.00	-0.30	0.3
Συνδ.:12	Αστοχίας	Κατά +X	1.00	0.30	1.00	-0.30	1.00	-0.30	-0.

Προσθήκη Αφαίρεση Διάβασμα Καταχώρηση TXT Προκαθορισμένοι Συνδυασμοί OK Cancel

⚠ In case of carriers made of load-bearing masonry due to the large volume of finite surface elements it is recommended to activate the option

Scenario

Επανάληψη
Κόμβων Cuthill-McKee(II)

☒ Advanced Multi-Threaded Solver

with the help of which the analysis is performed more

quickly. To achieve this go to Analysis->



and check the checkbox


☒ Advanced Multi-Threaded Solver

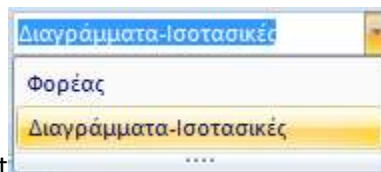
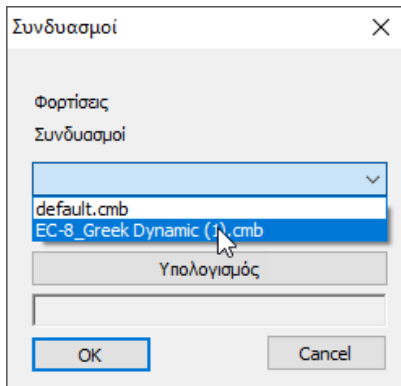
RESULTS

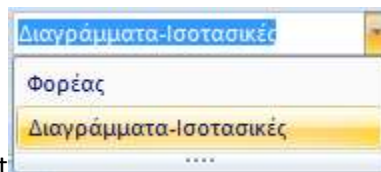
5.1 Display of carrier deformations with surface elements:

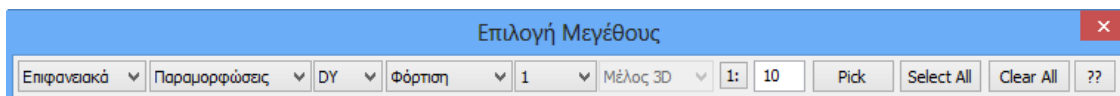
Go to the "Results" section to check the deformations of the vector.



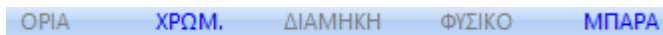
Select  and calculate (Calculate) the combinations from the list.



Select from the list  and in the dialog box, choose to view in "Surface" the "DY Deformations" from "Load 1" in the whole carrier (Select All):

