



SCADA Protm
Structural Analysis & Design

Example 7

Valuation of a building from Load-bearing masonry



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

CONTENTS

CONTENTS.....	2
FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	4
THE NEW ENVIRONMENT.....	4
1. GENERAL DESCRIPTION.....	6
■ GEOMETRY.....	6
■ MATERIALS.....	6
■ REGULATIONS.....	6
■ LOADING ASSUMPTIONS - ANALYSIS ASSUMPTIONS.....	6
■ OBSERVATIONS.....	7
2. DATA IMPORT - MODELLING.....	8
2.1 MODELLING OF AN EXISTING LOAD-BEARING MASONRY STRUCTURE.....	8
2.2. MASONRY LIBRARY FOR WALL DEFINITION.....	9
2.3. VECTOR MODELLING.....	14
2.3.1 IMPORT DWG FILE AND LINE RECOGNITION.....	14
2.3.2 AUTOMATIC FACE RECOGNITION.....	16
2.4. DETERMINATION OF GRID GROUPS.....	20
2.4.1 DETERMINATION OF SUBGROUPS OF GRIDS.....	22
2.4.2 PLATE MODELLING WITH DEFINITION OF NEW SUB-PATTERNS.....	24
2.5 GRID CALCULATION.....	26
2.6 MATHEMATICAL MODEL CALCULATION.....	27
2.7 INTERLAYER MASONRY.....	30
3. IMPORTATION OF GOODS.....	34
3.1 MANUAL LOAD INSERTION.....	34
3.2 AUTOMATIC LOAD DISTRIBUTION.....	35
4. ANALYSIS.....	36
4.1 CARRIER ANALYSIS OF LOAD-BEARING MASONRY IN ACCORDANCE WITH THE EUROCODE.....	36
5. RESULTS.....	40
5.1 DISPLAY OF CARRIER DEFORMATIONS WITH SURFACE ELEMENTS.....	40
5.2 CHECKING THE LOAD-BEARING MASONRY ACCORDING TO THE CRITERION OF THE CLASS.....	41
5.2.1 DEFINITION OF MATERIAL PARAMETERS.....	41
5.2.2 CRITERION RESULTS.....	42
6. DIMENSIONING.....	46
6.1 CREATION OF A DIMENSIONING SCENARIO FOR THE CONTROL OF LOAD-BEARING MASONRY ACCORDING TO THE EUROCODE: 46	
6.2 LOAD-BEARING MASONRY CONTROL IN ACCORDANCE WITH BUILDING CODE 8 PART 3.....	47
6.2.1 <i>Check</i>	51
6.2.2 <i>Control Total</i>	52
6.2.3 <i>Incorporation of the provisions of the CPR</i>	55
6.2.4 <i>In-plane bending and shearing</i>	55
6.2.5 <i>Bending out of level</i>	55
6.3 SIZING OF THE PARTITIONS.....	65

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

7.	ENHANCIES	68
7.1	REINFORCEMENT WITH MANTLE.....	70
	<i>Masonry with concrete sheathing - Remarks:.....</i>	<i>72</i>
	<i>Comparison of results before and after insertion of the sheathing in an indicator wall.....</i>	<i>73</i>
7.2	REINFORCEMENT WITH INORGANIC MATRIX FIBRES (IAM)	74
7.3	REINFORCEMENT WITH METAL RODS	76
7.4	REINFORCEMENT WITH MASS AND DEEP GROUTING.....	86
7.5	<i>Show reasons for depletion with Color Grading.....</i>	<i>90</i>

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

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" one 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.

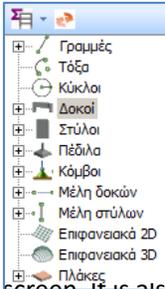


The user has the option, for the most frequently used commands, to create his own group of commands for easy access to them. This toolbox is maintained after closing the program and

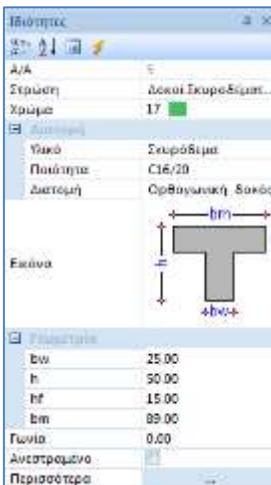
you can add and remove commands as well as move it via "quick access toolbar customization".



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



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.



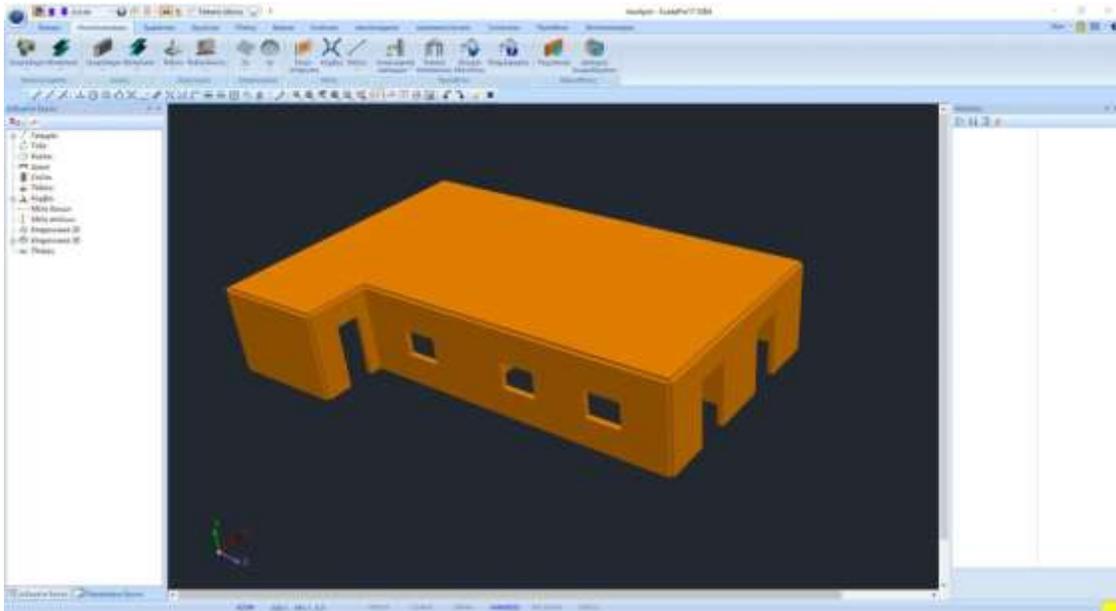
The "Properties" list displayed on the right, automatically displays the properties of the selected item and allows you to quickly change and modify them.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

1. GENERAL DESCRIPTION

■ Geometry

The ground floor building under study, made of load-bearing masonry, includes 10 external facades with openings and 6 internal facades.



■ Materials

For the construction of all the walls of the carrier, a double 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 slabs and B500C quality steel for the reinforcement. The building will be considered to be staked at its base.

■ Regulations

Eurocode 8 (EC8, EN1998) for seismic loads.

Eurocode EC8-3 for the assessment of load-bearing masonry buildings under seismic loading.

■ 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) $E_{rx} \pm$ (epicentric torsional moment loads resulting from the epicentric forces of the earthquake XI displaced by the random eccentricity $\pm 2e_{tzi}$).

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

(6) Erz_{\pm} (epicyclic torsional moment loads resulting from the epicyclic forces of the earthquake ZLI displaced by the random eccentricity $\pm 2e\tau xi$).

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

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.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

2. DATA IMPORT - MODELLING

2.1 Modelling of an existing load-bearing masonry structure:

SCADA Pro includes a masonry library while offering the ability to automatically create load-bearing masonry bodies from the contours of the floor plan and edit elevations through standard construction.

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

Select the icon from the home window

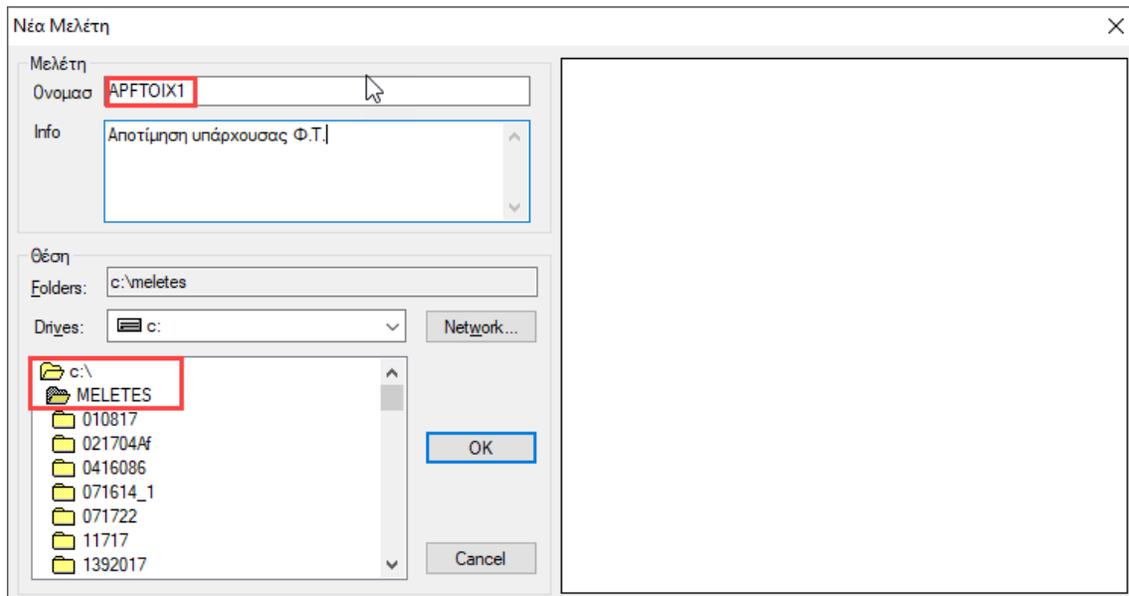


or the command
"New"



at

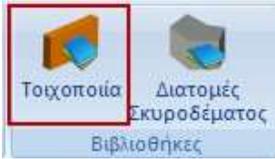
, to create a new file. In the dialog box that appears, you define the details of your new study.



⚠ 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. APFTOIX1). 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\APFTOIX1**)

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

2.2. Masonry library for wall definition :



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

Μπλοκική οπτοπλιθοδομή-M2 25 cm

Όνομα Μπλοκική οπτοπλιθοδομή-M2 25 cm

Τύπος Φέρουσα Μονός τοίχος

Λιθόσωμα Οπτόπλιθος κοινός 6x9x19

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

Κονίαμα Τσιμεντοκονίαμα-M2

Γενική εφαρμογή με μελέτη συνθέσεως $f_m=2.0000$

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

Σκαφοειδής τοίχος

Συνολικό πλάτος λωρίδων κονιαμάτων 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

Δεδομένα για Κριτήριο Αστοχίας Τάσεων - Αποτίμηση

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

Τύπος Υφιστάμενη

Μανδύας Πάχος (cm) 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα Χάλυβας C20/25 S500

ϕ 8 / 10 cm $f_{Rd,c}$ (MPa)=

Αγκύρωση Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμολίρες πλήρεις (&3.6.2) ?

Οριζόντιοι Αρμολίρες πάχους > 15 mm

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm) 25

Ειδικό Βάρος (kN/m³) 15

Θλιπτική Αντοχή f_k (N/mm²) 0.794381

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) 700 0.56

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

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

Καμπική Αντοχή f_{k1} (N/mm²) 0.1

Καμπική Αντοχή f_{k2} (N/mm²) 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm²) 0

Βιβλιοθήκη Λιθοσωμάτων Κονιαμάτων

Νέο

Καταχώρηση

Εξοδος

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.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

EXAMPLE:

Name: wall1

Type: Hollow wall with core

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Τσιμεντολιθοδομή-M2 25 cm

Όνομα: Τσιμεντολιθοδομή-M2 25 cm

Τύπος: Φέρουσα / Κοίλος τοίχος με πυρήνα

Λιθόσωμα: Οπτόλιθος 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 λωριδών κονιάματος g (cm) 0

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

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

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)= 0.00

Αγκύρωση: Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμοί πλήρεις (8.3.6.2) ?

Οριζόντιοι Αρμοί 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 1.29047€

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

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

Καμπτική Αντοχή f_{ck1} (N/mm²) 0.1

Καμπτική Αντοχή f_{ck2} (N/mm²) 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm²) 0

Βιβλιοθήκη Λιθασμάτων Κονιαμάτων

Νέο Καταχώρηση Εξόδος

- 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
Λιθασμάτων
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".

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

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

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.

For this example, the following were selected :

Lithosome:

Consolidated:

Λιθοσώματα - Κονιάματα

Λιθοσώματα

Οπτόλιθος διάτρητος 6x9x19

Όνομα: Οπτόλιθος διάτρητος 6x9x19

Τύπος: Οπτόλιθος

Κατηγορία: II

Ομάδα: 2

Υπολογισμός Αντοχής από διαστάσεις

dx (mm)	dy (mm)	dz (mm)	δ
90	60	190	0.8366

Μέση θλιπτική αντοχή fb (N/mm2): 4

Ειδικό βάρος ε (kN/m3): 15

Θλιπτική Αντοχή fb (N/mm2): 3.34666

Κονιάματα

Τσιμεντοκονίαμα-M2

Όνομα: Τσιμεντοκονίαμα-M2

Τύπος: Γενικής εφαρμογής με μελέτη συνθέσεως

Αντοχή: M2

Θλιπτική Αντοχή fm (N/mm2): 2

Buttons: Νέο, Καταχώρηση, Εξοδος

All fields are filled in automatically or by the user according to the detailed description the corresponding chapter of the program's user manual (see **§2. MODELING**).

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.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Μπατική οπτολιθοδομή-M2 25 cm

Όνομα: Μπατική οπτολιθοδομή-M2 25 cm

Τύπος: Φέρουσα Καίλιος τοίχος με πυρήνα

Λιθόσωμα: Οπτόλιθος κοινός 6x9x19
 Πάχος (cm): 9 $f_b=1.6733$ $f_{bc}=2.0000$ $\epsilon=15.00$

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

$t_{ef}=9.00$ $k=0.45$ $f_k=0.7944$

Λιθόσωμα: Οπτόλιθος 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: fck (N/mm²): 20 Πάχος (cm): 7 E=30.00 $\epsilon=25.00$

Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ1:Περιορισμένη Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου: 1

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

Τύπος: Υφιστάμενη

Μανούσας: Πάχος (cm): 0 Μονόπλευρος

Σκυρόδεμα: Χάλυβας C20/25 S500

ϕ 8 / 10 cm $f_{Rd,c}(MPa)=0.00$

Αγκύρωση: Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμολί 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): 0.794381

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa): 1000 0.794381

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

Μέγιστη διαμητική Αντοχή f_{kmax} (N/mm²): 0.1506

Καμπική Αντοχή f_{k1} (N/mm²): 0.1

Καμπική Αντοχή f_{k2} (N/mm²): 0.2

Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm²): 0

Βιβλιοθήκη Λιθωμάτων Κονιαμάτων

Νέο Καταχώρηση Εξόδος

Name: Hollow wall with core (select from the list)

Infectosome: Optoplite common 6x9x19 (previously defined) and Thickness: 9 cm

⚠ On the right, the values of f_b and f_{bc} strengths and the specific gravity of the selected lithobody are updated $f_b=1.6733$ $f_{bc}=2.0000$ $\epsilon=15.00$

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.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm)	25
Ειδικό Βάρος (kN/m ³)	17.8
Θλιπτική Αντοχή f_k (N/mm ²)	0.794381
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	1000
Αρχική διατμητική Αντοχή f_{vk0} (N/mm ²)	0.1
Μέγιστη διατμητική Αντοχή f_{vkmax} (N/mm ²)	0.1506
Καμπική Αντοχή f_{xk1} (N/mm ²)	0.1
Καμπική 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.

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

At the bottom of the window you will find, , the tensile strength f_{wt} , the equivalent biaxial compressive strength and the mean compressive strength f_m .

OBSERVATIONS:

- ⚠ They relate to studies for the **assessment of** load-bearing masonry and the user has fill in the fields manually.
- ⚠ For the *Average Compressive Strength* even when it remains 0, the program automatically calculates based on the compressive strength 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:

$$f_m = \text{μέση θλιπτική αντοχή,}$$

$$f_k = \text{χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή.}$$

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.

- ⚠ The *Equal Biaxial Compression Strength* parameter is only necessary if the masonry is checked by a **stress criterion**.

The criterion incorporated in SCADA Pro is Karantoni et al (1993) which has the following form:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

$$\sigma_2 \leq \frac{\sqrt{\sigma_1}}{2}$$
$$\sigma = \sigma_2^2 + \sigma_1 - 1$$

where $\sigma \geq 0$ indicates failure and $\sigma < 0$ indicates adequacy.

(See below §Check of load-bearing masonry based on 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.

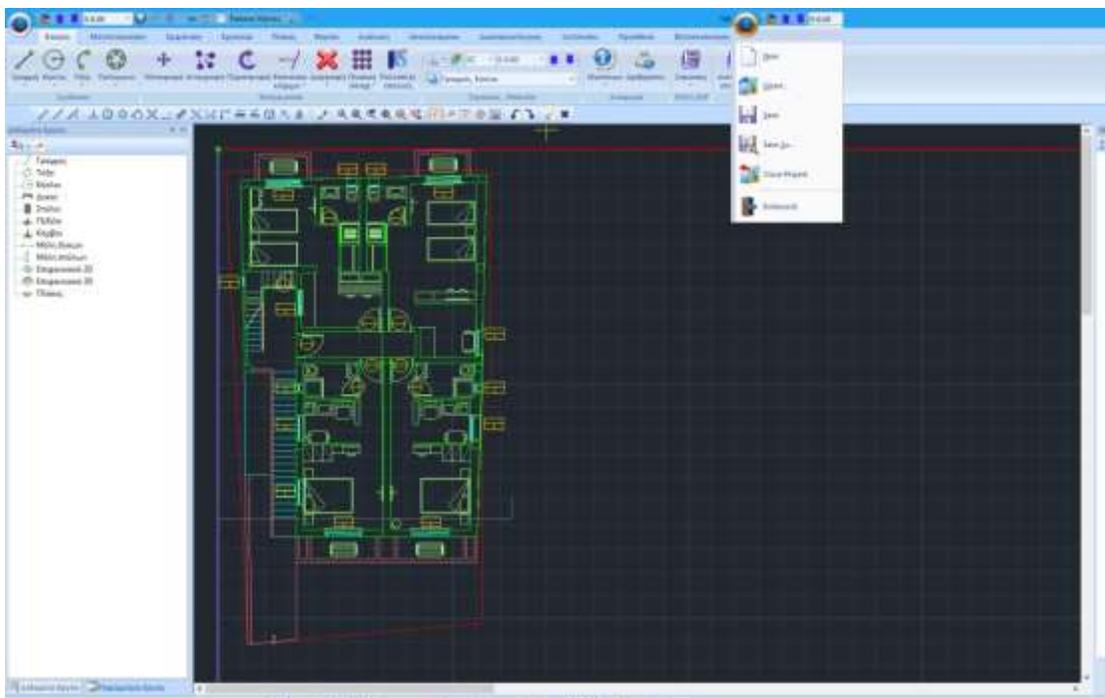
2.3. Vector modelling :

2.3.1 Import dwg file and line recognition

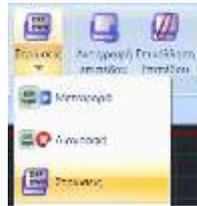
For modelling load-bearing masonry structures with complex floor plans, SCADA Pro offers an intelligent way, combining the help of a drawing and the standard construction tool, allowing you to "build" your structure easily and quickly.

The procedure is as follows:

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

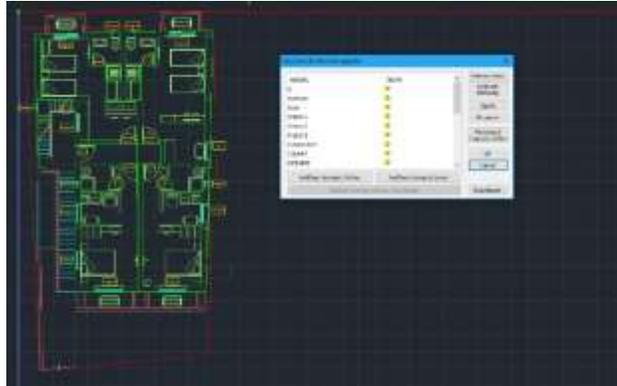


EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

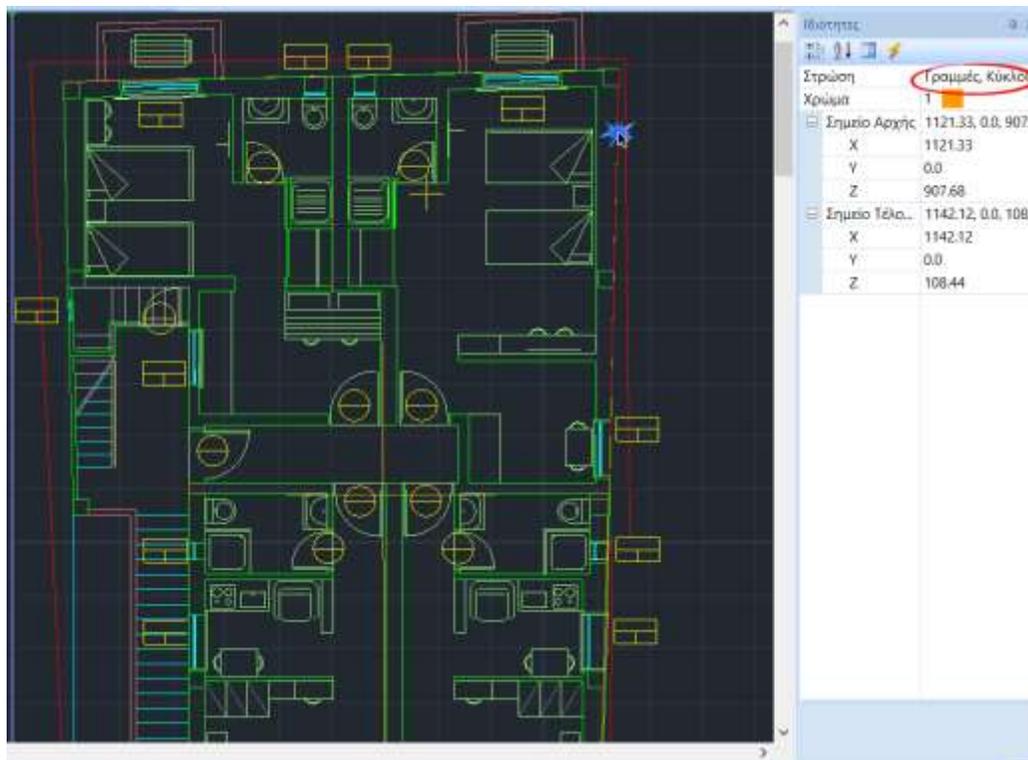


2. Select the Layers command of the dwg file to open the list of all design layers.

In the list the layer to which the static walls of the project belong and press the "Convert Lines, Arcs" button.



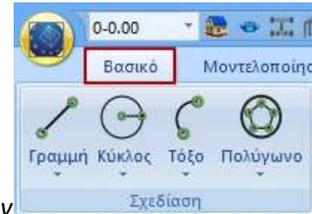
⚠ In this way, all the design entities belonging to the "TOIXOS" layer of the dwg file are converted into design entities of SCADA and thus are recognizable by the "**Face Recognition**" command which is explained in detail in the next chapter.



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

IMPORTANT NOTES

- ⚠ 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 using the Drawing commands.
- ⚠ The dwg file you use as an auxiliary file is imported into the SCADA env.



level by identifying the beginning of the axes with the upper left point of the drawing .



- ⚠ The lines (lines and/or polylines) that define the static walls of the study, in order to be recognized as lines of SCADA, should belong to a separate layer, so that by using the command "Convert lines, arcs" the recognition is achieved.

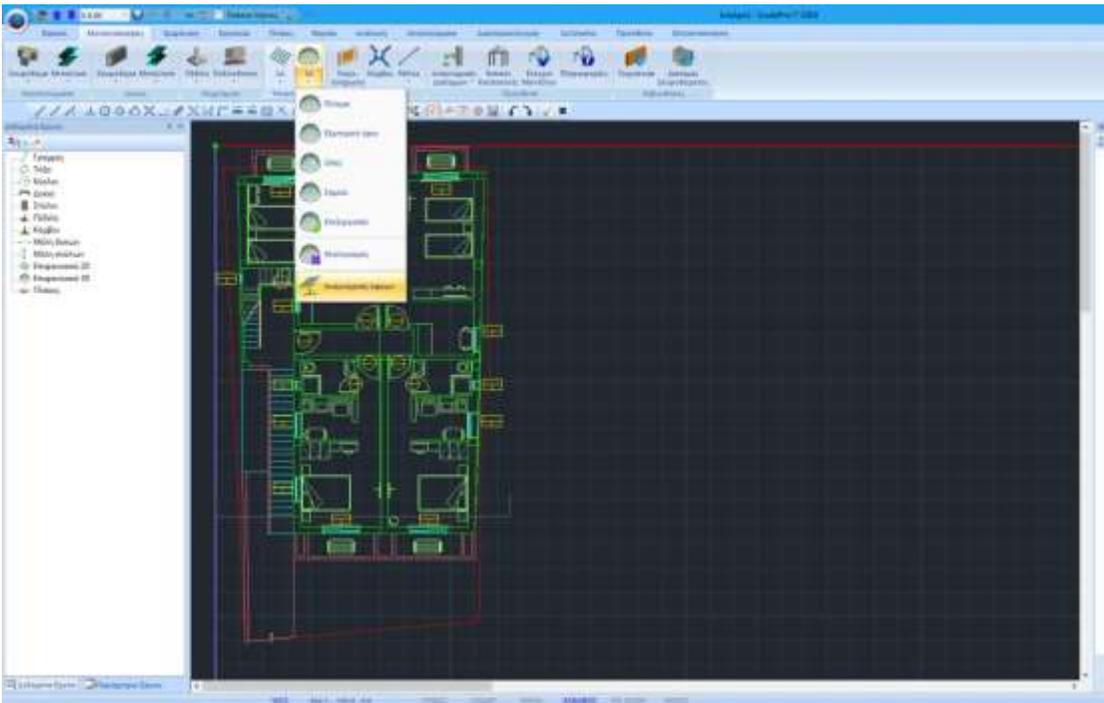
2.3.2 Automatic Face Recognition

In the "Modeling" section select the command "Surface 3D">>"**Face Recognition**", and with

Window



select the entire floor plan.

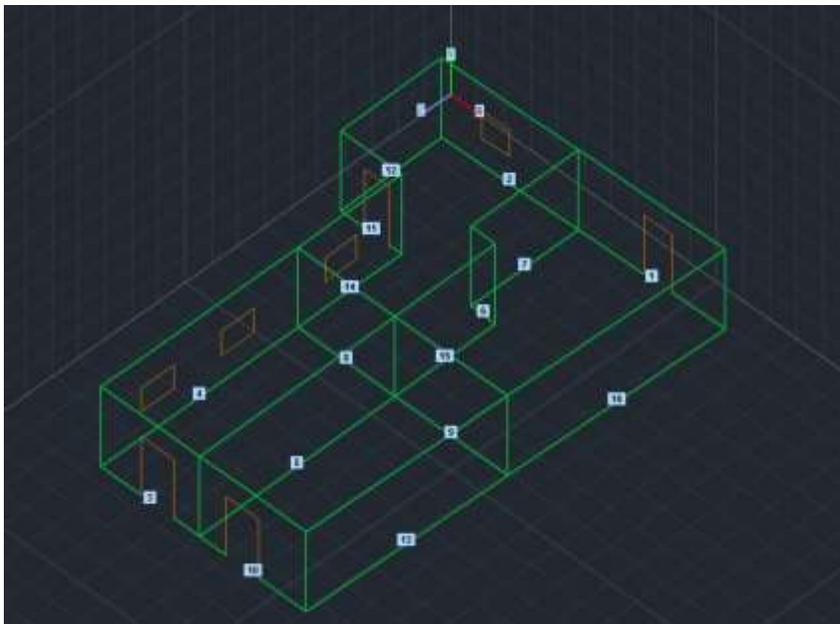


EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Property	Value
[-] Γεωμετρία	
Αριθμός Οψεων	16
Κατά γ	1
Απόσταση γ	300.00
Πλάτος (cm)	30.00
Πάχος (cm)	50
Γωνία τοποθέτ...	0.0
[-] Αποστάσεις κατά γ	
Ly1 (cm)	300.00
[-] Οψεις	
Σπάσιμο αντικει...	<input type="checkbox"/>

The user is asked to specify the number of floors and the individual heights, the thickness of the walls, as well as the openings for each face.

Property	Value
Ly1 (cm)	300.00
[-] Οψεις	
Σπάσιμο αντικει...	<input type="checkbox"/>
[-] Οψη 1	
Αρχή x (cm)	1142.12
Αρχή y (cm)	108.44
Μήκος(cm)	540.92
Γωνία	181.29
Υψος(cm)	0.0
Πλάτος (cm)	30.00
Πάχος (cm)	50.00
Ανοιγμα	1
[-] Ανοιγμα 1	
Αρχή x (c...	200.00
Αρχή y (c...	0.0
Πλάτος(...)	100.00
Υψος(cm)	220.00
[-] Οψη 2	
Αρχή x (cm)	95.15
Αρχή y (cm)	132.03
Μήκος(cm)	506.32

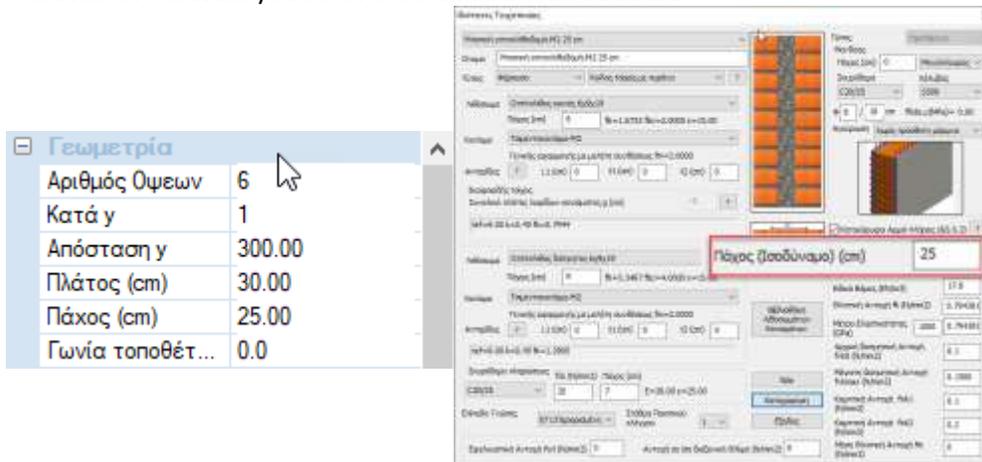


After completing the process for each face and each opening, insert the vector into the desktop by selecting the OK button.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

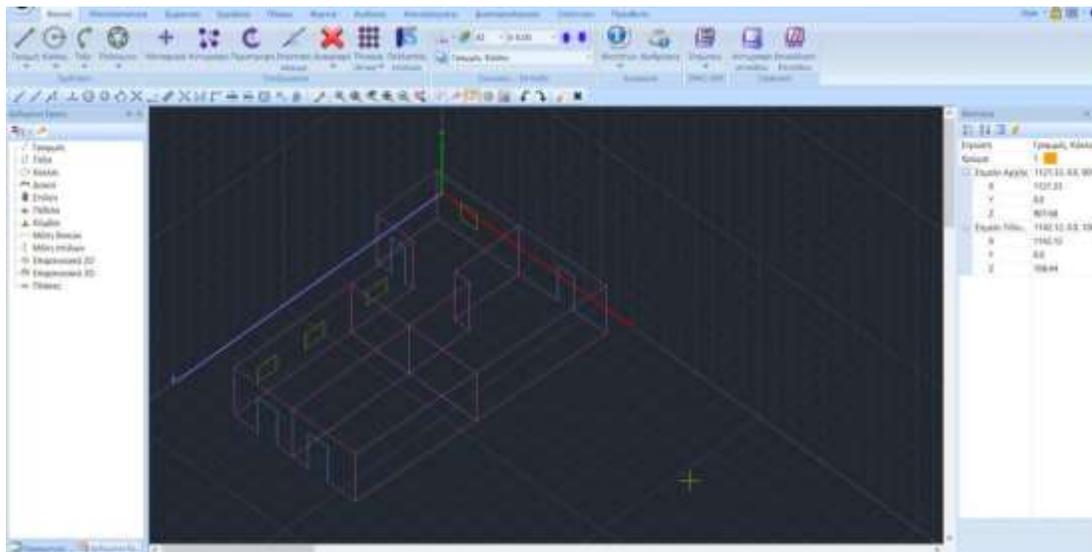
⚠ You can register the configured vector as a .stp file by selecting the Register button, creating your own library of standard constructs. With the Open command you can call a registered frame at any time.

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.



NOTE: Within the field of standard constructions you can define only one thickness for all walls and in case there are walls with different thicknesses in the design, the modification will be done later within the grid field.

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

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

SCADA Pro desktop, you cannot return to the original dialog box with the Standard Constructions.

⚠ The auxiliary file is deleted via the command



2.4. Definition of mesh groups

After importing the vector into the Scada interface, open the "Modelling" section and select the " 3D Mesh " command.



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: Μπατακιά οπτοπλ/θοδομή-M2 25 cm

Στοιχείο: Plate

Ks (Μρα/cm): 300

Πυκνότητα: 0.05

Πλάτος (cm): 30

Πάχος (cm): 25

Εισαγωγή: Επιφάν.Πλεγματος

Εισαγωγή: Επιπεδότητα

Ομάδων Πλεγμάτων

- 1 PLATE
- 1P S1/1/2
- 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

Εξισοτροπικό Ορθοτροπικό

Exx (GPa): 0.794381705

Gxy (GPa): 0.794381705

Eyy (GPa): 0.794381705

ε (kN/m3): atx*10-5

Ezz (GPa): 0

atx*10-5

vxy(0.1-0.3): 0

aty*10-5

vxz(0.1-0.3): 0

abxy*10-5

vyz(0.1-0.3): 0.2

Exx * vxz = Eyy * vxy

Ενημέρωση

Χάλυβας Οπλισμού: S220

Επικάλυψη: 20 mm

OK

Εξοδος

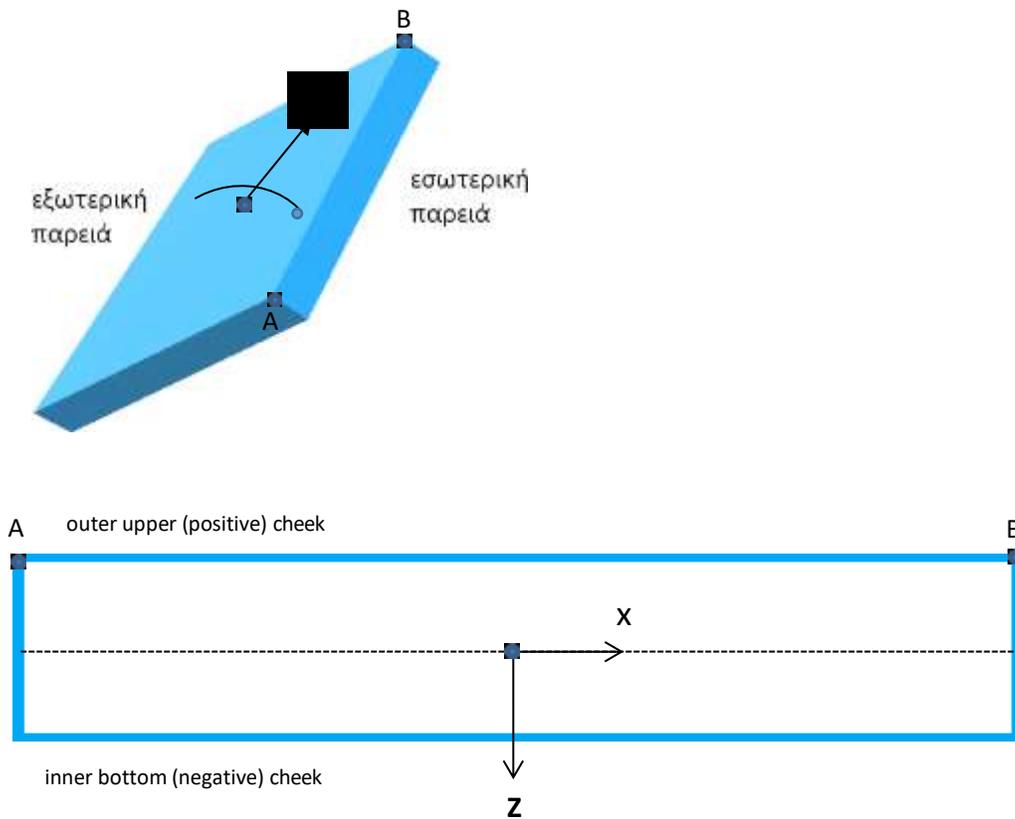
Ενημέρωση

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.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

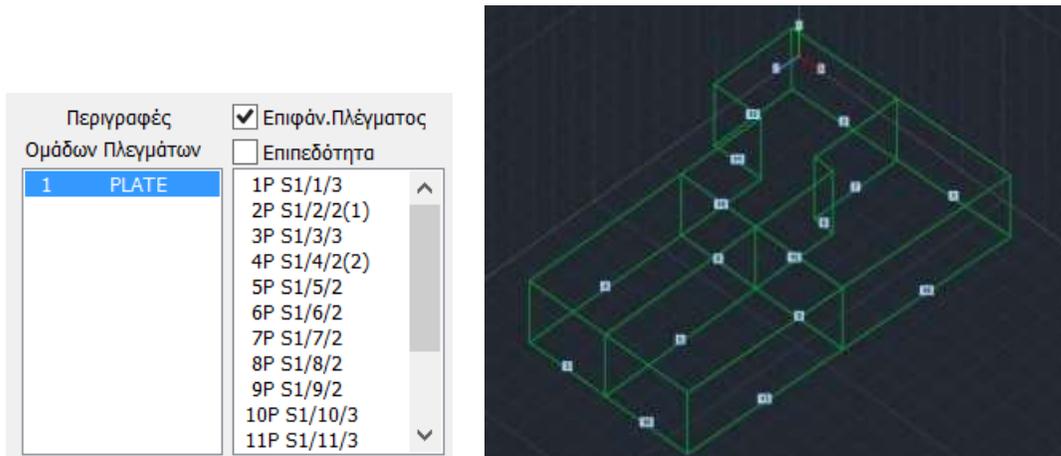
§ Clarification of the positive and negative side of the surface element

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.



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

2.4.1 Definition of mesh subgroups

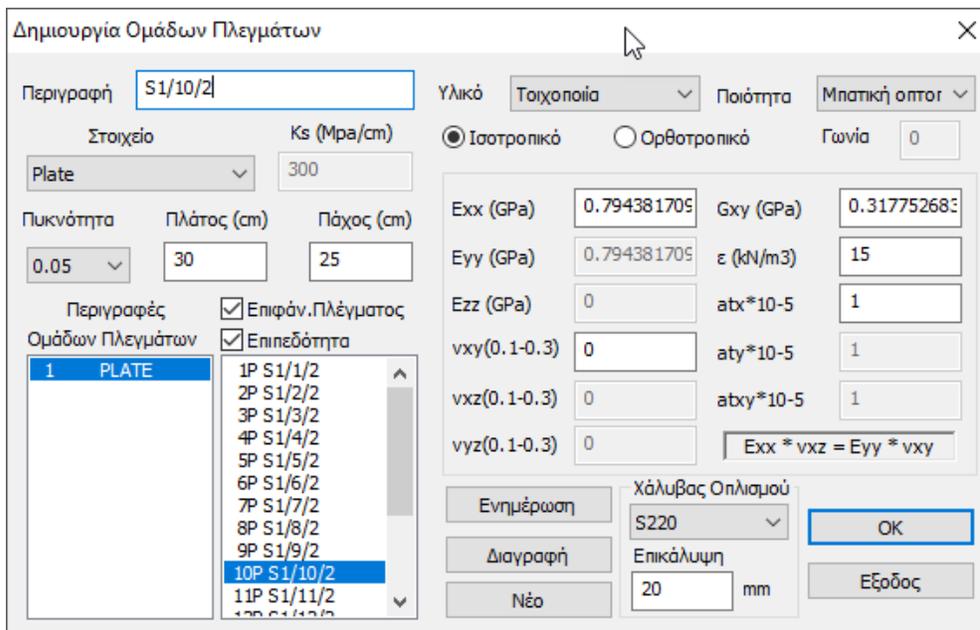


The operator coming from the standard constructions brings, together with the contours of the faces, the mesh group (1 PLATE) with one subgroup for each face.

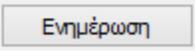
In the symbolism of the subgroup :

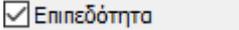
- The first number is the number of the face,
- the letter P denotes the flatness and
- the number in brackets, the number of holes (openings) of the specific face.

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



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

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  button to register the modifications.

- If a surface is flat you need to activate the checkbox 
- It is recommended not to define very small surfaces.
- When there are consecutive surfaces it is good not to have big differences in the dimension of the surface element between these successive surfaces.
- The ratio of surface element thickness/width of surface element not be disproportionate

NEW

*In the new version of SCADA Pro, we added the Mesh Consolidation, offering multiple new features, such as the ability to import a 2nd dwg (**see User Manual Modeling - § Mesh Consolidation**)
The procedure to follow when you have two or more floor contours from different dwg is as follows:*

- ❖ *Import the first dwg,*
- ❖ *you do, as you know, a face recognition and create the ground floor.*
- ❖ *Then you bring in the second dwg,*
- ❖ *you identify faces and "glue" the first floor on top of the ground floor.*

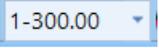
*You now have two main groups and lines that are identified and/or need to be broken.
Same process for as many floors as I have.*

Finally, using the "Consolidate" command, you select all the main groups that have been created and create a new one that includes all the subgroups with their outlines now as they should be.