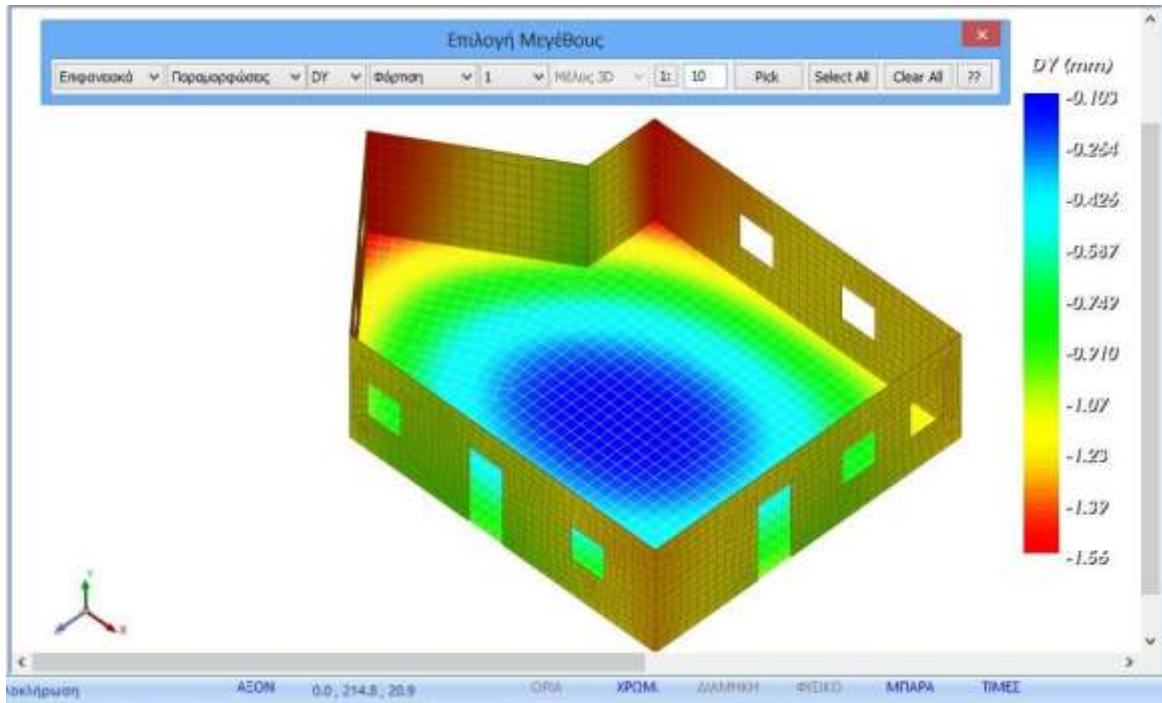


In the bottom bar activate :



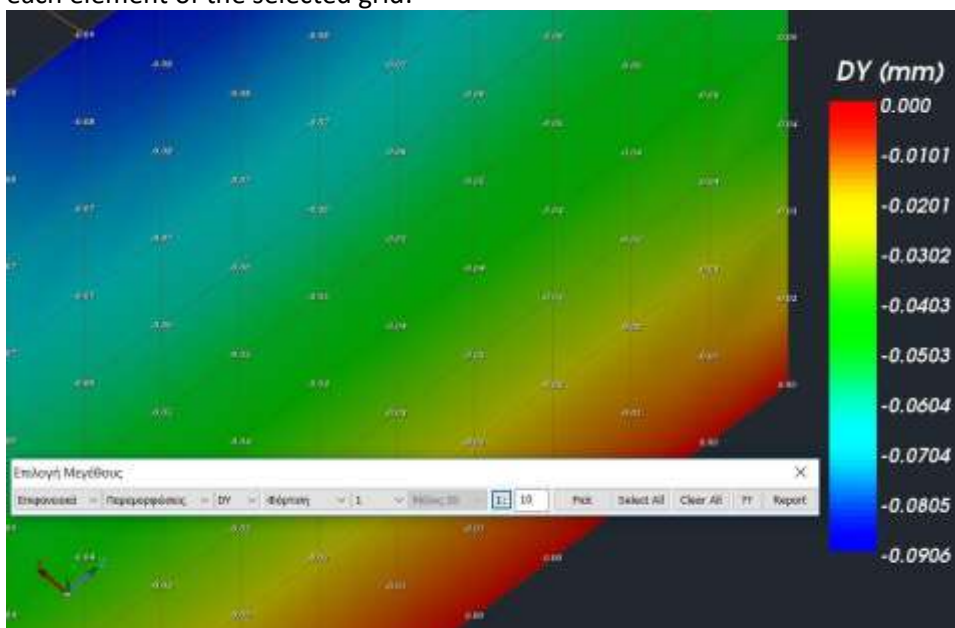
the Color illustration and the and display of the Value Bar to get the below display of the deformed vector:

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY



In addition, if you enable :