If you want, you can now erase the original groups and their outline lines.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

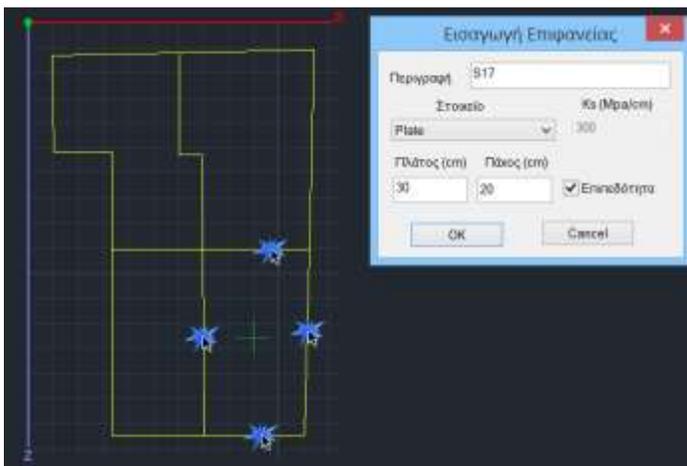
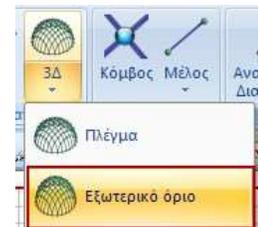
2.4.2 Plate modelling with definition of new sub-grids

To model the roof slabs of the building, activate the 2D view and with the help of , display the floor plan .

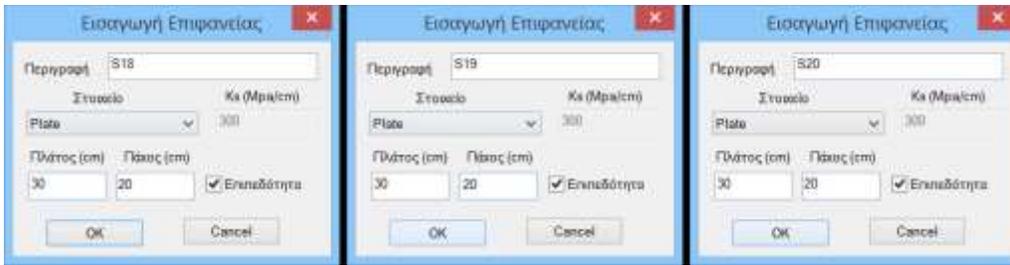


In the Modeling section, select the command "3D External Boundary, with the left mouse button point successively to all the contour lines of each plate and finish with a right click.

Repeat the same process for all 4 plates:



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



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

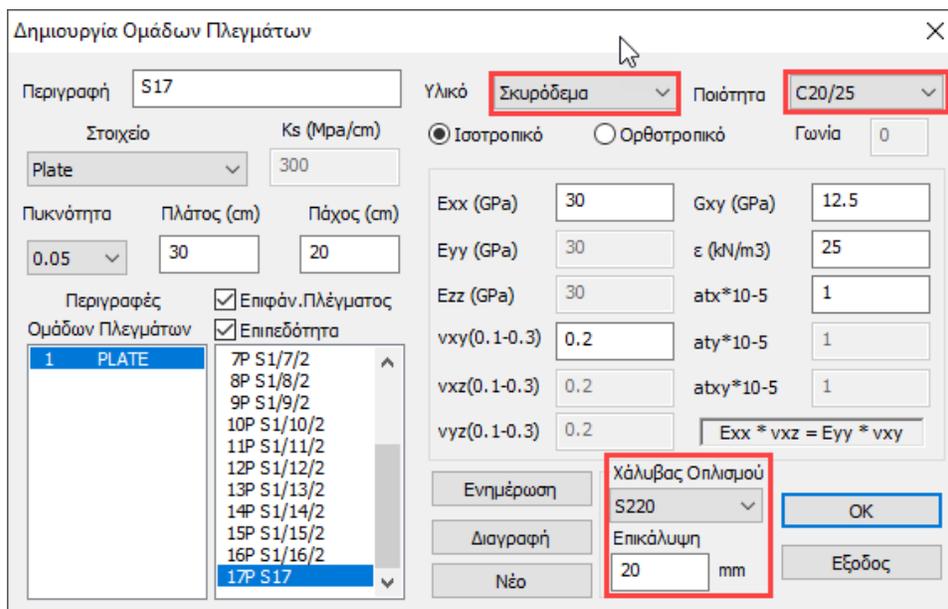
-set, Width and Thickness (30, 20)

-press the OK button.

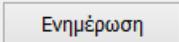
Returning to  at  you are viewing that at  subgroups the

group plate

including "S17-20" grids.



Activate Επιφάν.Πλέγματος , select one of the sub-grids, set the material to Concrete, as well as

Reinforcing Steel and Coating, and press .

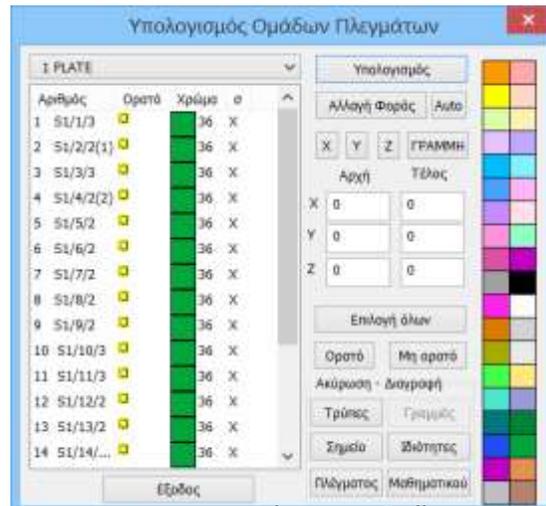
⚠ CAUTION When there are common boundaries in the grid you must create a subgrid on the same grid. That is, when there are surfaces with common boundaries they should be sub-surfaces of the same mesh.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

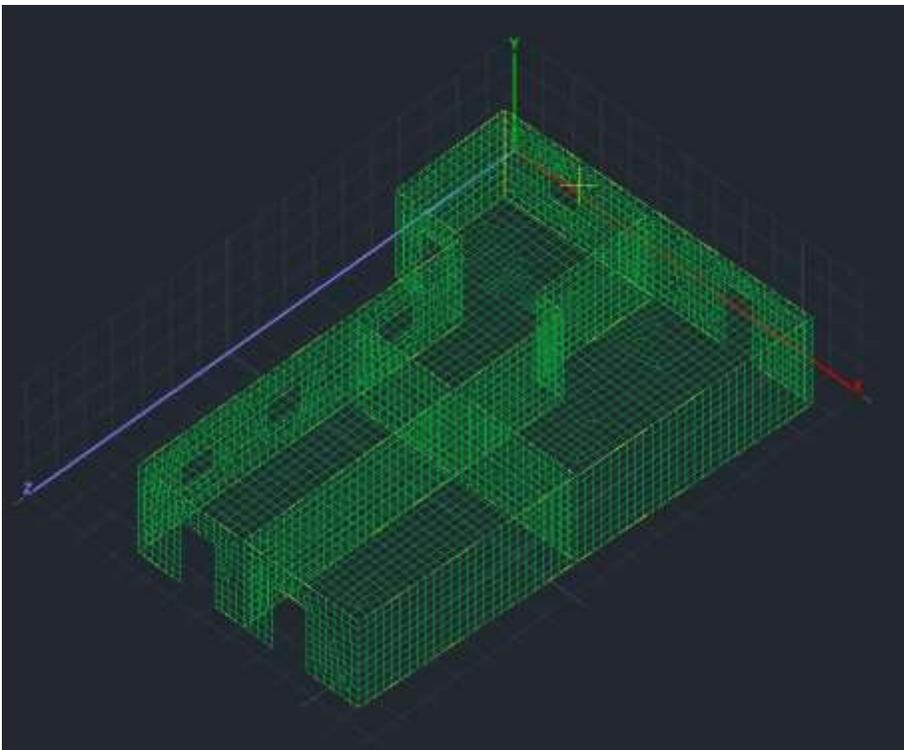
2.5 Grid calculation



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.

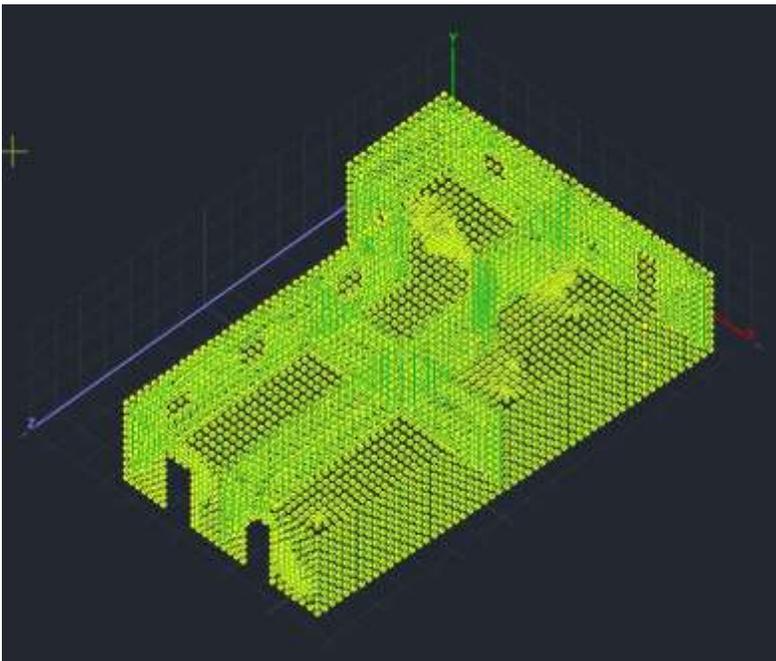
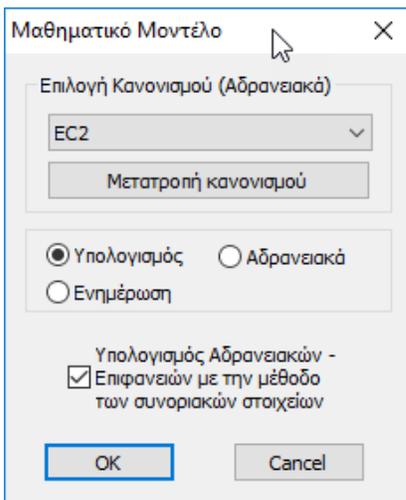


EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

2.6 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:



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

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**.



- Through the **Εμφάνιση** Module activate the local axes in

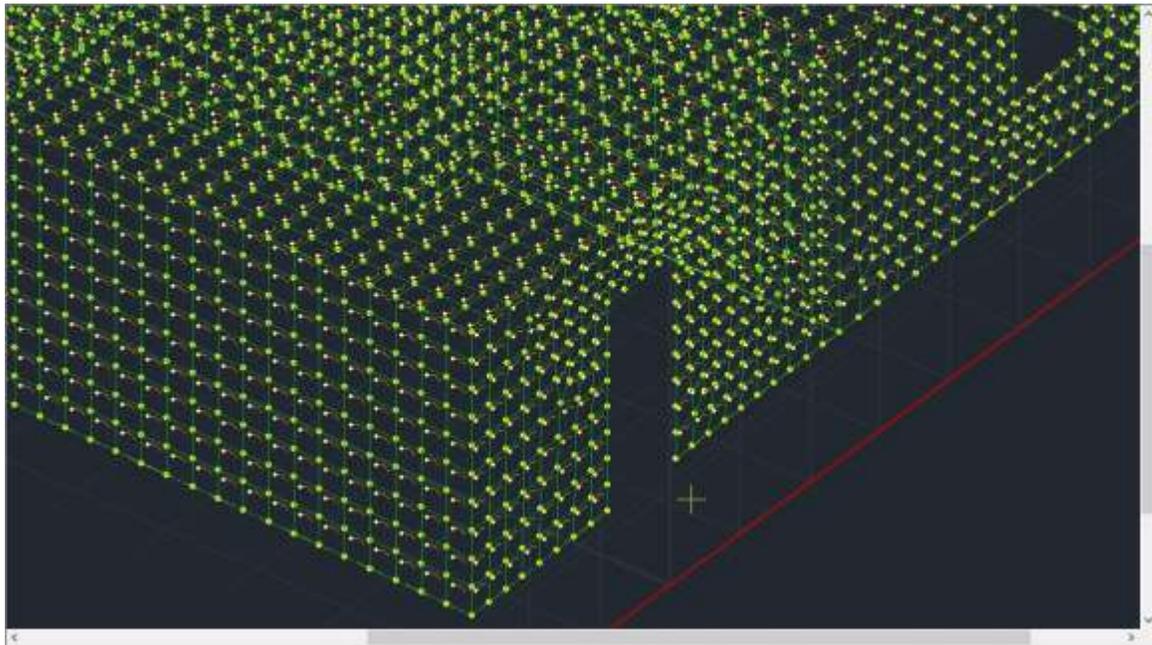
Τοπικοί Αξονες

Go back to the "3D Mesh>> Calculate" command and in the dialog box , select the meshes with the

Επιλογή όλων

Auto

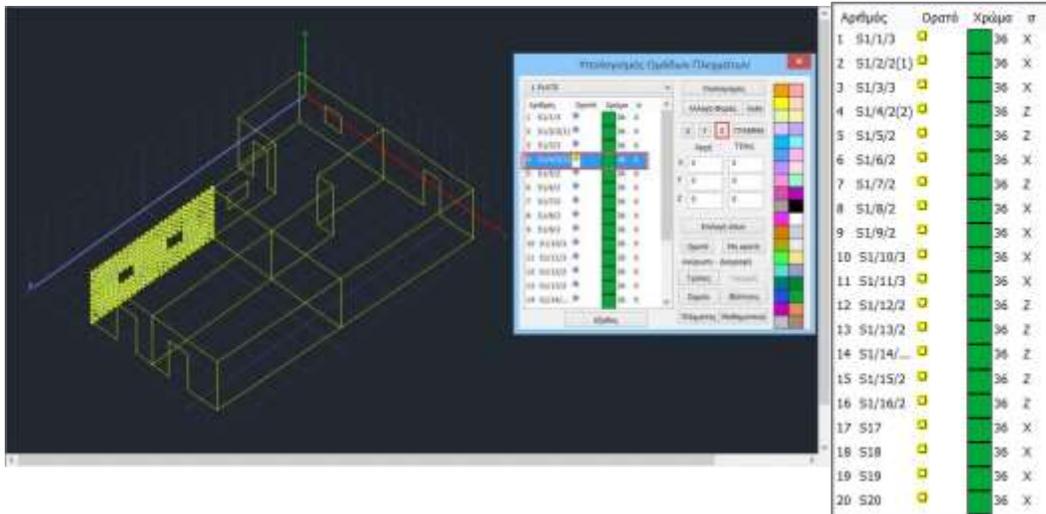
command and press the **Auto** button which redefines the local axes so that all elements of the same facet have same direction.

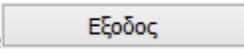


- Finally, define the direction of each subgrid with respect to the universal axes. To locate the surfaces you can use Select All and Not Visible to erase all surfaces and then select them one by one by pressing Visible and set the directions X or Z respectively.
 - On aspects parallel to X, leave X
 - On the faces that are parallel to Z, press the Z button
 - In all other views the direction is automatically determined by the program.

In the example it follows:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

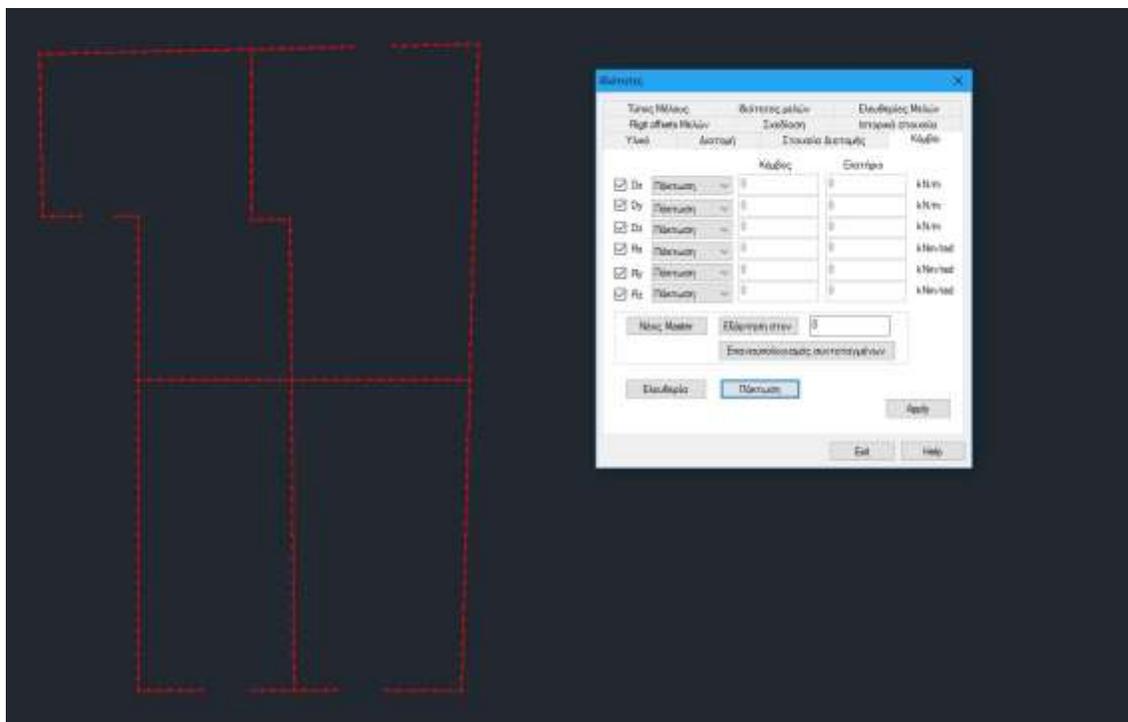


Press the  button to register the changes and close the window.

Finally, for this particular example, and since we want to consider it embedded in its base, via the



command  and the option with window  select all the nodes of the foundation level and embed them.

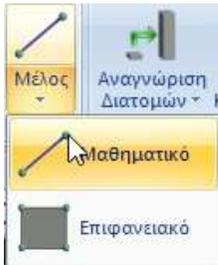


EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

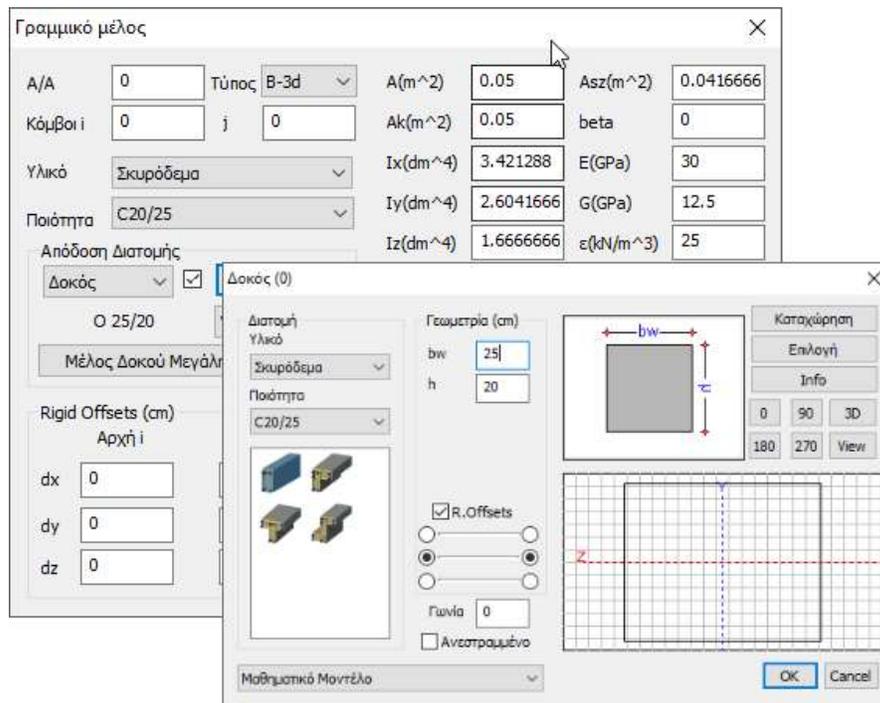
2.7 Interlayer Masonry

In case the masonry we are studying includes horizontal or even vertical chengas, then these should be modelled.

The modelling of the concrete elements that make up the friezes is done by defining and inserting members:

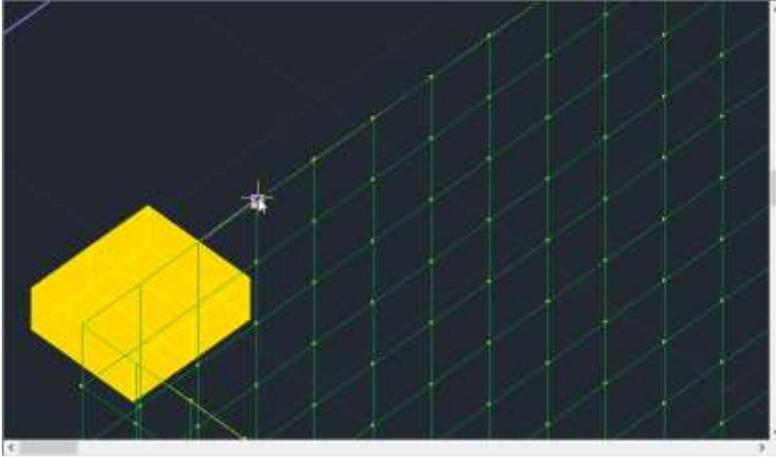


Horizontal foyer:

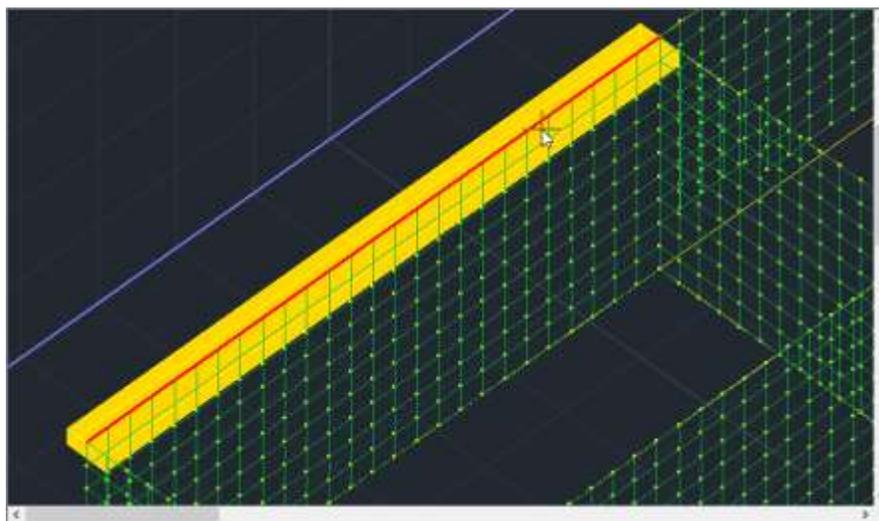
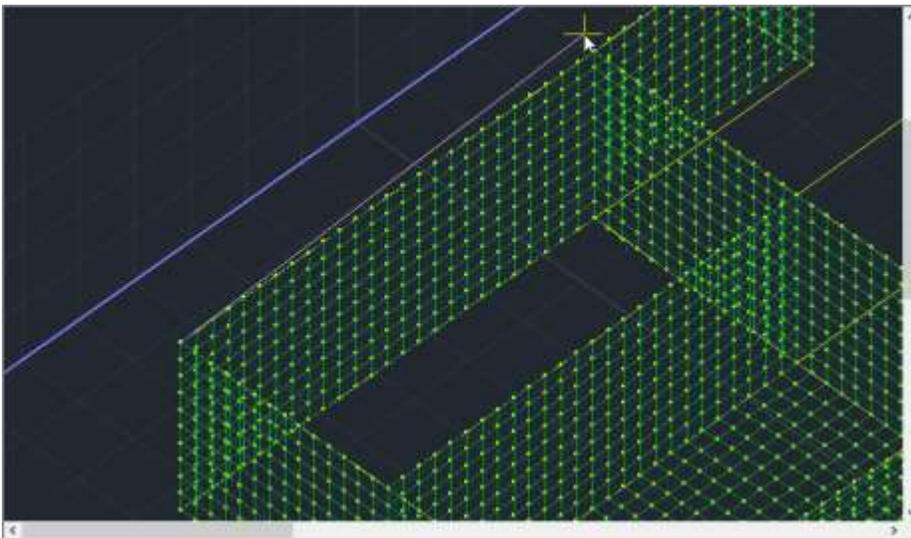


The insertion of the member can be done from node to surface node, so as ensure that the linear member is connected to all nodes of the surface node:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



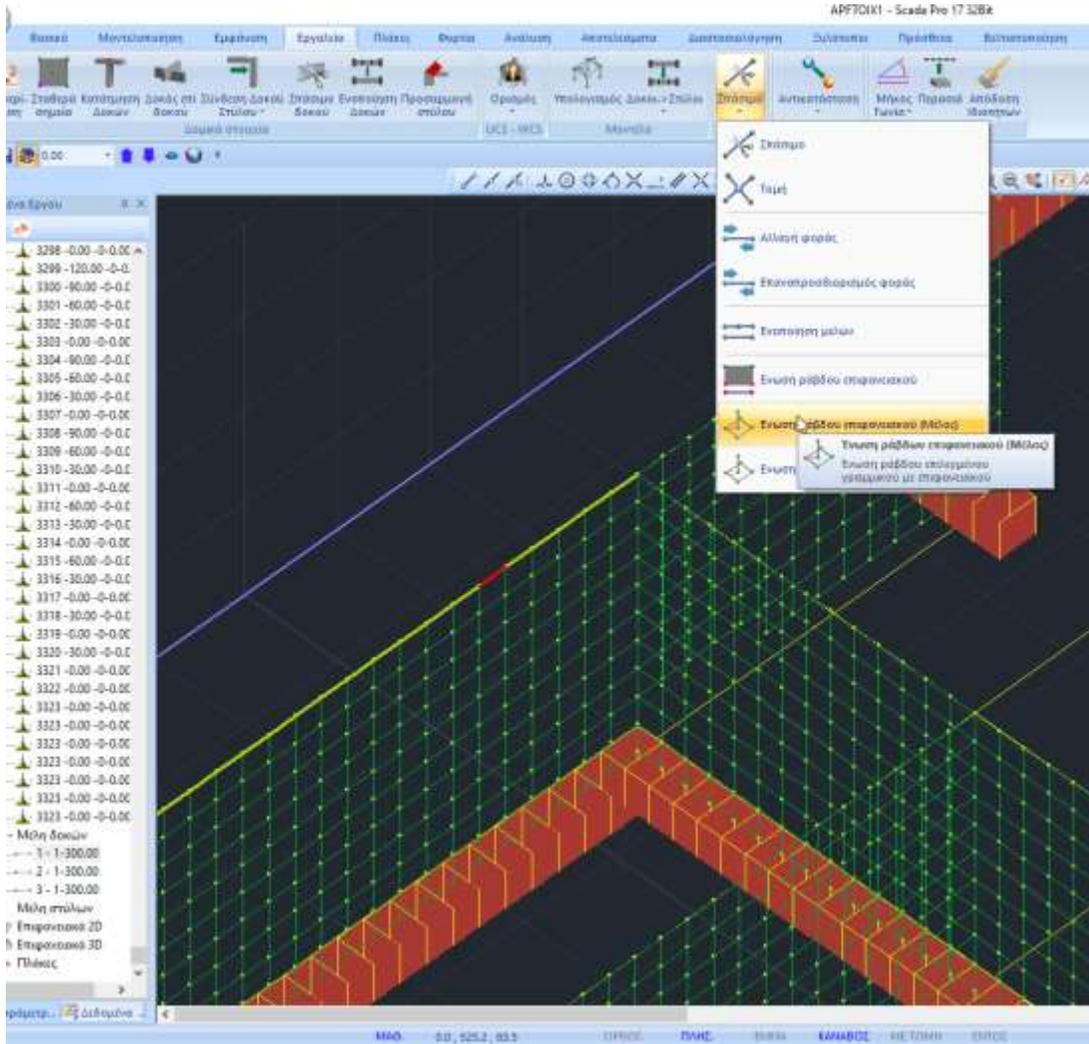
Or for greater convenience, from the initial to the final node of the wall:



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

In this case, however, in step 2^o, the member must be broken in order connect to all nodes of the surface.

This is done by using the **Surface Rod Union (Member)** command and left-clicking on the member:

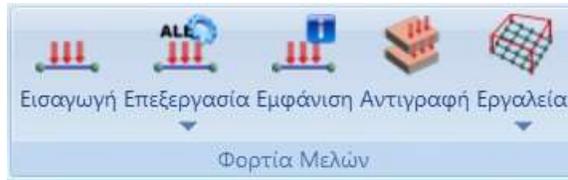


Similarly for the Vertical Folds:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

3. IMPORTATION OF GOODS

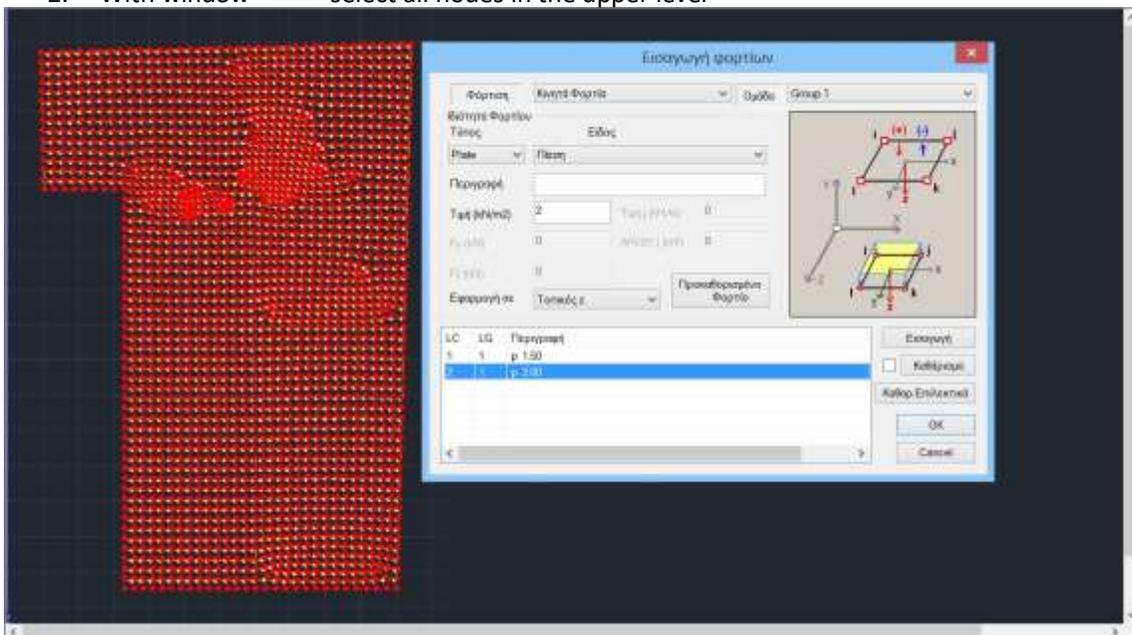
3.1 Manual load insertion



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 to the plate that houses the carrier, you follow the following procedure:

1. Select the 
2. With window  select all nodes in the upper level

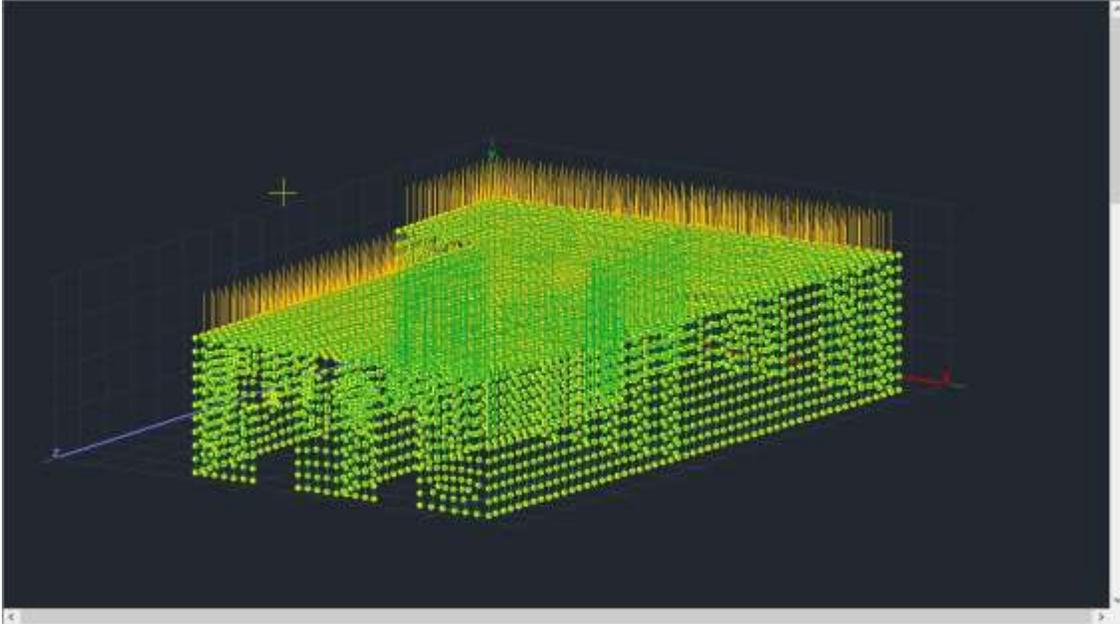


3. Press the right mouse button and in the dialog box, Select: Permanent
- Plate, Pressure,
Enter: 1.5 KN/M2 Press: Insert
then
Select: Mobile - Node, Powers, Type: 2 KN/M2
Push: Import
Press: OK to enter the loads on the nodes

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



4. Select **Εμφάνιση** to display the loads:



3.2 Automatic load distribution



The new version SCADA Pro includes a new tool for automatic load distribution and performance on surfaces simulated with finite surface elements.



Κατανομή Φορτίου σε Επιφάνεια

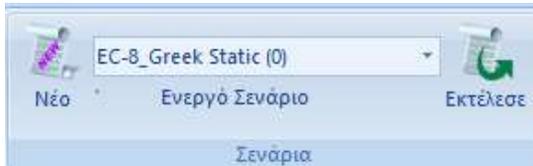
A detailed description of the use of this command can be found in the corresponding chapter of the User Manual of the program, specifically in chapter 7. P. 38.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

4. ANALYSIS

4.1 Execution of analysis of a load-bearing masonry structure according to the Eurocode

Once the process of modeling the structure and entering the 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.

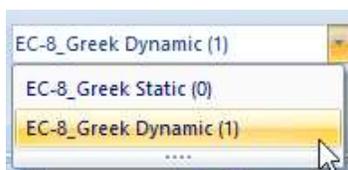
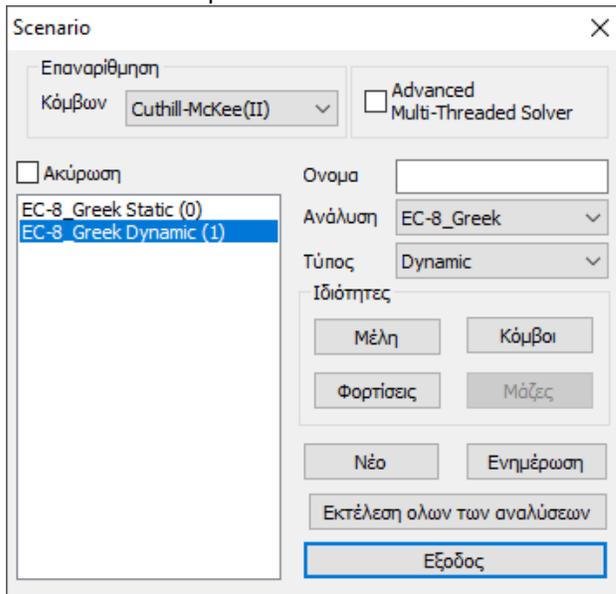


Go to the "Analysis" section and from the "Scenarios" command group, select the "New" command to create a Eurocode scenario for the analysis of the load-bearing masonry structure.

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

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

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

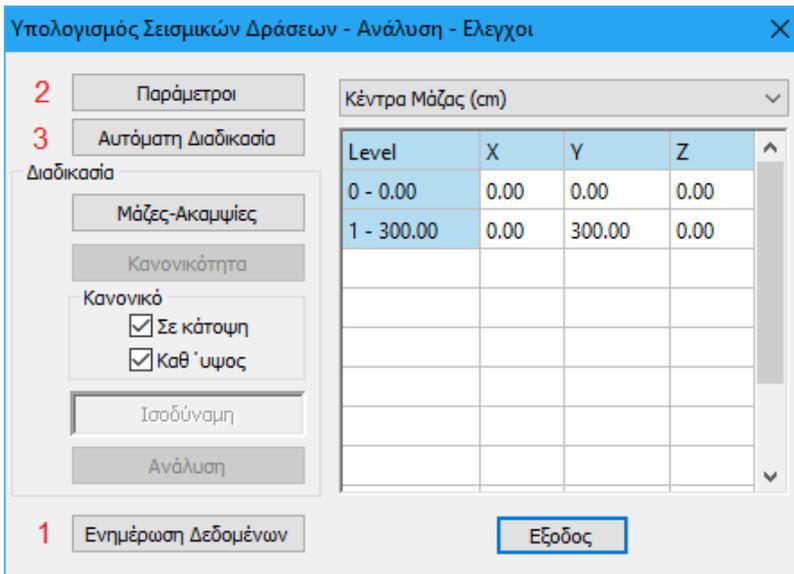
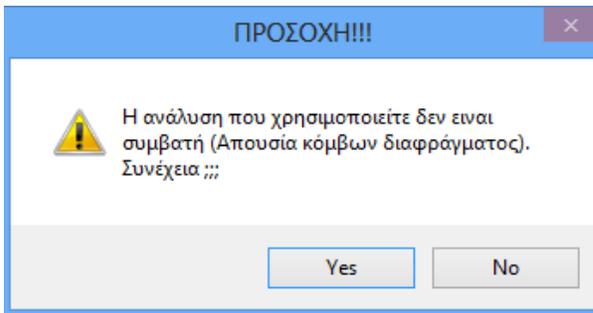


-choose the Eurocode scenario from the list and then the command .



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

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



1 **Ενημέρωση Δεδομένων** to update the parameters of the active scenario.

In the dialog box that opens, it informs you of the absence of a baffle node. You can accept the lack of aperture (worse results) or specify an aperture node.

2 **Παράμετροι** to set the parameters of the analysis

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Παράμετροι EC8

Σεισμική Περιοχή
 Σεισμικές Περιοχές
 Ζώνη III a 0.36 %g

Σπουδαιότητα
 Ζώνη II νι 1

Χαρακτηριστικές Περιοδοί
 Τύπος Φάσματος Οριζόντιο Κατακόρ.
 Τύπος 1 S,avg 1.2 0.9
 Έδαφος TB(S) 0.15 0.05
 B TC(S) 0.5 0.15
 TD(S) 2.5 1

Επίπεδα ΧΖ εφαρμογής της σεισμικής δύναμης
 Κάτω 0 - 0.00 Άνω 1 - 300.00

Δυναμική Ανάλυση
 Ιδιοτιμές 10 Ακρίβεια 0.001 CQC

Συντελεστές Συμμετοχής Φάσματος Απόκρισης
 PFx 0 PFy 0 PFz 0

Εκκεντρότητες
 Sd (T) Sd (TX) 1 Sd (TY) 1 Sd (TZ) 1
 e πx 0.05 *Lx e πz 0.05 *Lz

Ανοίγματα
 Εσοχές X ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις Z ενα Όλες οι άλλες περιπτώσεις

Φάσμα
 Φάσμα Απόκρισης Σχεδιασμού Κλάση Πλασσιμότητας DCM
 ζ(%) 5 Οριζόντιο b0 2.5 Κατακόρυφο b0 3
 Φάσμα Απόκρισης Ενημέρωση Φάσματος Sd(T) >= 0.2 a*g

Είδος Κατασκευής
 Διαζωματική Τοιχιάδα
 Σκυρόδεμα Σιδηρά Σύμικτο Αοσπλη Τοιχοποιία Διαζωματική Τοιχοποιία Οπλισμένη Τοιχοποιία Χαμηλής Σεισμ. Τοιχοποιία
 α αx 1.5 αy 1.5 αz 1.5
 είδος τύπου α Ζ Πλαισιακοί Φορείς τύπου α
 σύμφωνα με παρ. 4.3.3.2.2.1
 Χ Δύσκαμπα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα Ζ Δύσκαμπα χωρικά πλαίσια από Σκυρόδεμα

Οριο Σχετικής Μετακίνησης ορόφου 0.005
 Είδος Καταννομής Τριγωνική

Τοιχεία ΚΑΝΕΠΕ Default OK Cancel

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

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

-in the Construction Type select from the list "Interlocking Masonry" (for automatic calculation of q)

- The possibility of 2 seismic force distributions:

- Rectangular
- Triangular Choose

the Rectangular

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

Είδος Καταννομής Τριγωνική
 Ορθογωνική
 Τριγωνική

3 **Αυτόματη Διαδικασία** to run the analysis.