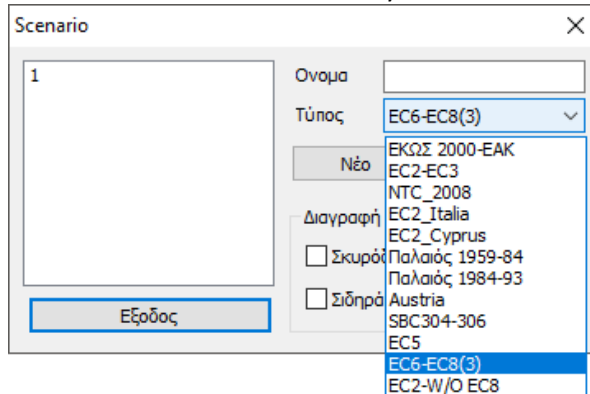
ΟΡΙΑ ΧΡΩΜ. ΔΙΑΜΗΚΗ ΦΥΣΙΚΟ ΜΠΑΡΑ **ΤΙΜΕΣ** the Colour display
and the display of Values you will receive the below display with the corresponding values on
each element of the selected grid:



DIMENSIONING

6.1 Creation of a dimensioning scenario for the inspection of load-bearing masonry structure based on the Eurocode

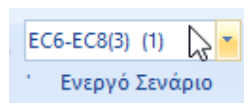
For control of load-bearing masonry structures SCADA Pro incorporates the Eurocode 6 controls. It is therefore necessary to create a Eurocode-based dimensioning scenario in order to perform the relevant checks via the 'Masonry Control' command.



In the "Sizing" module and in the "Scripts" command group select the command to create a Eurocode scenario.



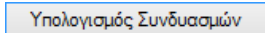
Select Type EC6-EC8(3), give it a name and press the New button.



with "Active" the new script, select the command .



In the dialog box, select from the list the file of combinations you saved

previously and . The program calculates the combinations and closes the window by pressing the OK button.

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

Ικανοτικός Κόμβων		Σιδηρών		Ξύλινα				
Συνδυασμοί	Πλάκες	Δοκοί	Στύλοι	Πέδιλα	Οπλισμοί			
Συνδυασμοί Στε Φορτίσεων	(101)	Αστ.	Λεπ.	+X	--X	+Z	--Z	No

Συνδυασμοί	Λ/Α	Κατά
1(5) +1.35Lc1+1.50Lc2	A	
2(1) +1.00Lc1+0.50Lc2	A	
3(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7	A	+X
4(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7	A	+X
5(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7	A	+X
6(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4+1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7	A	+X
7(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6+0.30Lc7	A	+X
8(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5+0.30Lc6--0.30Lc7	A	+X
9(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6+0.30Lc7	A	+X
10(2) +1.00Lc1+0.30Lc2+1.00Lc3+0.30Lc4--1.00Lc5--0.30Lc6--0.30Lc7	A	+X

Συντελεστές Στάθμης

1 / (1-θ)

Στάθμη	X	Y	Z
0 - 0.00	1.000	1.000	1.000
1 - 325.00	1.000	1.000	1.000
2 - 630.00	1.000	1.000	1.000
3 - 930.00	1.000	1.000	1.000
4 - 1230.00	1.000	1.000	1.000
5 - 1530.00	1.000	1.000	1.000
6 - 1830.00	1.000	1.000	1.000
7 - 2130.00	1.000	1.000	1.000

default.cmb
EC-8_Greek Dynamic (1).cmb
EC-8_Greek Static (0).cmb

Συνδυασμός G+ψ2Q 101

Αυτόματη Διαστασιολόγηση Μελέτης

Επαναυπολογισμός μεγεθών ΚΑΝ.ΕΠΕ.

Ενεργό Υλικό Διαστασιολόγησης

Νέο

Καταχώρηση Διάβασμα OK Cancel

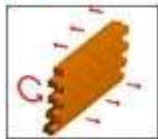
6.2 Verification procedure for load-bearing masonry structures according to Eurocode 6



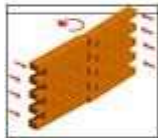
The Masonry Inspection according to **Eurocode 6** includes 7 checks:



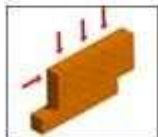
1. In-plane bending control



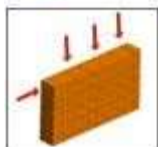
2. Out-of-plane bending test parallel to the horizontal joint



3. Out-of-plane bending test perpendicular to the horizontal joint



4. Control in shear



5. Control on vertical loads, top
6. Control on vertical loads, medium
7. Control on vertical loads, base

⚠ The above 7 proficiency checks are defined for each wall or each wall section, depending on the separation defined by the user.

⚠ The above 7 adequacy checks exclude buildings that meet requirements to qualify as "Simple".

In the dialog box that opens, you are asked to specify the wall sections to perform the required checks:

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Ελεγχος Τοιχοποιίας: Νέο κτίριο τοιχοποιίας (EC6)

Τεύχος

Στάθμη Επιτελε-
στικότητα

Στάθμη Αξιοπιστίας

Περιγραφή

Εμφάνιση

l(cm) 0 Pick

h(cm) 0 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση

Διαγραφή Ελεγχος Απλή

Ελεγχος Ελεγχος Συνολικά

Αποτελέσματα

Αποτελέσματα Συνολικά

Εξόδος

Ανεκτική

Τρόπος Δόμησης

Με συμπαγείς πλίνθους

Κάμψη εκτός επιπέδου

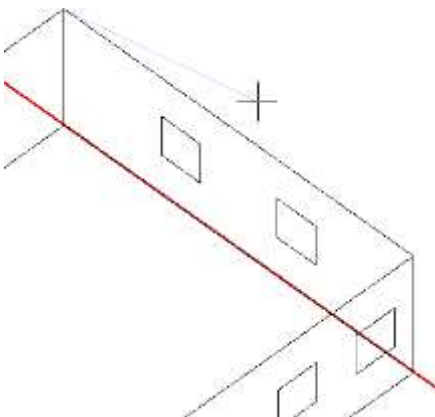
☐ Κλασσική Θεώρηση

☐ Θεώρηση Αδρανούς περιοχής

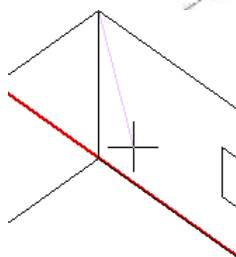
☐ Προσχέδιο ΚΑΔΕΤ

Περιγραφή 1_1 In the Description field, type a name (at least 3 characters) for the wall or pile you are specifying.

l(cm) 0 Pick
h(cm) 0 Pick To set the geometry of the specific wall (or column):
Select the first "Pick" to set its length left-clicking on the start and end points.



By selecting the first point, an elastic string appears, the other end of which defines the second point for determining the length of the wall.



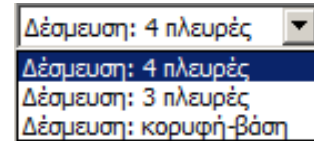
Similarly, the second "Pick" sets the height of the wall.

l(cm)	1000	Pick
h(cm)	300	Pick

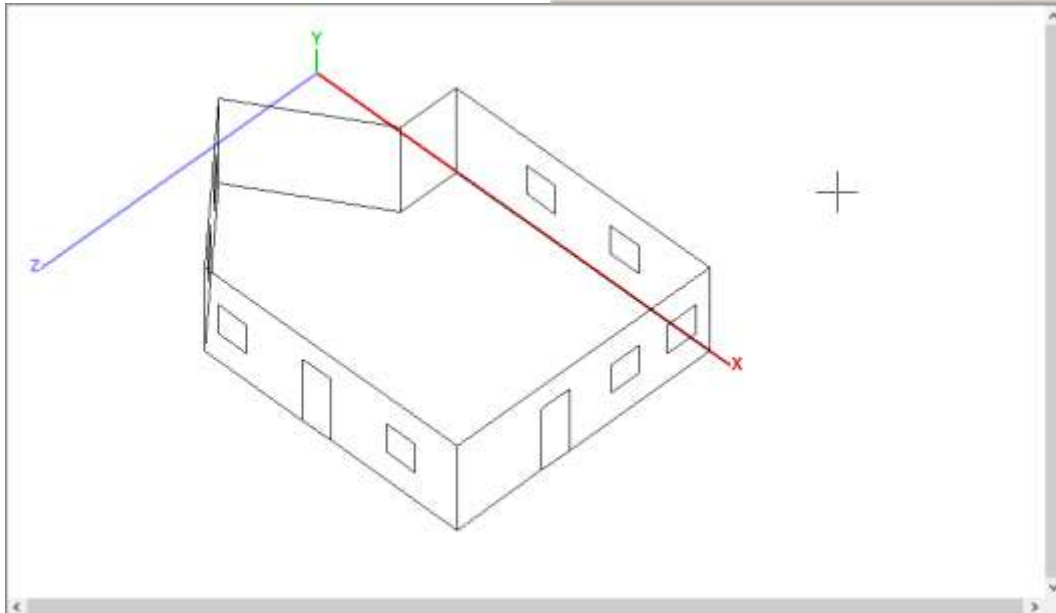
Prices are automatically filled in.