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

Υπολογισμός Σεισμικών Δράσεων - Ανάλυση - Έλεγχος

Παράμετροι
 Αυτόματη Διαδικασία

Διαδικασία
 ✓ Μάζα-Αεραμμία
 ✓ Κανονικότητα
 Κανονικά
 Σε κλίση
 Καθ' ύψος
 Ταδύναμη
 ✓ Ανάλυση

Επιμέτρηση δεδομένων Έξοδος

Κέντρα Μάζας (cm)

Level	X	Y	Z
0 - 0.00	0.00	0.00	0.00
1 - 300.00	673.66	300.00	844.52

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

EC-8_Greek Dynamic (2)

Ενεργό Σενάριο

With the scenario 'Ενεργό Σενάριο' active, select the command "Combinations" and the coefficients of the dynamics are automatically filled in according to the Eurocode.

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 Ανεμος - Χιονι

Αστοχίας
 ΣγG+γQ+Σγψ0Q
 ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
 ΣG+E+Σγψ2Q

Λειτουργικότητας
 ΣG+Q+Σψ0Q
 ΣG+ψ1Q+Σψ2Q
 ΣG+Σψ2Q

Υπολογισμός Διαγραφή Όλων

	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	Erz	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

The coefficient file is automatically entered in the study folder, to be called up in the "Results" and "Sizing" sections.

⚠ In case of carriers made of load-bearing masonry due to the large number of finite surface elements consists of to activate the option Scenario

Εναντιβίωση

Κόμβων Cuthill-McKee(II)

Advanced Multi-Threaded Solver

with the help of which the analysis is performed more

quickly. To do this go to Analysis->



and check the checkbox

Advanced Multi-Threaded Solver

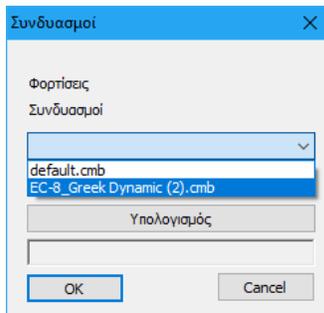
EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

5. RESULTS

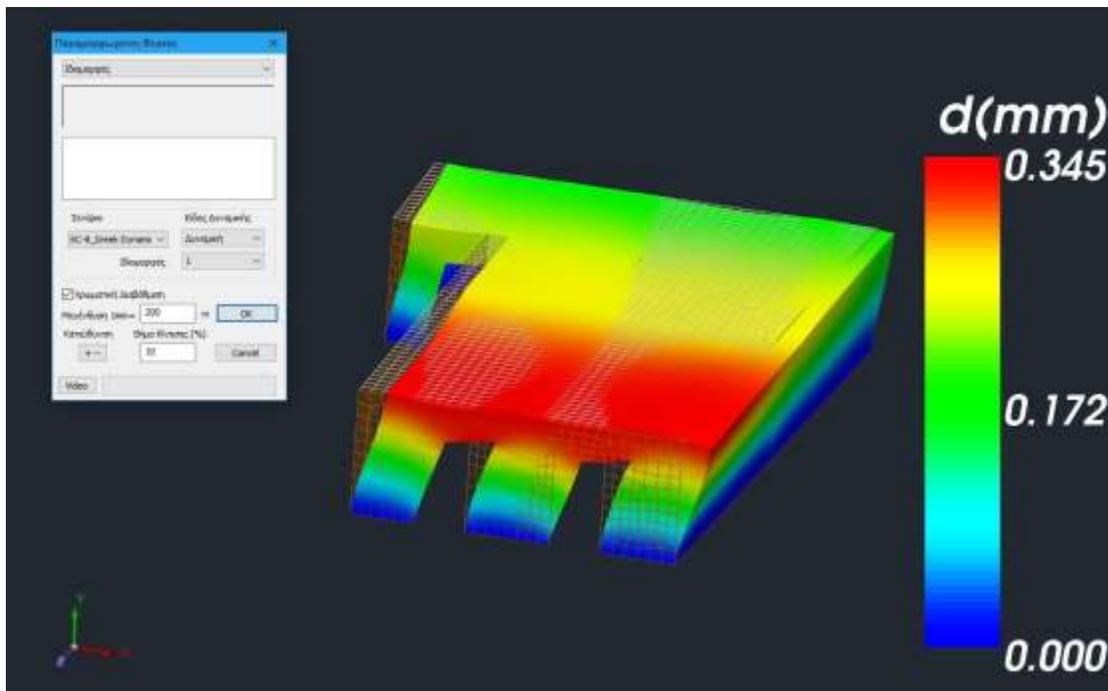
5.1 Appearance of carrier deformations with surface elements



Go to the "Results" section to check the deformations of the vector. Select the command select the combinations of the analysis



Choose to view the deformed vector either by combination or by eigenmode.



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

5.2 Checking load-bearing masonry based on stress criterion

In load-bearing masonry structures it is often useful to check the adequacy in terms of stresses. This check is performed on structures with walls of any shape (curved or flat) and applies to both existing and new masonry.



The criterion that has been incorporated into SCADA Pro is Karantoni et al (1993) which has the following form:

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cos \theta - 1$$

where $\sigma \geq 0$ indicates failure and $\sigma < 0$ indicates adequacy.

5.2.1 Set Material Parameters

The Karantoni et al (1993) criterion, in addition to the parameters related to the simulation, requires the definition of the following material strengths:

- Compressive strength (f_w)
- Tensile strength (f_{wt})
- Equal biaxial compression strength (f_{wcb})

These strengths are defined in the masonry library for the materials used.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Ιδιότητες Τειχοποιίας

Λίθινος Τοίχος 50cm

Όνομα: Λίθινος Τοίχος 50cm

Τύπος: Φέρουσα / Διπλός τοίχος

Λίθωμα: Φυσικός Λαξευτός Λίθος 20x20x50
 Πάχος (cm): 25 $f_b=5.7000$ $f_{bc}=8.0000$ $e=26.00$

Κονίαμα: Τσιμεντοκονίαμα-M5
 Γενική εφαρμογή με μελέτη συνθέσεως $f_{m1}=5.0000$

Αντηρδίες: 7 t_1 (cm) 0 t_2 (cm) 0

Σκυροδέησ πάχος: Συνακτικό πλάτος λωρίδων κονιαμάτων g (cm) 0

Λίθωμα: Φυσικός Λαξευτός Λίθος 20x20x50
 Πάχος (cm): 25 $f_b=5.7000$ $f_{bc}=8.0000$ $e=26.00$

Κονίαμα: Τσιμεντοκονίαμα-M5
 Γενική εφαρμογή με μελέτη συνθέσεως $f_{m1}=5.0000$

Αντηρδίες: 7 t_1 (cm) 0 t_2 (cm) 0

Σκυροδέησ αλληλέσεως: f_{bc} (N/mm²) 20 Πάχος (cm) 0

Επίπεδο Γνώσεως: ΕΓ1/Περιορισμένη Στάθμη Ποσοτικού ελέγχου 3

Βιβλιοθήκη Ληξασματών Κονιαμάτων

Πάχος (σταδύναμο) (cm) 50

Εδικό βάρος (kN/m³) 26

Επιτική Αντοχή f_k (N/mm²) 2.466125

Μέτρο Ελαστικότητας (GPa) 1000 2.466125

Αρχική διαμητική Αντοχή f_{td} (N/mm²) 0.1

Μέγιστη διαμητική Αντοχή f_{tmax} (N/mm²) 0.2565

Καμπετική Αντοχή f_{k1} (N/mm²) 0.1

Καμπετική Αντοχή f_{k2} (N/mm²) 0.4

Επιχειρηματική Αντοχή f_{td} (N/mm²) 0.31

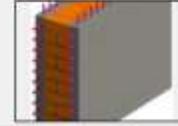
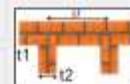
Αντοχή σε ίση διαξονική τάση f_{td} (N/mm²) 6.1

Μέση Επιτική Αντοχή f_m (N/mm²) 3.7

Κατοχύρωση: Ήδη Κατοχύρωση Εξοδος

Κατοχύρωση: Κατοχύρωση Αρμολίθρας (S3.6.2) Οριζόντιος Αρμός πηχους > 15 mm

Αυγόρωσι: Χωρίς πρόσθετη μέρμερα

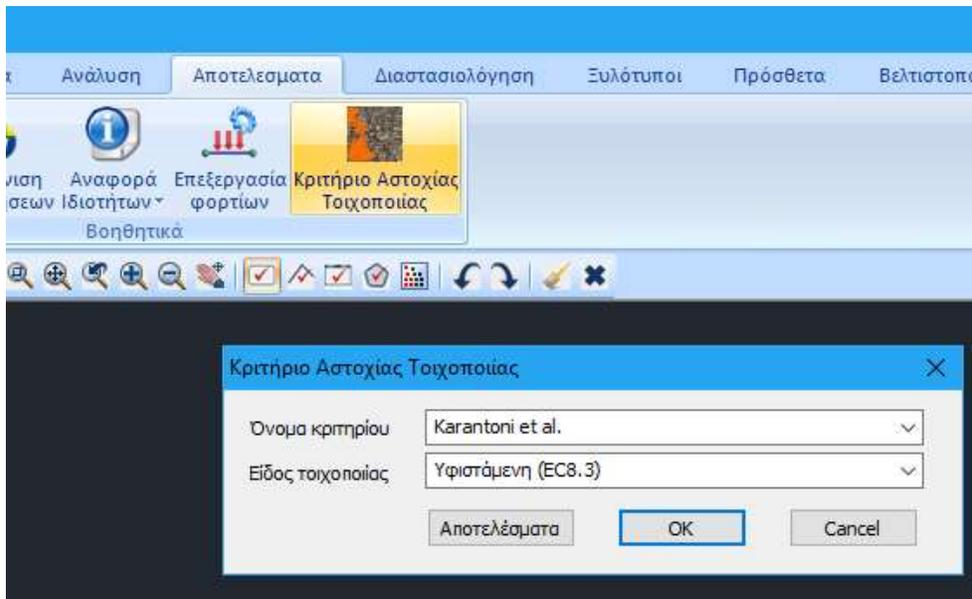



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

The values suggested by the authors can be used as an indication:

$$\gamma_{M1} = 0.085, \quad \gamma_{M2} = 1.65$$

In addition, depending on the type of masonry (New or Existing), the appropriate safety factors (γ_M and c_{fm}) must be defined according to the EC6, EC8-1 and EC8-3 codes. Therefore, in the results tab we need to select the appropriate type. In this study, "Existing (EC8.3)" Masonry has been selected.



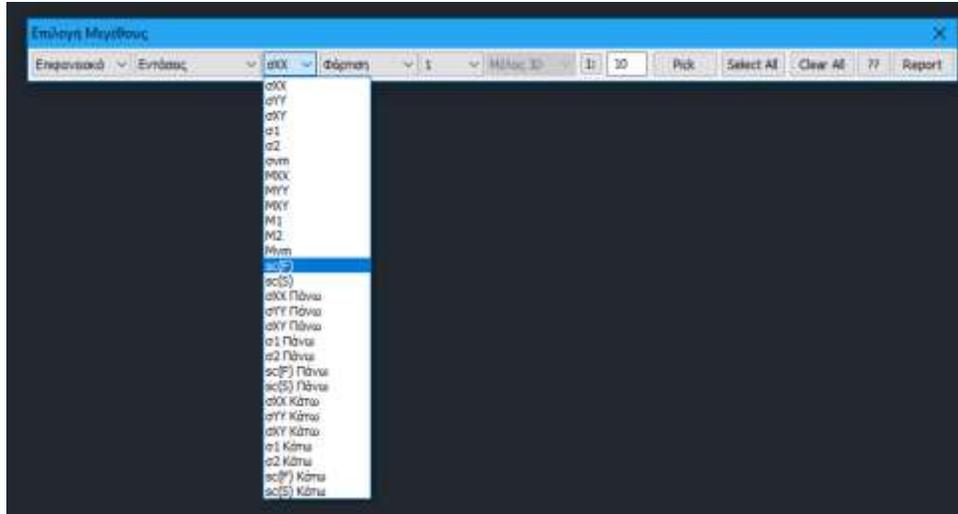
5.2.2 Criterion results

The results of the criterion are given in two forms: We can

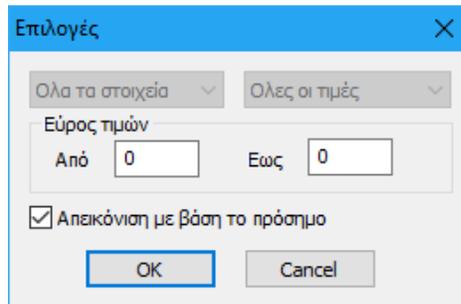
therefore choose to look at the criterion:

- either with **FORM 1 (scF)**
 - either with **FORM 2 (scS)**
- in each of these three places.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



If the display based on the is selected ??



then the vector is coloured according to the value of the criterion:

- **BLUE** for **Sufficiency**
- **RED** for **INADEQUACY**
- **GREEN** for material other than masonry (e.g. concrete)

To better evaluate the results of the audit, there are two options:

1. If desired, in the size selection bar, select the **REPORT** command.

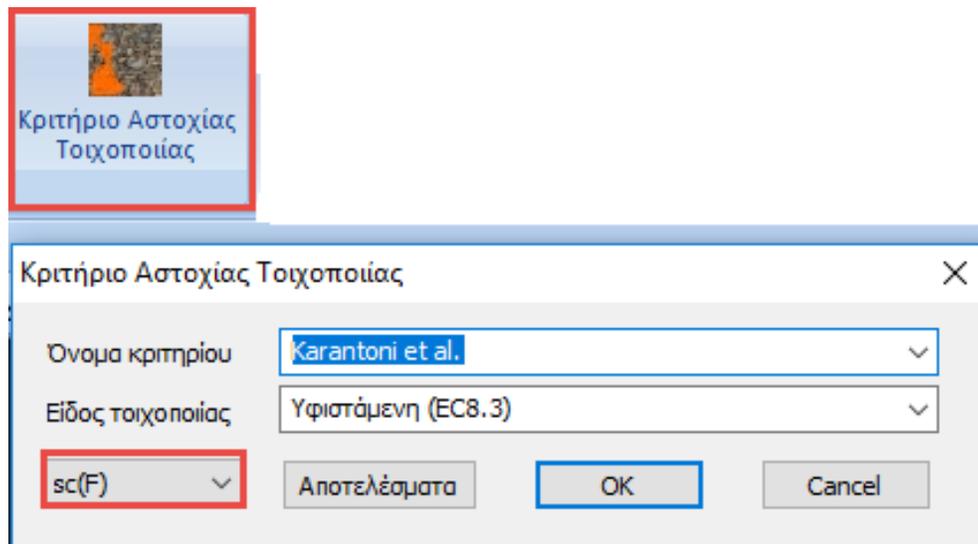
This command prints the values of the tested size per surface element.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Name	Comb.	F
***** Πίεγμα - S30 *****		
696	4	-0.549
697	4	-0.573
698	4	-0.625
699	4	-0.731
700	4	-0.798
701	4	-0.807
702	4	-0.761
703	4	-0.748
704	4	-0.679
705	4	-0.333
706	4	-0.519
707	4	-0.338

2. From the command **MORTGAGE** Criterion we see an aggregate issue with details of the adequacy or otherwise of each mesh.

From the dropdown list we select the format and the location of the criterion. Click on the **RESULTS** command to print the issue.



The resulting issue has the following format.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

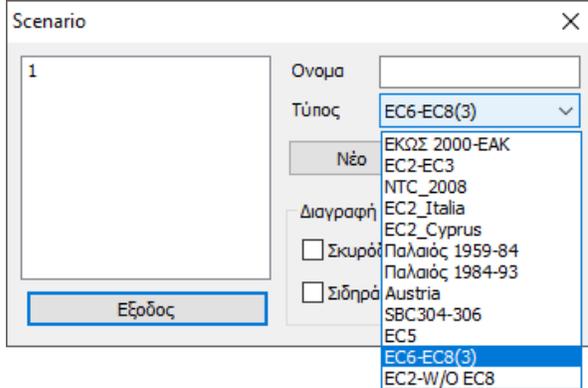
		Σελίδα : 1					
Κριτήριο Αστοχίας Τοιχοποιίας							
Όνομα Κριτηρίου	Κarantoni et al.						
Είδος τοιχοποιίας	Υφιστάμενη (EC8.3)						
Εξεταζόμενη Θέση	Μέση Επιφάνεια						
Περιγραφή Κριτηρίου	$F = \alpha J_2 / f_w^2 + \lambda J_2^{(1/2)} / f_w + \beta I_1 / f_w - 1$						
	ΕΠΑΡΚΕΙΑ : Για $\sigma^* \leq 1$ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ : Για $\sigma^* > 1$						
Έλεγχος Πλεγμάτων							
Όνομα Πλέγματος : PLATE S1/1/2		Υλικό : Μπατική οπτοπλιθοδομή-M2 25 cm					
Αντοχή σε θλίψη	$f_w = 2.000$ (N/mm ²)	$\gamma_M = 2.20 / 1.50$					
Αντοχή σε εφελκυσμό	$f_{wt} = 0.170$ (N/mm ²)	CF = 1.35					
Αντοχή σε ίση διαξονική θλίψη	$f_{wc,p} = 3.500$ (N/mm ²)						
Παράμετροι Κριτηρίου :	$\alpha = 1.917$ $b = 1.750$ $c_1 = 13.267$ $\lambda_1 = 0.581$ $\beta = 4.086$ $f = 0.085$ $c_2 = 0.959$ $\lambda_2 = 0.995$						
Κρίσιμος Συνδυασμός							
Πλήθος Στοιχείων	Συνολική Επιφάνεια (m ²)	Πλήθος Στοιχείων που Αστοχούν	Συνολική Επιφάνεια Αστοχίας (%)	Κρίσιμος Συνδυασμός			
				A.A.	Πλήθος Στοιχείων που Αστοχούν	Συνολική Επιφάνεια Αστοχίας (%)	σ^*_{max}
242	10.00	4	0.88	43	3	0.56	1.28
#####							
Όνομα Πλέγματος : PLATE S1/2/3		Υλικό : Μπατική οπτοπλιθοδομή-M2 25 cm					
Αντοχή σε θλίψη	$f_w = 2.000$ (N/mm ²)	$\gamma_M = 2.20 / 1.50$					
Αντοχή σε εφελκυσμό	$f_{wt} = 0.170$ (N/mm ²)	CF = 1.35					
Αντοχή σε ίση διαξονική θλίψη	$f_{wc,p} = 3.500$ (N/mm ²)						
Παράμετροι Κριτηρίου :	$\alpha = 1.917$ $b = 1.750$ $c_1 = 13.267$ $\lambda_1 = 0.581$ $\beta = 4.086$ $f = 0.085$ $c_2 = 0.959$ $\lambda_2 = 0.995$						
				Κρίσιμος Συνδυασμός			
Πλήθος Στοιχείων	Συνολική Επιφάνεια (m ²)	Πλήθος Στοιχείων που Αστοχούν	Συνολική Επιφάνεια Αστοχίας (%)	Κρίσιμος Συνδυασμός			
				A.A.	Πλήθος Στοιχείων που Αστοχούν	Συνολική Επιφάνεια Αστοχίας (%)	σ^*_{max}
526	25.80	0	0.00	35	0	0.00	0.76
#####							
Όνομα Πλέγματος : PLATE S1/3/2		Υλικό : Μπατική οπτοπλιθοδομή-M2 25 cm					
Αντοχή σε θλίψη	$f_w = 2.000$ (N/mm ²)	$\gamma_M = 2.20 / 1.50$					
Αντοχή σε εφελκυσμό	$f_{wt} = 0.170$ (N/mm ²)	CF = 1.35					

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

6. DIMENSIONING

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

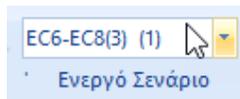
For the control of load-bearing masonry structures SCADA Pro incorporates the Eurocode 6 controls. It is therefore necessary to create a Eurocode-based dimensioning scenario in order to perform the relevant checks via the 'Masonry Control' command.



In the "Sizing" module and in the "Scripts"

command group select the command  to create a Eurocode scenario.

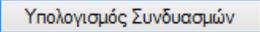
Select Type EC6-EC8(3), give it a name and press the New button.



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.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Παράμετροι Δομικών Στοιχείων

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

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

Συντελεστής 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
 Προλογισμός συνδυασμών

Συνδυασμός G+ψ2Q: 101

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

Καταχώρηση Διάβασμα OK Cancel

6.2 Checking of load-bearing masonry structures according to EPC 8 part 3



In SCADA Pro the provisions of EC8-3 for the evaluation of buildings made of load-bearing masonry under seismic loading have been implemented. The recommendations of the regulation apply to masonry elements resisting lateral forces within their plane. This includes both the lintels and the lintels of a wall.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

The checks applied are at the cross-sectional level of the pile/floor, where the prevailing intensive magnitude is either:

- the axial force and bending, either
- the cutting machine

The critical failure of the masonry element is therefore obtained and its load-bearing capacity is calculated accordingly for all three performance levels A, B and C.

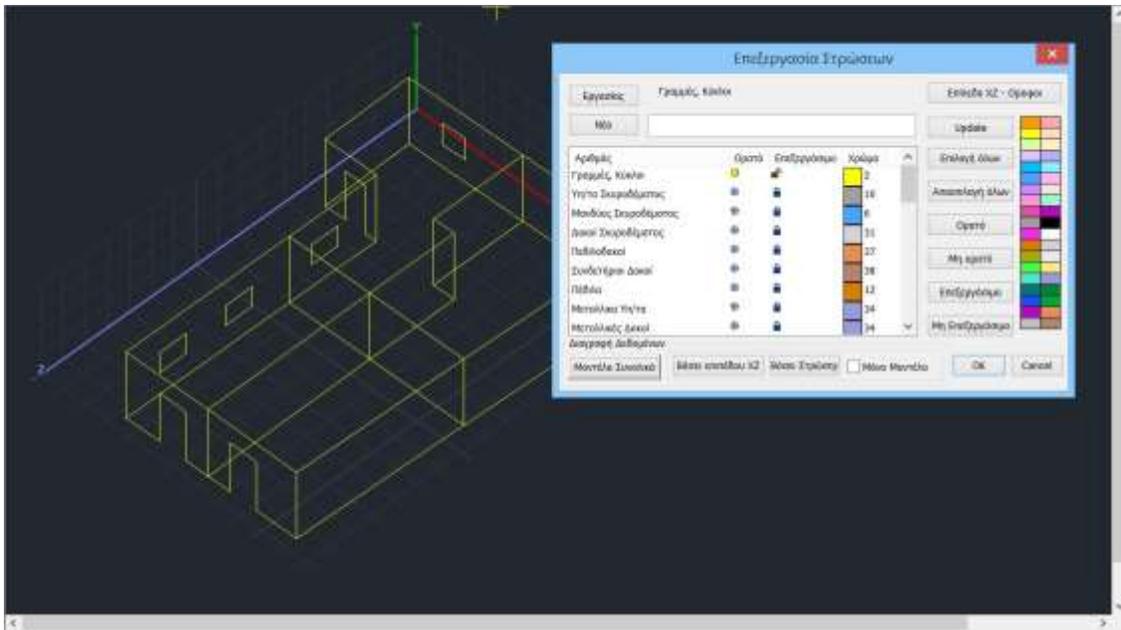


After the process is complete, select the command

In the dialog box that opens, you are asked to specify the walls in the same way as described in **"New masonry building"**.

- ⚠ For more convenience when defining the walls, select all layers and make them "Invisible". Then select the "Lines-Circles" layer and press the "Visible" button. In this way, selecting the points for defining the dimensions of the walls with the corresponding picks becomes much easier.

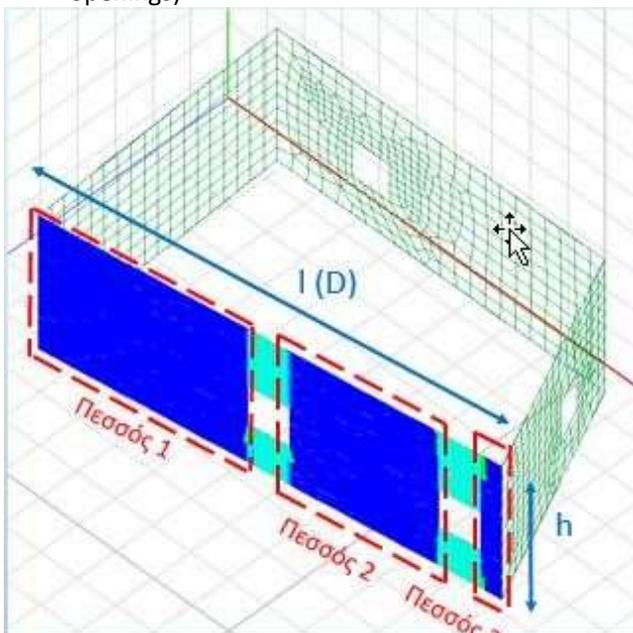
EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



Define the walls by entering a Description (at least 4 characters and/or numbers) and press the "New" button. Then press Pick to define the height and width respectively. The definition of the dimensions is done graphically (by left-clicking on the start and end points) using the appropriate pulls and "Update".

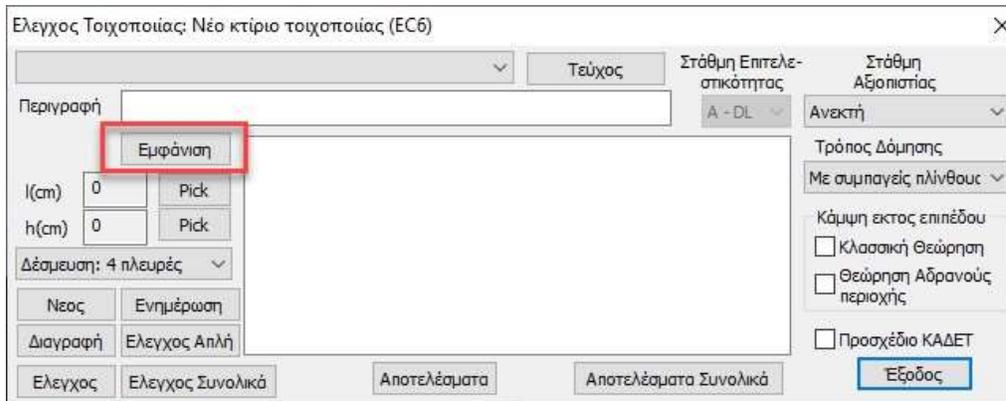
OBSERVATIONS:

- ⚠ The identification of pins/recesses is done automatically by the program. So you define the whole wall with the openings and the program automatically checks by automatically distinguishing between pins and lintels (meaning the wall sections above and below the openings)

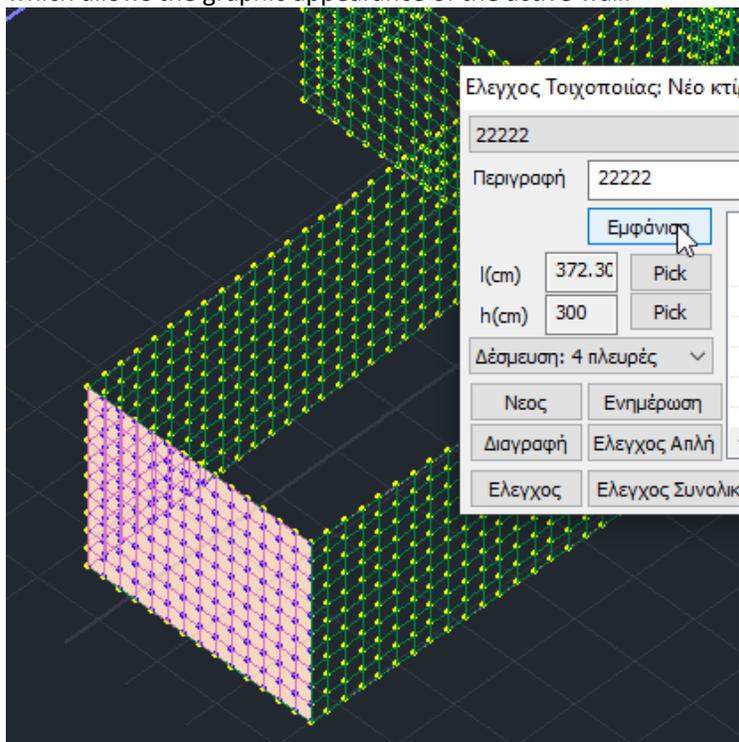


EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

- ⚠ In the design and assessment of load-bearing masonry structures with finite surface elements (EC6 and CAN.EPE), a new button has been added "Show."

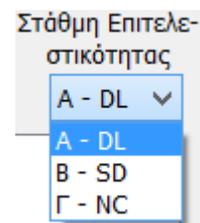


which allows the graphic appearance of the active wall.



You select the Performance Level

- **Direct Use (DL):** control in terms of forces
- **Life Protection (SD):** control in terms of relative displacement,
- **Quasi-Collapse (NC):** control in terms of relative displacement and then,



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

6.2.1 Check

Check to perform the checks at the cross-sectional level of the selected wall's pier/section.

Ελεγχος

Ελεγχος Τοιχοποιίας: Αποτίμηση (EC8-3)

1111 Τεύχος Στάθμη Επιπεδοστικότητας Β - SD Στάθμη Αξιοπιστίας Ανεκτή

Περιγραφή 1111

Ελεγχος	λόγος	D	Vf1	Vf2	Ved
Πεσσός 1	0.132(62)	4.60	432.65	339.64	-536.10

l(cm) 460.05 Pick

h(cm) 449 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση

Διαγραφή Ενίσχυση

Ελεγχος Ελεγχος Συνολικά Αποτελέσματα Αποτελέσματα Συνολικά Εξόδος Προσχέδιο

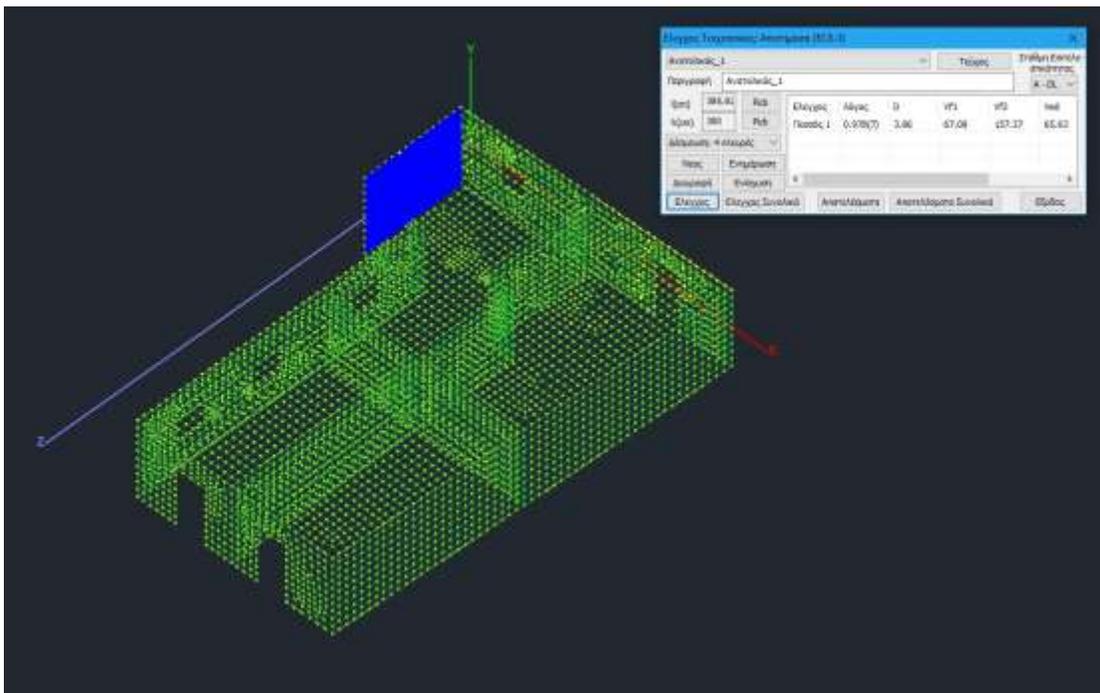
Τρόπος Δόμησης: Απο αργολιθοδομή

Κάμψη εκτος επιπέδου

Κλασσική Θεώρηση

Θεώρηση Αδρανούς περιοχής

⚠ The adequacy checks are performed at the level of the pile/span cross-section and in terms of forces and deformations according to the Performance Level.



EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

6.2.2 Control Total

Check Overall to automatically carry out checks at the cross-sectional level of the footing/section of all certain walls.

Ελεγχος Συνολικά

Ελεγχος Τοιχοποιίας: Αποτίμηση (EC8-3)

1111 Τεύχος Στάθμη Επιτελεστικότητας B - SD Στάθμη Αξιοπιστίας

Περιγραφή 1111

l(cm) 501.48 Pick

h(cm) 449 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση

Διαγραφή Ενίσχυση

Ελεγχος **Ελεγχος Συνολικά** Αποτελέσματα Αποτελέσματα Συνολικά Εξοδος Προσχέδιο

Ελεγχος	λόγος	D	Vf1	Vf2	Ved
1133	0.164(7)	5.01	12.63	1.36	331.
2233	0.566(5)	2.11	4.11	0.82	143.
1111	0.132(62)	4.60	432.65	339.64	-536
3333	0.205(66)	4.60	450.73	339.64	-396

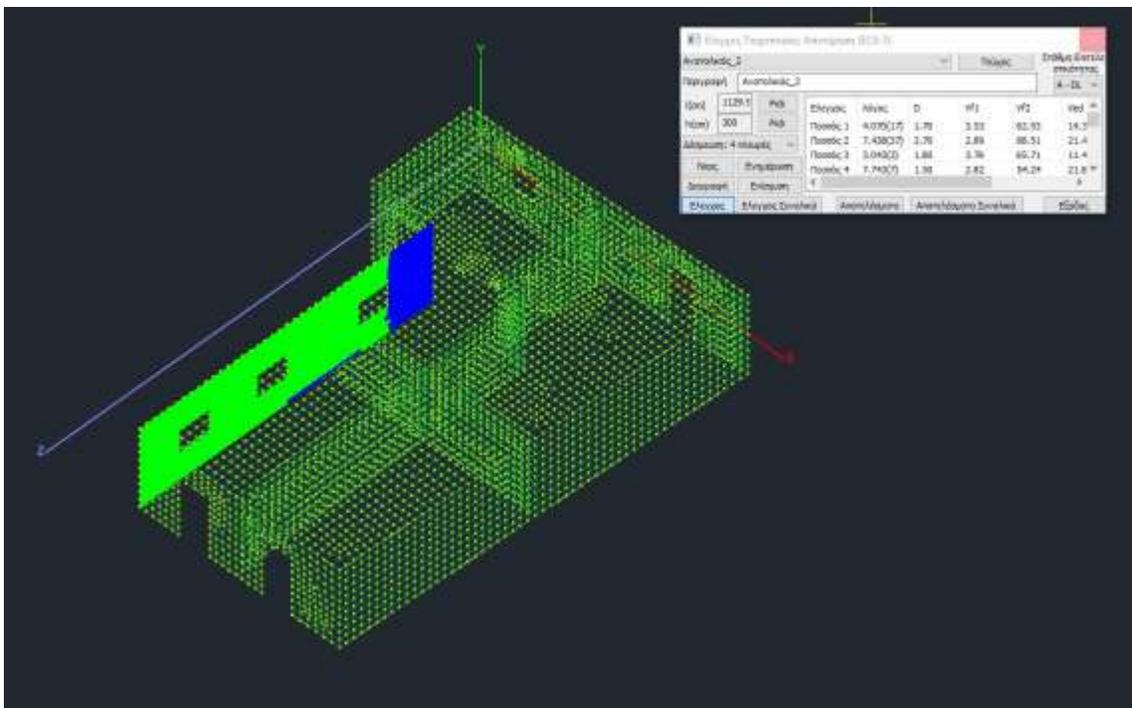
Ανεκτή Τρόπος Δόμησης Απο αργολθοδομή

Κάμψη εκτος επιπέδου

Κλασσική Θεώρηση

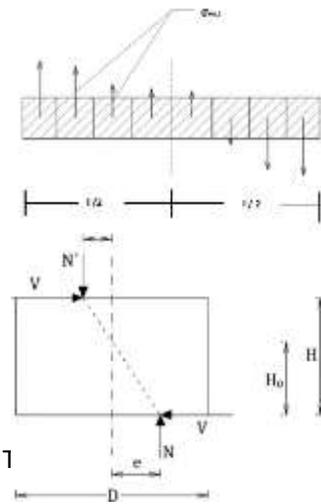
Θεώρηση Αδρανούς περιοχής

Προσχέδιο



- Proficiency checks are carried out at the level of the pile/support cross-section and in **terms of forces and deformations**, depending on the Performance Level.
- The following quantities are calculated:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



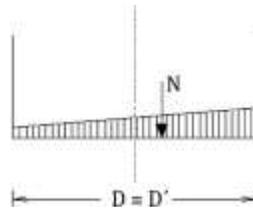
N: Axial compressive load of a pile or lintel (vertical for pile, horizontal for lintels), after integration of the corresponding normal stresses (σ_{xx}, σ_{yy}) of the surface finite elements forming the control section.

M: Cross-sectional force is calculated by integrating over all finite elements the product of the compressive axial force of each element on the lever arm between the centroid of the element and the centre of the cross-section.

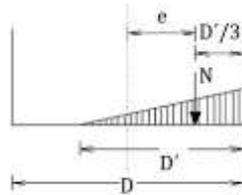
H0: Distance between the cross-section in which the bending capacity is achieved and the point of zero moment. It is determined by the eccentricities at the base and top of the wall. In the case where both ends are buttressed $H_0 = H/2$. In the case where the eccentricities are homopolar, a limit $H_0 \leq 2 \cdot H$ has been adopted.

D': Breaking length of control cross-section.

eccentricity of the compressive axial load ($e = M/N$):



- $e \leq D/6$, then $D' = D$,



- $D/6 \leq e \leq D/2$, $D = 3 \cdot (0.5 \cdot D - e)$

$$D'/3 = D/2 - e$$

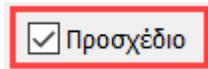
V: Cutting force in the control section, after integration of the normal stresses of the surface elements

Calculation of bending and shear capacity of the wall in terms of shear V_f . The worst condition is obtained and the wall is checked according to the Performance Level.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

6.2.3 Incorporation of the provisions of the CPR

SCADA Pro offers the possibility to evaluate the masonry according to the draft of the KADET.



If we also check the "Draft CADET" option, all checks are based on the CADET.

OBSERVATION:

The out-of-plane bending was introduced as an independent option from the CADET in order to give the designer the possibility to include these checks also in case he makes a valuation with EC8-3 (unchecked "Draft CADET")

6.2.4 In-plane bending and shearing

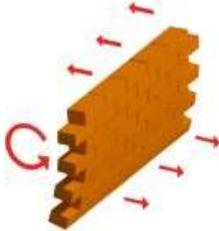
For IN-PLANE COLLAPSE AND STRETCH you have the option to choose to calculate the strengths either according to EC8 part 3) (unchecked "Draft CADET"), or according to CADET.

6.2.5 Bending out of level

For OFF-LEVEL checks we always refer to the provisions of the KADET (regardless whether or not the "Draft" is activated).