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Finally, you select the type of Wall Binding from the list and select **Νέος** to register it.



⚠ For greater ease in selecting points, it is recommended that you erase all layers except "Lines, Circles", so that you can use the drag points to select the ends of the lines that outline the walls.



⚠ A registered wall, you select it from the list and you can:

- **modify** it

it is enough to and after you make the changes (name, geometry, binding) and select

Ενημέρωση

- **delete** it

as long as you choose

Διαγραφή

It will not disappear from the list, but will appear with the (Delete)

1_1(Delete)

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

A new "Show" button has been added to the design and valuation of load-bearing masonry structures with finite surface elements (EC6 and EPE).

Ελεγχος Τοιχοποιίας: Νέο κτίριο τοιχοποιίας (EC6)

Τεύχος

Στάθμη Επιτελε-
στικότητα

Στάθμη
Αξιοπιστίας

Περιγραφή

Εμφάνιση

l(cm) 0 Pick

h(cm) 0 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση

Διαγραφή Ελεγχος Απλή

Ελεγχος Ελεγχος Συνολικά

Αποτελέσματα

Αποτελέσματα Συνολικά

Εξοδος

Τρόπος Δόμησης
Με συμπαγείς πλίνθους

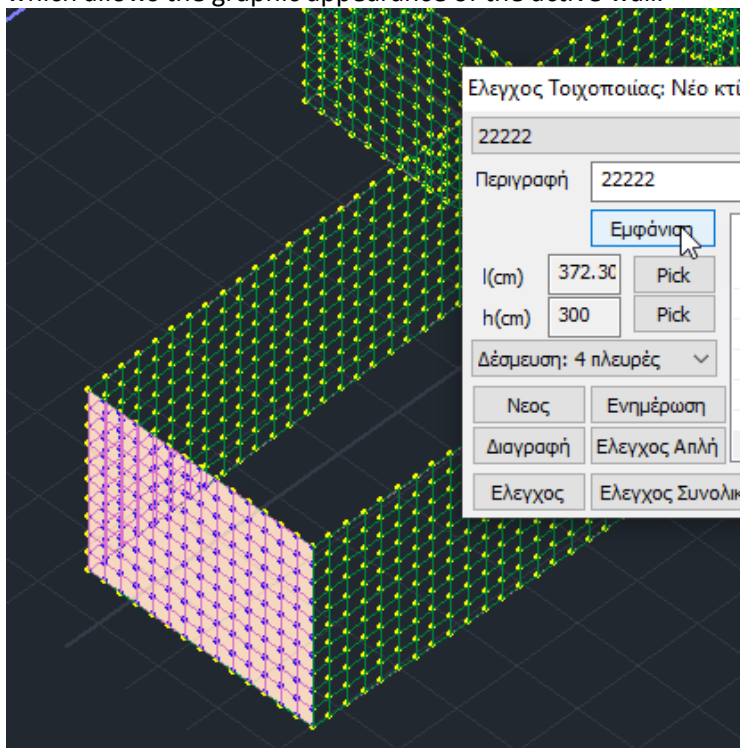
Κάμψη εκτος επιπέδου

☐ Κλασσική Θεώρηση

☐ Θεώρηση Αδρανούς περιοχής

☐ Προσχέδιο ΚΑΔΕΤ

which allows the graphic appearance of the active wall.



OBSERVATIONS:

1. The procedure is iterative and requires the identification of all the walls or all the columns that make up the structure.
2. Once all the walls have been identified, and before the process of adequacy checks is completed, check if the building qualifies to be designated as "**Simple**" and avoid all other checks

6.3 Control Simple

Select the command and in the dialog box

ΕΛΕΓΧΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ ΑΠΛΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Αυτόματη εισαγωγή δεδομένων

Exit

Κριτήρια

Οι Κατακόρυφοι Αρμολογούνται

- Ενώσεις με υλικό πλήρωσης από κονίαμα.
- Ενώσεις χωρίς υλικό πλήρωσης.
- Ενώσεις χωρίς υλικό πλήρωσης με μηχανική εμπλοκή μεταξύ των λιθωσμάτων.

Επιλογή

Click Here

Προηγούμενο

1 / 37

Επόμενο

Δεδομένα κτιρίου

Level	Lx(m)	Lz(m)	Εσσχές Εμβαδόν (m2)	Μάζα(κΝ/g)	n	ΣL(m)	Awtot(m2)	ΣL>2m(m)	κ
0 - 0.00	x	15.20	11.10	0.000					
	z								
1 - 400.00	x	15.30	11.10	230.465					
	z								
2 - 700.00	x	11.80	11.10	179.062					

Στοιχεία Τοίχων

Level	L(m)	h(m)	t(m)	hanoiγμ.(m)	hef(m)	fb(N/mm2)	fm(N/mm2)

Attention:

The "Criteria" field includes the 37 criteria required by EC6 in order for the building to qualify as a BAPO.

⚠️ It is sufficient that a single criterion is not met to be rejected from designation and designated as NON-FIRM, requiring proficiency testing.

ΜΗ ΑΠΛΟ

Exit

Κριτήρια

☐ Υπάρχουν συνεχή δάπεδα και ισχυρή και αποτελεσματική διαφραγματική λειτουργία.

Προηγούμενο 4 / 37 Επόμενο

EXAMPLE 5: 'DESIGN OF A LOAD-BEARING MASONRY

Attention:

Only if all 37 conditions are met, select the command **Αυτόματη εισαγωγή δεδομένων** on the left that enters the analysis data and automatically performs additional checks, per level and per wall.

⚠ Again, it would only take the inadequacy of one of them to be designated as NON-BLO

Δεδομένα κτιρίου

Level		Lx(m)	Lz(m)	Εσοχές Εμβασδόν (m ²)	Μάζα(KN/g)	n	ΣL(m)	Awtot(m ²)	ΣL>2m(m)	κ	
0 - 0.00	x	10.00	4.00		0.000	7	15.00	15.00	5.00	1.00	ΜΗ ΑΠΛΟ
	z					6	4.00	4.00	0.00	1.00	ΜΗ ΑΠΛΟ
1 - 300.00	x	10.00	4.00		117.883	0	0	0	0		
	z					0	0	0	0		

Στοιχεία Τοίχων

	Level	L(m)	h(m)	t(m)	hανοιγμ.(m)	hef(m)	fb(N/mm ²)	fm(N/mm ²)	
1_1	0	10.00	3.00	1.00	1.00	2.75	1.68	5.00	ΜΗ ΑΠΛΟ
1_3	0	10.00	3.00	1.00	2.20	2.75	1.68	5.00	ΜΗ ΑΠΛΟ
1_4	0	4.00	3.00	1.00	1.00	1.92	1.68	5.00	ΜΗ ΑΠΛΟ
1_2	0	4.00	3.00	1.00	1.00	1.92	1.68	5.00	ΜΗ ΑΠΛΟ

⚠ So if the building is classified as **NON-BLOCKED**, adequacy checks required by EC6 are required.

6.4 Check

to automatically perform the 7 adequacy checks of the selected wall.