❖ For **Performance Level A**, checks in terms of forces

1. At the same time in the horizontal joint



Two methods were incorporated to calculate the load-bearing capacity of unreinforced masonry elements in out-of-plane bending:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

1.1 With an inactive area visa

Στάθμη Επιτελεστικότητας A - DL		Στάθμη Αξιοπιστίας Ικανοποιητική
εδ	δ _υ	Τρόπος Δόμησης Απο αργολιθοδομή
5.11	0.323	Κάμψη εκτος επιπέδου <input type="checkbox"/> Κλασσική Θεώρηση <input checked="" type="checkbox"/> Θεώρηση Αδρανούς περιοχής
9.05	0.312	
19.18	0.161	
Εξοδος		<input type="checkbox"/> Προσχέδιο

I activate the option "Visit inactive area"

The first method is in accordance with paragraph 7.6a of paragraph 7.3 of K.A.D.E.T. by considering the inert area for bending about a horizontal axis using the following formula

$$M_{Rd1,o} = \frac{1}{2} \ell t_w^2 \sigma_0 \left(1 - \frac{\sigma_0}{f_d} \right) \quad (7.6a)$$

f_d : the compressive strength of the masonry (the average compressive strength is used in the programme)

f_m divided by the corresponding safety factor)

1.2 With an inactive area visa

Στάθμη Επιτελεστικότητας A - DL		Στάθμη Αξιοπιστίας Ικανοποιητική
εδ	δ _υ	Τρόπος Δόμησης Απο αργολιθοδομή
5.11	0.323	Κάμψη εκτος επιπέδου <input checked="" type="checkbox"/> Κλασσική Θεώρηση <input type="checkbox"/> Θεώρηση Αδρανούς περιοχής
9.05	0.312	
19.18	0.161	
Εξοδος		<input type="checkbox"/> Προσχέδιο

I activate the option "Classical View"

The second method is according to the classical view of the overlap of the solids of the stresses (not included in the KADET) and the following relation is applied:

$$M_{ma} = (f_{xd,1} + \nu_d * f_d) * t^2 * l / 6$$

$X_{,1}$

$f_{xd,1}$: $f_{k,1}$ /cm Flexural design strength of masonry for bending parallel to the horizontal joints

$\nu_d * f_d = \sigma_0$

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

t : wall thickness

l : length of the wall

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

OBSERVATIONS

As for the two different methods, the options are shown in the following dialog box

Ελεγχος	λόγος	D	Vf1	Vf2	Ved
Πεσσός 1	1.907(1)	1.23	10.40	128.88	-19.:
Πεσσός 2	1.703(1)	2.24	8.80	159.19	-14.:
Πεσσός 3	0.507(1)	2.00	6.12	143.21	-3.1:
Πεσσός 4	2.788(1)	0.81	2.44	81.36	-6.8

- ⚠ To perform the check in OUT OF LEVEL DIP for performance level A check the method or methods respectively.
- ⚠ If we also check the "Draft CADET" option, all checks are based on the CADET.
- ⚠ The out-of-plane bending was introduced as an independent option from the CADET in order to give the designer the possibility to include these checks also in case he makes a valuation with EC8-3 (unchecked "Draft CADET")

The results are shown in the following printout (parallel to the horizontal joint)

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

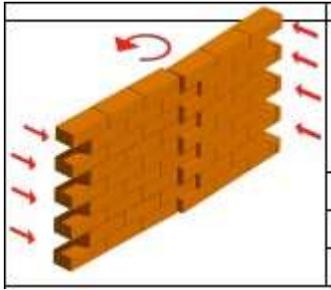
Επανάλεγχος σε Κάμψη - Έλεγχος Επάρκειας Στάθμη Επιτελεστικότητα						
α/α	t (cm)	Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον οριζόντιο αρμό				
		σ_d (kN/m ²)	$M_{Rd1,0}$ (kNm)	M_{Ed} (kNm)	$M_{Ed}/M_{Rd1,0}$	Επάρκεια
1	65.0	9.33	2.41	-2.45	1.02	Όχι
2	65.0	23.34	10.87	-1.61	0.15	Ναι
3	65.0	25.41	10.55	-0.97	0.09	Ναι
4	65.0	24.06	4.05	-0.14	0.03	Ναι
5	65.0	25.89	6.50	-0.97	0.15	Ναι
6	65.0	12.01	2.94	-1.80	0.61	Ναι

Επανάλεγχος σε Κάμψη - Έλεγχος Επάρκειας - Σ						
α/α	t (cm)	Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον οριζόντιο αρμό				
		σ_d (kN/m ²)	$M_{max,1}$ (kNm)	M_{Ed} (kNm)	$M_{Ed}/M_{max,1}$	Επάρκεια
1	65.0	9.33	4.02	-2.45	0.61	Ναι
2	65.0	23.34	9.52	-1.61	0.17	Ναι
3	65.0	25.41	8.79	-0.97	0.11	Ναι
4	65.0	24.06	3.49	-0.14	0.04	Ναι
5	65.0	25.89	5.36	-0.97	0.18	Ναι
6	65.0	12.01	4.03	-1.80	0.45	Ναι

Note that the magnitude σ_d is common because it is used in both calculations. Of course, M_{Ed} is also the same.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

2. Parallel to the vertical joint / Perpendicular to the horizontal joint



2.1 With an inactive area visa

Στάθμη Επιπεδ στικότητα		Στάθμη Αξιοπιστία	
A - DL		Ικανοποιητική	
εd		Τρόπος Δόμησης	
δu		Απο αργολιθοδομή	
5.11	0.323	<input type="checkbox"/> Κάμψη εκτος επιπέδου <input type="checkbox"/> Κλασσική Θεώρηση <input checked="" type="checkbox"/> Θεώρηση Αδρανούς περιοχής	
9.05	0.312		
19.18	0.161		
Εξοδος		<input type="checkbox"/> Προσχέδιο	

I activate the option "Visit inactive area"

The first method is in accordance with paragraph 7.6b of paragraph 7.3 of K.A.D.E.T. by considering the inert area for bending about a horizontal axis using the following formula

$$M_{Rd2,o} = \frac{I}{6} f_{wt,d} \cdot t^2 \ell \quad (7.6\beta)$$

ℓ και t_w το μήκος και το πάχος της καμπτόμενης διατομής του στοιχείου αντιστοίχως

$f_{wt,d}$ η εφελκυστική αντοχή της τοιχοποιίας ($=f_{wt}/\gamma_w$).

Attention, here the regulation speaks about the length of the bending section of the element and since we are in the case of the moment about the vertical axis, I in the formula is the height of the wall.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

2.2 With an inactive area visa

Στάθμη Επιτελε- στικότητας		Στάθμη Αξιοπιστίας	
A - DL		Ικανοποιητική	
Τρόπος Δόμησης		Απο αργολιθοδομή	
Κάμψη εκτος επιπέδου		<input checked="" type="checkbox"/> Κλασσική Θεώρηση	
		<input type="checkbox"/> Θεώρηση Αδρανούς περιοχής	
Εξοδος		<input type="checkbox"/> Προσχέδιο	

I activate the option "Classical View"

The second method is according to the classical view of the overlap of the solids of the stresses (not included in the KADET) and the following relation is applied:

$$M_{\max,2} = f_{xd,2} * t^2 * h / 6$$

$f_{xd,2}$: $f_{k,2}$ /cm Flexural design strength of masonry for bending perpendicular to the horizontal joints

t : wall thickness

h : height of the wall

We note that the two formulas are the same, the only difference being that in the first case the tensile strength of the masonry is introduced, while in the second the flexural strength corresponding to this direction is introduced.

This is why the results shown in the printout below

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Επικριτικής Κ.Α.Δ.Ε.Τ. παρ.7.3 Κατηγορίας Α				
Αξιολογία	Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον κατακόρυφο αρμό			
Αξιολογία	$M_{Rd2,0}$ (kNm)	M_{Ed} (kNm)	$M_{Ed}/M_{Rd2,0}$	Επίρροια
Όχι	59.46	0.13	0.00	Ναι
Ναι	59.46	-0.08	0.00	Ναι
Ναι	59.46	-0.17	0.00	Ναι
Ναι	59.46	-0.11	0.00	Ναι
Ναι	59.46	-0.13	0.00	Ναι
Ναι	59.46	0.31	0.01	Ναι

5 - Στάθμη Επιτελεστικότητας Α				
Αξιολογία	Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον κατακόρυφο αρμό			
Αξιολογία	$M_{max, 2}$ (kNm)	M_{Ed} (kNm)	$M_{Ed}/M_{max, 2}$	Επίρροια
	59.46	0.13	0.00	Ναι
	59.46	-0.08	0.00	Ναι
	59.46	-0.17	0.00	Ναι
	59.46	-0.11	0.00	Ναι
	59.46	-0.13	0.00	Ναι
	59.46	0.31	0.01	Ναι

are exactly the same because the same value is set for the tensile and flexural strength.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

◆ Performance Levels B and C checks in terms of deformations

OBSERVATION:

For the checks to be performed, both options in the out-of-plane bend must be checked, regardless of whether or not the "Draft KADET)

Στάθμη Επιπεδοστικότητα	Στάθμη Αξιοπιστίας
B - SD	Ικανοποιητική
Γ - NC	Τρόπος Δόμησης

5.11	0.323
9.05	0.312
19.18	0.161

Απο αργολιθοδομή
Κάμψη εκτος επιπέδου
<input checked="" type="checkbox"/> Κλασσική Θεώρηση
<input checked="" type="checkbox"/> Θεώρηση Αδρανούς περιοχής

Εξοδος Προσχέδιο

Checks are presented for bending parallel to the vertical joint and correspondingly parallel to the horizontal joint.

The final angular deformations shown have been multiplied by incremental factors based on the following:

To check performance criteria B and C, the inelastic movements (d_{inel}) of the building are required. relationship between the former and the latter is given in the comments paragraph 5.4.4 of the K.A.D.E.T.

$$\frac{d_{inel}}{d_{el}} = 1 \text{ for } T \geq T_c \quad (Σ.5.3)$$

$$\frac{d_{inel}}{d_{el}} = \frac{1.0 + (q - 1) \frac{T_c}{T}}{q} \text{ for } T < T_c \quad (Σ.5.4)$$

A coefficient is calculated per direction and used depending on the type of seismic combination (x or z)

IMPORTANT!!

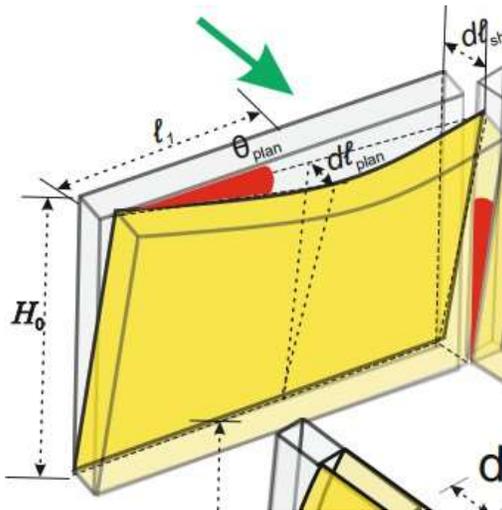
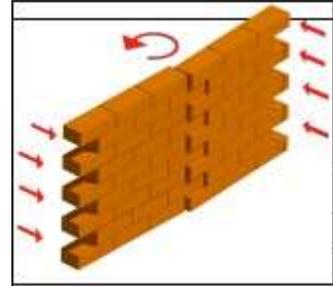
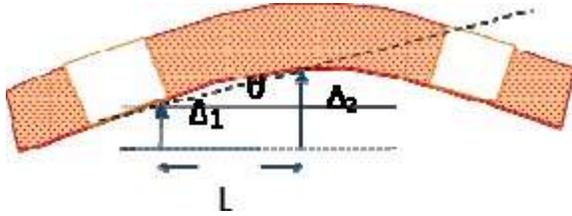
To calculate this coefficient, q and T_c are required. In order for the program to read them, the controls in the analysis must be opened.

If you want to see the actual deformations put $q=1$ in the analysis or use a non-seismic combination (the augmentation is only done for seismic ones)

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

3.1 At the same time the vertical joint

The angular deformation developed is of the following form



The results of the project are as follows

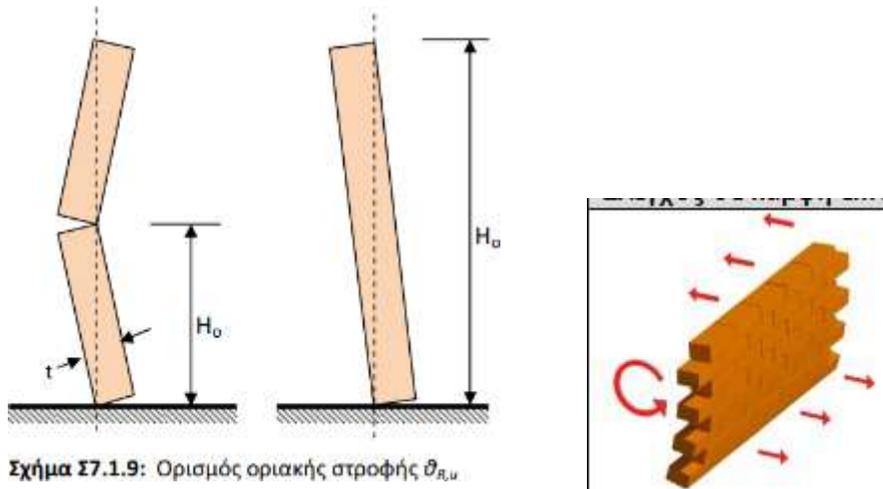
Επανελέγχος σε Κάμψη - Έλεγχος Επάρκειας - Στάθμη Επιτελεστικότητας Β και Γ												
Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον κατακόρυφο αρμό												
α/α	u_j (mm)	u_i (mm)	δ_{ed} (mrad)	$\theta_{u,1}$ (mrad)	F_y (kN)	F_{Rd} (kN)	$\theta_{\pi u}$ (mrad)	$\theta_{u,2}$ (mrad)	θ_u (mrad)	R_d (mrad)	δ_{ed}/R_d	Επάρκεια
1	0.270	0.006	0.682	5.677	9.85	57.64	528.455	90.304	5.677	2.838	0.24	Ναι
2	0.274	0.003	3.819	1.043	8.75	104.98	2877.403	239.773	1.043	0.521	7.33	Όχι
3	0.279	0.003	0.549	7.376	6.08	93.73	406.730	26.397	7.376	3.688	0.15	Ναι
4	0.275	0.003	1.580	2.531	2.35	37.96	1185.357	73.394	2.531	1.265	1.25	Όχι
5	0.275	0.002	0.738	5.416	13.24	56.71	553.939	129.358	5.416	2.708	0.27	Ναι
6	0.270	0.002	0.730	5.389	16.78	54.72	556.731	170.692	5.389	2.694	0.27	Ναι

For the calculation of all the above quantities (angular deflection δ_{ed} and failure deflection R_d) the distance L shown in the above figures was used

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

3.2 At the same time in the horizontal joint

The angular deformation developed is of the following form



Σχήμα Σ7.1.9: Ορισμός οριακής στροφής $\theta_{R,u}$

The results of the project are as follows

Επανελέγχος σε Κάμψη - Έλεγχος Επάρκειας - Στάθμη Επιτελεστικότητας Β και Γ												
Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον οριζόντιο αρμό												
α/α	u_i (mm)	u_l (mm)	δ_{ed} (mrad)	$\theta_{u,1}$ (mrad)	F_y (kN)	F_{Rd} (kN)	θ_{Ru} (mrad)	$\theta_{u,2}$ (mrad)	θ_u (mrad)	R_d (mrad)	δ_{ed}/R_d	Επάρκεια
1	0.270	0.006	0.160	24.231	9.85	57.64	123.810	21.157	21.157	10.579	0.02	Ναι
2	0.274	0.003	0.170	23.456	8.75	104.98	127.902	10.658	10.658	5.329	0.03	Ναι
3	0.279	0.003	0.185	21.935	6.08	93.73	136.767	8.876	8.876	4.438	0.04	Ναι
4	0.275	0.003	0.183	21.818	2.35	37.96	137.501	8.514	8.514	4.257	0.04	Ναι
5	0.275	0.002	0.172	23.274	13.24	56.71	128.897	30.101	23.274	11.637	0.01	Ναι
6	0.270	0.002	0.158	24.832	16.78	54.72	120.814	37.041	24.832	12.416	0.01	Ναι

For the calculation of all the above quantities (angular deflection δ_{ed} and failure deflection R_d) the height H_0 shown in the figure above was used.

In both cases the program finds the two nodes with the maximum and minimum displacement respectively and in the first case δ_{ed} is the difference between the two displacements by their horizontal distance L while in the second case by vertical distance H_0 . The failure rotations are calculated in the same way.

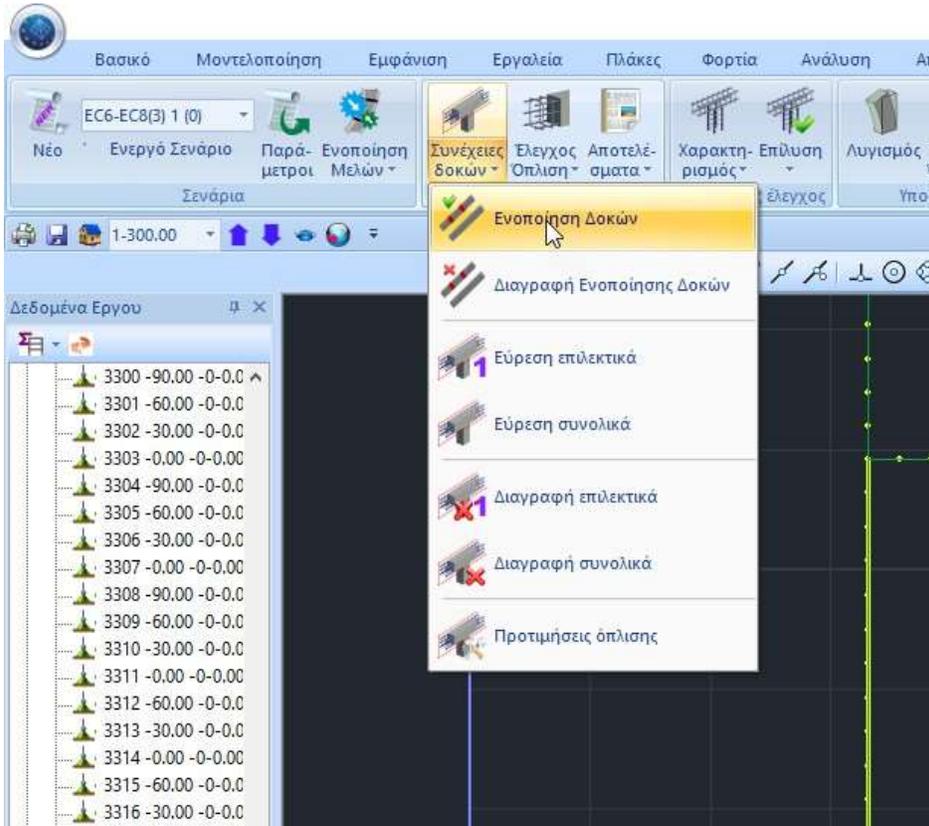
Finally, the choice of the data reliability level (to obtain the appropriate $\gamma_m = \gamma_w$) and the way of building the masonry which has to do with the limits in terms of deformations when the pile is controlled by shear (page 7-26 KADET) were added.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

6.3 Sizing of the partitions

In order to carry out the dimensioning of the linear members used to simulate the horizontal and vertical friezes, they must first be **unified** and then **dimensioned as single members**.

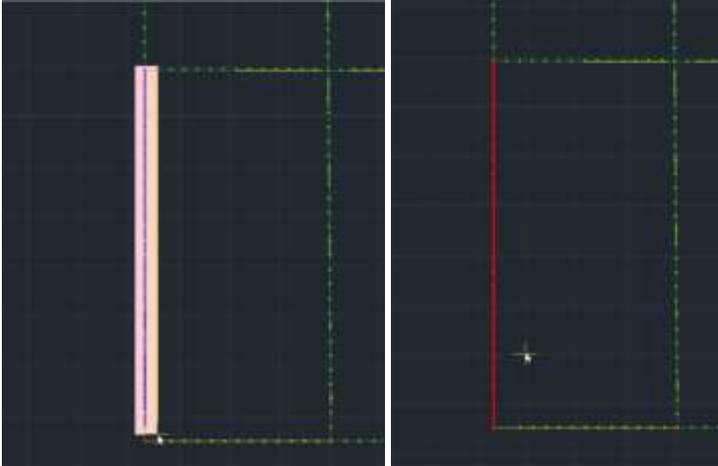
To consolidate the **Horizontal members**, select the **Consolidate Beams** command



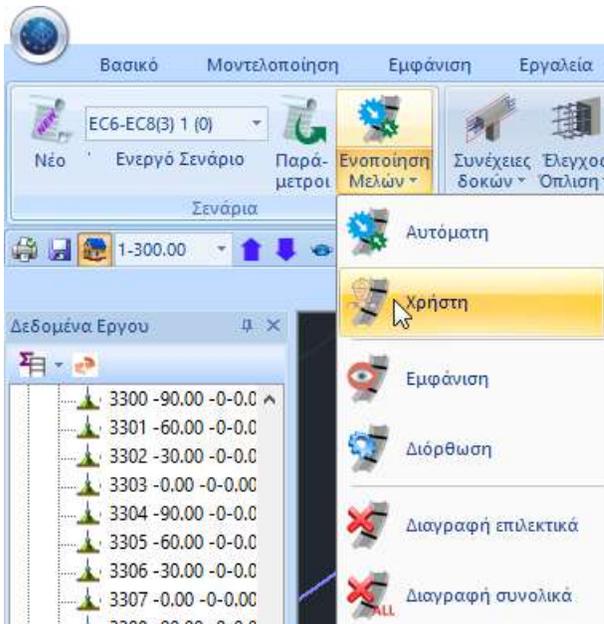
and then:

- Either you show the sections of the horizontal divider one by one.
- Either you show the first member and then with the windowed option, all the others.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

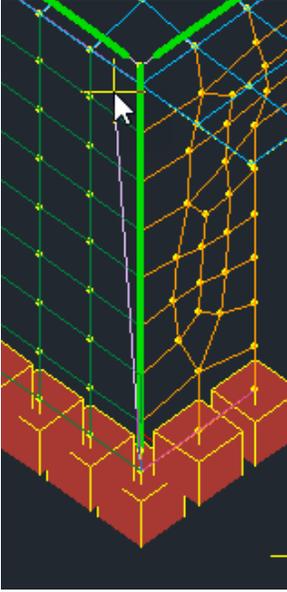


To consolidate **Vertical members**, select the **Consolidate Members - User** command.



This command is mainly used in masonry buildings with vertical reinforced concrete elements that connect the nodes of the surface nodes and that need to be consolidated in order to be dimensioned.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



Select the command and then point to the start and end points of the members you want to consolidate.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

7. ENHANCIES

SCADA Pro offers the possibility of reinforcing the masonry with:

- **single or double Reinforced Concrete Jacket** to increase the compressive, shear and flexural strength of the element
- Inorganic **Matrix Mesh (IMM)** for in-plane shear reinforcement
- With **metal rods**
- In addition, in the cases of aid with **DeepL to the Harmfulness** or with **Enmeta**, you shall specify the compressive strength of the reinforced masonry in accordance with the relevant formulas:

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

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

As well as

- with **reinforced coating** (only in MIP)

Having completed the checks, through the files of the printouts of "Assessment of Masonry", you can read the Characterization of failure that results and reinforce accordingly.