Ελεγχος Τοιχοποιίας

1_1

Περιγραφή 1_1

l(cm) 1000 Pick

h(cm) 300 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση

Διαγραφή Ελεγχος Απλή

Ελεγχος Ελεγχος Συνολικά Αποτελέσματα Αποτελέσματα Συνολικά Εξοδος

Ελεγχος	λόγος	Αντοχή	Ενταση	σδ/φ	l
Ελεγχος 1	0.60(1)	271.48	-161.70	22.44	5.00
Ελεγχος 2	0.01(1)	78.59	-0.42	16.09	10.0
Ελεγχος 3	0.02(1)	133.33	-2.33	0.00	3.00
Ελεγχος 4	0.06(1)	54.48	3.31	1.08	1.50

6.5 Control Total

To automatically carry out the 7 adequacy checks of all certain walls. The process of the checks is done by the program per "lane" horizontally and vertically.

⚠ Certain walls or passages are "scanned" horizontally and vertically, thus calculating the intensive magnitudes per "strip" (surface series) in both directions.

⚠ During the 'scan' the 'stripes' are coloured according to result obtained for that particular control. (red = deficiency, blue-green = sufficiency)

After the process of checks are completed by selecting the commands:

Αποτελέσματα the results of the 7 tests of the selected wall are displayed

Ελεγχος Τοιχοποιίας: Νέο κτίριο τοιχοποιίας (EC6)

1_1 Τεύχος Στάθμη Επιτελε-στικότητα A - DL Στάθμη Αξιοπιστίας

Περιγραφή 1_1

l(cm) 400 Pick h(cm) 300 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση

Διαγραφή Ελεγχος Απλή

Ελεγχος Ελεγχος Συνολικά **Αποτελέσματα** Αποτελέσματα Συνολικά Εξοδος

Ελεγχος	λόγος	Αντοχή	Ενταση	σδ/φ	l
Ελεγχος 1	0.60(1)	271.48	-161.70	22.44	5.00
Ελεγχος 2	0.01(1)	78.59	-0.42	16.09	10.0
Ελεγχος 3	0.02(1)	133.33	-2.33	0.00	3.00
Ελεγχος 4	0.06(1)	54.48	3.31	1.08	1.50

Ανεκπή Τρόπος Δόμησης Με συμπαγείς πλίνθους

Κάμψη εκτος επιπέδου

☐ Κλασσική Θεώρηση

☐ Θεώρηση Αδρανούς περιοχής

☐ Προσχέδιο

Αποτελέσματα Συνολικά the total results of the 7 checks of all 7 walls

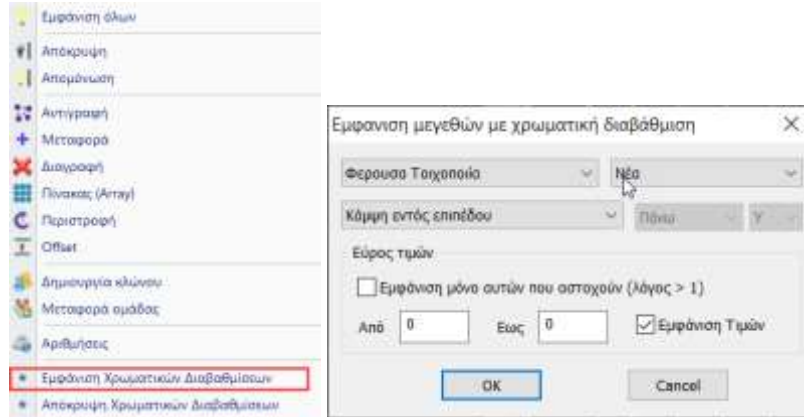
Τοίχος	Ελεγχο...	Ελεγχο...	Ελεγχο...	Ελεγχο...	Ελεγχο...
1_1	0.60(1)	0.01(1)	0.02(1)	0.06(1)	1.29(1)
1_3	0.61(1)	0.01(1)	0.02(1)	0.11(1)	0.31(1)
1_4	0.61(1)	0.04(1)	0.01(1)	0.73(1)	0.13(1)
1_2	0.60(1)	0.06(1)	0.01(1)	0.51(1)	0.09(1)

A better and more detailed display of these results can be obtained through "Prints"

6.6 Show reasons for depletion with Color Grading

In the new version of SCADA Pro you now have the possibility to display all the reasons that are also printed in the respective issues.

By right-clicking on the desktop and selecting "Show Color Gradients"



You can see the reasons for:

- **New masonry building (EC6)**
 1. Bending within level
 2. Bending out of plane parallel to the horizontal joint
 3. Bending out of plane perpendicular to the horizontal joint
 4. Shear
 5. Check for Vertical Loads
 6. Looseness check for vertical loads

At this point it should be stressed that especially in new masonry the wall is not painted in its entirety. Only the section from which the specific reason is derived is coloured. For each wall, we see the position of the corresponding worst section (coloured) and the ratio.

Especially for vertical loads we see the three corresponding sections at the top, middle and base of the wall. (See. In. Use 10d. DIMENSION - Display of depletion ratios with colour grading p.15)

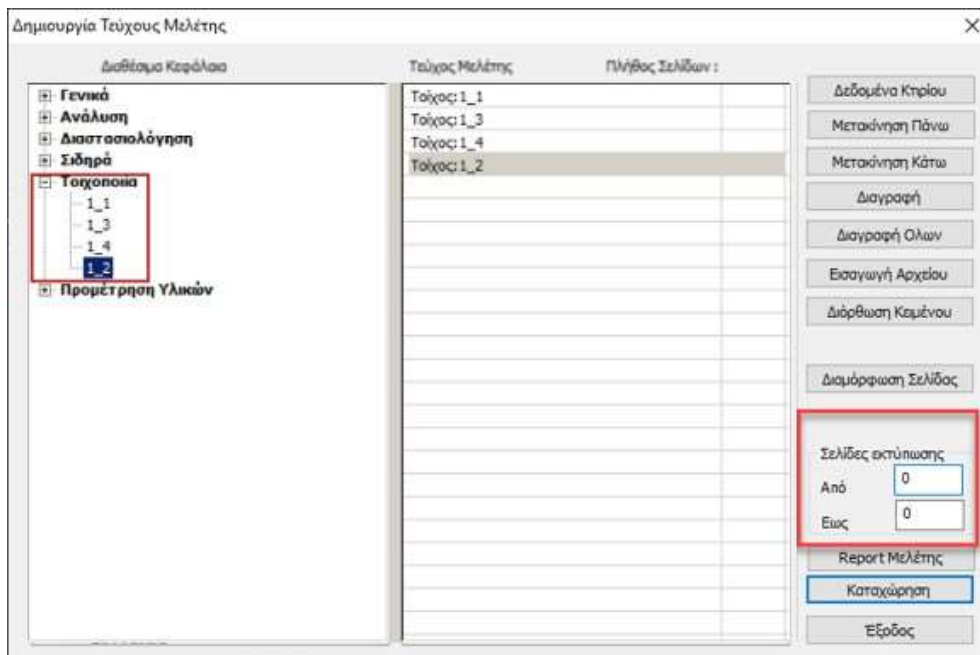
COPYRIGHT

Πρόσθετα

Within the "Extras" section select the Print command and in the dialog box select the Masonry, to open the list of walls.

In the new version of SCADA Pro all the printouts of the study results booklet have been redesigned and implemented with modern tools in order to offer you a new tabular, easy-to-read study booklet with the addition of diagrams and images. You also now have a full preview of your issue as well as the ability to export and edit the file in more than ten different file formats including pdf, docx, rtf, xml, CSV, PowerPoint, etc.

In addition, the ability to "break" the study book into individual sections has been added, a useful and practical feature mainly for the easy management of multi-page studies.



By double-clicking on each wall, dragging it to the issue and selecting

Report Μελέτης



SCADA ProTM
Structural Analysis & Design

54