Δημιουργία Τεύχους Μελέτης

Διαθέσιμα Κεφάλαια

- Γενικά
- Ανάλυση
- Διαστασιολόγηση
- Ενισχύσεις
- Σιδηρά
- Ξύλινα
- Τοιχοποιία
 - Αποτίμηση Τοιχοποιίας
 - Ανατολικός_1
 - Ανατολικός_2
 - Δυτικός_1
 - Δυτικός_2
 - Βόρειος_1
 - Βόρειος_2
 - Προμέτρηση Υλικών

Τεύχος Μελέτης Πλήθος Σελίδων : Δεδομένα Κτηρίου

Αποτίμηση Τοίχου: Ανατολικός_1

Τοίχος : Βόρειος_2

Διαστάσεις : Μήκος (h) = 3.45(m) Ύψος (h) = 3.00(m)
 Είδος : Λιθινός Τοίχος 50cm
 Τύπος : Διπλός τοίχος
 Ισοδύναμο Πάχος t_e (cm) = 50.00
 Συντελεστής ασφαλείας γ_m = 2.70(1.80) EC6 (§2.4.3) / EC6 (§3.6.3)
 Στάθμη Επιπεδοκότητας : A - DL
 Επίπεδο Γνώσης : ΕΓ1 Περσφωμένη $CF_w = 1.30$

Αντοχές Τοιχοποιίας :

Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή	f_c (MPa)	2.47
Μέση θλιπτική αντοχή	f_m (MPa)	2.70
Άρχηη χαρακτηριστική αντοχή	f_{ch} (MPa)	0.10
Άρχηη μέση διατμητική αντοχή	f_{ctd} (MPa)	0.15
Μέγιστη διατμητική αντοχή	f_{tdm} (MPa)	0.24

Στοιχεία και Χαρακτηρισμός Πυλών

α/α	Ύψος (cm)	Πάχος (cm)	Διατμητική αντοχή στοιχείου από αξονική δύναμη και κάμψη				Διατμητική αντοχή στοιχείου από διάτμηση				Χαρακτηρισμός	Ευθθ
			H_x (cm)	D (cm)	N (kN)	V_x (x10 ³) (kN)	V_y (kN)	D' (cm)	f_{td} (kPa)	V_x (kN)		
1	300.0	50.0	287.2	240.9	-25.3	8.9	12.2	5.0	99.0	2.5	Διάτμηση	3
2	300.0	50.0	364.8	220.0	-0.9	0.3	0.2	0.2	99.0	0.1	Διάτμηση	3

Έλεγχος Επίπεδης Πυλώνας σε άξονα δύναμης ή περιστροφικών

α/α	Στάθ. Επιπεδ. Α (δυνάμεις)			Στάθμης Επιπεδοκότητας Β ή Γ (Περσφωμένη)					Επίκρου
	V_w (kN)	V_x (kN)	V_w / V_x	μ (cm)	μ (cm)	δ_w (mm)	δ_x (mm)	δ_w / δ_x	
1	67.9	2.5	27.3						Όχι
2	12.0	0.1	157.8						Όχι

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Ελεγχος Τοιχοποιίας: Αποτίμηση (EC8-3)

111 Τεύχος Στάθμη Επιτελεστικότητας: B - SD Στάθμη Αξιοπιστίας: Ανεκτή

Περιγραφή: 111

Εμφάνιση: Ελεγχος λόγος D Vf1 Vf2 Ved

Ελεγχος	λόγος	D	Vf1	Vf2	Ved
Πεσσός 1	0.027(5)	1.00	9.35	15.25	-1.37
Πεσσός 2	0.024(30)	1.79	25.21	27.28	2.49
Υπερθ. 1	0.092(60)	0.90	4.06	13.72	-1.62

l(cm): 378.89 Pick
h(cm): 300 Pick

Δέσμευση: 4 πλευρές

Νεος Ενημέρωση
Διαγραφή Ενίσχυση

Ελεγχος Ελεγχος Συνολικά Αποτελέσματα Αποτελέσματα Συνολικά Έξοδος

Τρόπος Δόμησης: Με συμπαιγείς πλίνθους

Κάμψη εκτός επιπέδου: Κλασσική Θεώρηση Θεώρηση Αδρανούς περιοχής Προσχέδιο ΚΑΔΕΤ

Ενισχύσεις Φέρουσας Τοιχοποιίας

Διατηρητική Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (IAM) ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα ?

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα ?

Κάμψη εντός επιπέδου ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα ?

Καθαρισμός Όλων OK Cancel

for modelling with finite surface elements

Ενισχύσεις Φέρουσας Τοιχοποιίας

Διατηρητική Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (IAM) ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα ?

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα ?

Κάμψη εντός επιπέδου ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Οπλισμένο επίχρισμα ?

Καθαρισμός Όλων OK Cancel

for modelling by equivalent frame method

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

7.1 Reinforcement with mantle

To reinforce a wall with single or double sheathing, in the "Library" of "Masonry" you define the characteristics of the sheathing, which automatically modify the overall characteristics of the original wall.

You set a new name for this reinforced element, which you register, to then use to define your reinforced wall.

Ιδιότητες Τοιχοποιίας

Μπατική οπτολιθοδομή-M2 25 cm

Όνομα: Μπατική οπτολιθοδομή-M2 25 cm

Τύπος: Φέρουσα / Μονός τοίχος

Λιθόσωμα: Οπτολιθος κοινός 6x9x19

Πάχος (cm): 25

fb=1.6733 fbc=2.0000 ε=15.00

Κονίαμα: Τσιμεντοκονίαμα-M2

Γενική εφαρμογή με μελέτη συνθέσεως fm=2.0000

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

Σκαφοειδής τοίχος

Συνολικό πλάτος λωρίδων κονιάματος g (cm) 0

tef=25.00 k=0.45 fk=0.7944

Λιθόσωμα

Πάχος (cm) 0

Κονίαμα

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

tef=0.00 k=0.00 fk=0.0000

Σκυρόδεμα πληρώσεως fck (N/mm2) Πάχος (cm)

C20/25 20 0

Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ1:Περιορισμένη Στάθμη Ποιοτικού ελέγχου 1

Δεδομένα για Κριτήριο Ασταχίας Τάσεων - Αποτίμηση

Εφελκυστική Αντοχή fwt (N/mm2) 0.2 Αντοχή σε ίση διαξονική Θλίψη (N/mm2) 0.1

Τύπος: Υφιστάμενη

Μανδύας

Πάχος (cm) 10 Δίπλευρος

Σκυρόδεμα: C20/25 Χάλυβας: S500

Φ 10 / 10 cm fRd0,c(MPa)= 0.30

Αγκύρωση: Χωρίς πρόσθετη μέριμνα

Κατακόρυφοι Αρμολί πλήρεις (&3.6.2) ?

Οριζόντιος Αρμός πάχους >15 mm

Πάχος (Ισοδύναμο) (cm) 45

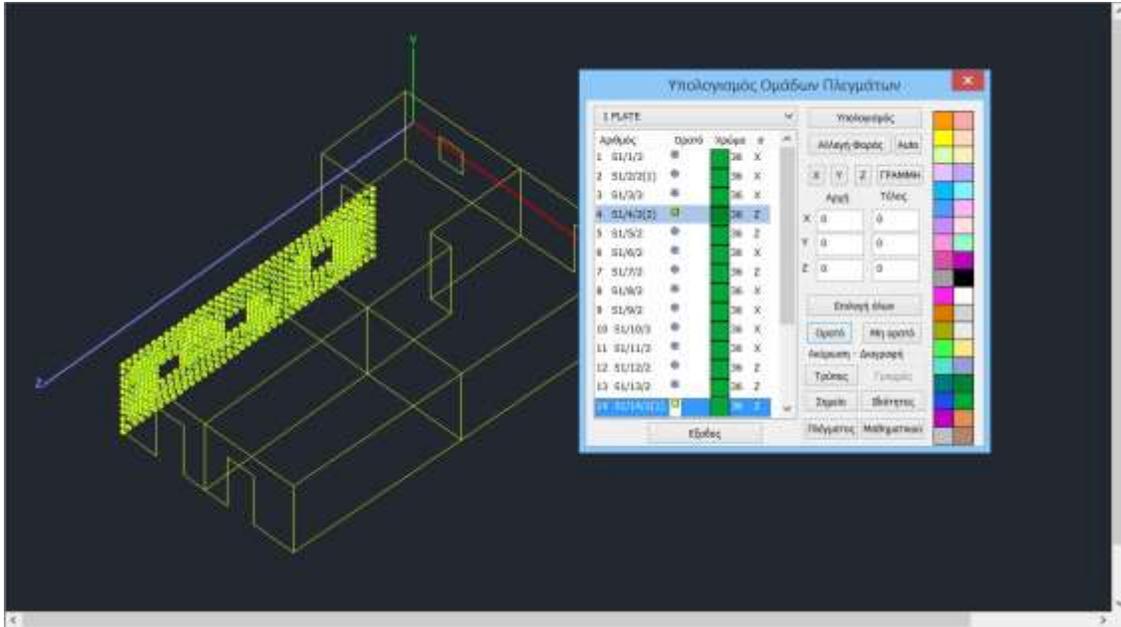
Ειδικό Βάρος (kN/m3)	19.4444
Θλιπτική Αντοχή f _k (N/mm2)	11.0755
Μέτρο Ελαστικότητας (GPa)	13.7746
Αρχική διαμητική Αντοχή f _{yk0} (N/mm2)	0.1
Μέγιστη διαμητική Αντοχή f _{ykmax} (N/mm2)	0.10876
Καμπτική Αντοχή f _{yk1} (N/mm2)	0.1
Καμπτική Αντοχή f _{yk2} (N/mm2)	0.2
Μέση Θλιπτική Αντοχή f _m (N/mm2)	0

Βιβλιοθήκη Λιθωσμάτων Κονιαμάτων

Νέο Καταχώρηση Εξοδος

Select the grid again and through the Calculator window, the sub-grids of the wall that needs reinforcement are identified:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



Then within the Grid window you locate the subgrids of this wall and modify **the Quality** and **Thickness**

Δημιουργία Ομάδων Πλεγμάτων

Περιγραφή: S1/14/2

Υλικό: Τοιχοποιία

Ποιότητα: EN-Λιθινός Τοί

Στοιχείο: Plate

Ks (Μρα/σμ): 300

Πυκνότητα: 0.05

Πλάτος (cm): 30

Πάχος (cm): 70

Περιγραφές Ομάδων Πλεγμάτων:

- Επιφάν.Πλεγματος
- Επιπεδότητα

1 PLATE

4P S1/4/2(2)

5P S1/5/2

6P S1/6/2

7P S1/7/2

8P S1/8/2

9P S1/9/2

10P S1/10/3

11P S1/11/3

12P S1/12/2

13P S1/13/2

14P S1/14/2(1)

Υλικό: Ισοτροπικό Ορθοτροπικό

Γωνία: 0

E_{xx} (GPa): 10.33294978

G_{xy} (GPa): 4.133179915

E_{yy} (GPa): 10.33294978

ε (κN/m³): 25.71428571

E_{zz} (GPa): 10.33294978

at_x*10⁻⁵: 1

ν_{xy}(0.1-0.3): 0

at_y*10⁻⁵: 1

ν_{xz}(0.1-0.3): 0

at_x*10⁻⁵: 1

ν_{yz}(0.1-0.3): 0

Exx * νxz = Eyy * νxy

Ενημέρωση

Χάλυβας Οπλισμού: S220

OK

Εξοδος

Then, repeat the Analysis procedure, updating with the new data, and the reinforced wall checks to obtain the new adequacy ratios, until you manage to obtain ratios less than unity. The process is iterative and can be done as many times as needed.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Masonry with concrete sheathing - Remarks:

What is affected?

The placement of the concrete jacket affects the following:

- the equivalent thickness
- the specific gravity
- the Elasticity Measure
- the characteristic compressive strength
- the characteristic shear strength.

Notes: Since the equivalent thickness and Modulus of Elasticity changes it means that the tension of the elements is different than without sheathing. So I will have change the thickness of the surface elements and rerun analysis.

What controls are in place?

The checks carried out are the same as those carried out on an unjacketed wall. That is, the provisions of Eurocode EC8-3 (Annex C) concerning:

- In-plane shear
- In-plane bending

What parameters are changing?

The changes brought about by the installation of a mantle on a masonry wall relate :

- Equivalent Thickness
- Special Weight
- Thermal Resistance
- Characteristic compressive strength
- Elasticity measure

It is obvious that some parameters do not change. There are two reasons:

1. Not used or not needed in EC8-3 controls.
2. These are parameters that do not change (e.g. shear strength of unloaded masonry) but are used or needed in the EC8-3 checks.

Similar differences are seen in the valuation issue.

Note: But what about the shear strength? Why do I only see "Initial" values?

The reason is that the shear strength depends on the axial load and therefore there is no maximum value that is representative for the whole wall.

To resolve this , in the table in the figure below, there is a column in which the shear strength value for the critical combination is given.

Επανάληψος σε Κάμψη - Χαρακτηρισμός Πεσσών												
α/α	Ύψος (cm)	Πλάτος (cm)	Διατμητική αντοχή στοιχείου υπό αξονική δύναμη και κάμψη					Διατμητική αντοχή στοιχείου υπό διάτμηση			Χαρακτηρισμός	Συνδ
			H ₀ (cm)	D (cm)	N (kN)	v ₀ (x10 ⁻³)	V ₁ (kN)	D' (cm)	f _{td} (kPa)	V ₁ (kN)		

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Comparison of results before and after insertion of the sheathing in an indicator wall

Σελίδα : 4

Τίτλος : 1234567

Διαστάσεις : Μήκος (l) = 4.00(m) Ύψος (h) = 3.00(m)
 Είδος : Αλυσίδα/Μ2 08 cm
 Τύπος : Μονός τοίχος

Ισοδύναμο Πάχος λ_e (cm) = 30.00
 Εξωθερμότητα ϵ (kWh/m²) = 26.90

Μέγρο Ελαστικότητα E (kN/m²) = 2.62 Θερμική αγωγιμότητα λ (kWh/m²) = 2.62
 Καρμική αντοχή f_{ct} (kN/m²) = 0.05 Καρμική αντοχή f_{ct} (kN/m²) = 0.25
 Αρχική διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.10 Μέγιστη διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.68

Κατασκευασμένο από κίτρινες (δ3.6.2)

Σταθμισμένο πλάτος b
 Ποσοστό Σταθμισματος μ
 Θερμική Αντοχή λ_e (kWh/m²) =

Μείωση Σταθμισματος
 Ποσοστό Σταθμισματος
 Είδος : μ / μ
 Αρχική Διατμητική Αντοχή με όριο f_{ctm} (kPa) =

Πάχος (cm) =
 Μέγρο Ελαστικότητα E (GPa) =

Ποσοστό Χάλασης
 Πάχος (cm) =

Σελίδα : 5

Τίτλος : 1234567

Διαστάσεις : Μήκος (l) = 4.00(m) Ύψος (h) = 3.00(m)
 Είδος : Αλυσίδα/Μ2 58 cm
 Τύπος : Μονός τοίχος

Ισοδύναμο Πάχος λ_e (cm) = 58.80
 Συντελεστής αεράκτοιας μ = 2.28/1.58 ECE (δ3.4.3) / ECE (δ3.6.2)

Στάθμη Σταθμισματος : A - DL
 Επίπεδο Γνώσης : ΕΓ1 Περιορισμένη $CF_{\mu} = 1.35$

Αντοχές Ταξινόμησης :

Χαρακτηριστική Θερμική αντοχή λ (kWh/m²) = 2.62
 Μέγρο Θερμική αντοχή λ_e (kWh/m²) = 2.78
 Αρχική χαρακτηριστική διατμητική αντοχή f_{ct} (kN/m²) = 0.10
 Αρχική μέση διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.12
 Μέγιστη διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.24

Παράμετροι και Χαρακτηριστικές Παράμετροι

κ/κ	Ύψος (cm)	Πάχος (cm)	Διατμητική αντοχή στο οριζόντιο επίπεδο (κ/κ)					Διατμητική αντοχή στο οριζόντιο επίπεδο (κ/κ)			Χαρακτηριστικός	Ενδ.
			H ₁ (cm)	D (cm)	N (kN)	λ_e (kWh/m ²)	V ₁ (kN)	D' (cm)	λ_e (kWh/m ²)	V ₂ (kN)		
1	308.0	30.0	294.8	406.0	-175.3	17.5	199.7	370.6	118.8	222.1	κ/κ/κ	08

Σελίδα : 1

Τίτλος : 123456

Διαστάσεις : Μήκος (l) = 4.00(m) Ύψος (h) = 3.00(m)
 Είδος : EN Αλυσίδα/Μ2 50 cm
 Τύπος : Μονός τοίχος

Ισοδύναμο Πάχος λ_e (cm) = 70.00
 Εξωθερμότητα ϵ (kWh/m²) = 25.71

Μέγρο Ελαστικότητα E (kN/m²) = 18.44 Θερμική αγωγιμότητα λ (kWh/m²) = 8.38
 Καρμική αντοχή f_{ct} (kN/m²) = 0.05 Καρμική αντοχή f_{ct} (kN/m²) = 0.24
 Αρχική διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.10 Μέγιστη διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.68

Κατασκευασμένο από κίτρινες (δ3.6.2)

Σταθμισμένο πλάτος b
 Ποσοστό Σταθμισματος μ
 Θερμική Αντοχή λ_e (kWh/m²) =

Μείωση Σταθμισματος
 Ποσοστό Σταθμισματος : C30/C35
 Είδος : μ / μ
 Αρχική Διατμητική Αντοχή με όριο f_{ctm} (kPa) = 8.259

Πάχος (cm) =
 Μέγρο Ελαστικότητα E (GPa) =

Ποσοστό Χάλασης : 3300
 Πάχος (cm) = 10.000

Σελίδα : 2

Τίτλος : 123456

Διαστάσεις : Μήκος (l) = 4.00(m) Ύψος (h) = 3.00(m)
 Είδος : EN Αλυσίδα/Μ2 50 cm
 Τύπος : Μονός τοίχος

Ισοδύναμο Πάχος λ_e (cm) = 70.80
 Συντελεστής αεράκτοιας μ = 2.28/1.58 ECE (δ3.4.3) / ECE (δ3.6.2)

Στάθμη Σταθμισματος : A - DL
 Επίπεδο Γνώσης : ΕΓ1 Περιορισμένη $CF_{\mu} = 1.35$

Αντοχές Ταξινόμησης :

Χαρακτηριστική Θερμική αντοχή λ (kWh/m²) = 8.38
 Μέγρο Θερμική αντοχή λ_e (kWh/m²) = 2.78
 Αρχική χαρακτηριστική διατμητική αντοχή f_{ct} (kN/m²) = 0.10
 Αρχική μέση διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.12
 Μέγιστη διατμητική αντοχή f_{ctm} (kN/m²) = 0.24

Παράμετροι και Χαρακτηριστικές Παράμετροι

κ/κ	Ύψος (cm)	Πάχος (cm)	Διατμητική αντοχή στο οριζόντιο επίπεδο (κ/κ)					Διατμητική αντοχή στο οριζόντιο επίπεδο (κ/κ)			Χαρακτηριστικός	Ενδ.
			H ₁ (cm)	D (cm)	N (kN)	λ_e (kWh/m ²)	V ₁ (kN)	D' (cm)	λ_e (kWh/m ²)	V ₂ (kN)		
1	308.0	70.0	382.6	406.0	-499.2	19.9	282.7	236.8	183.2	382.1	κ/κ/κ	48

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

7.2 Reinforcement with Inorganic Matrix Fiber Mesh (IAM)

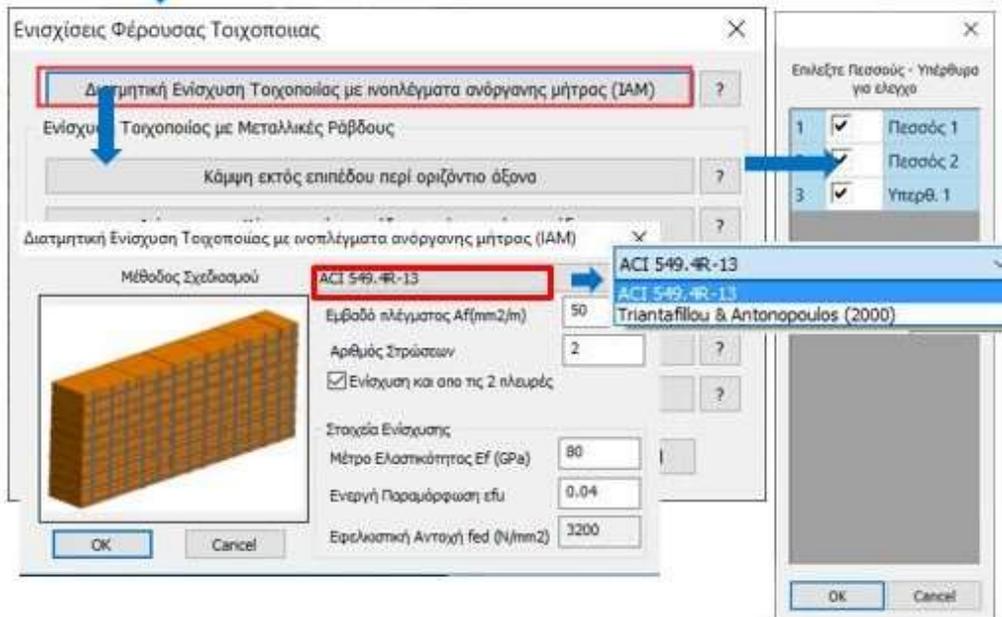
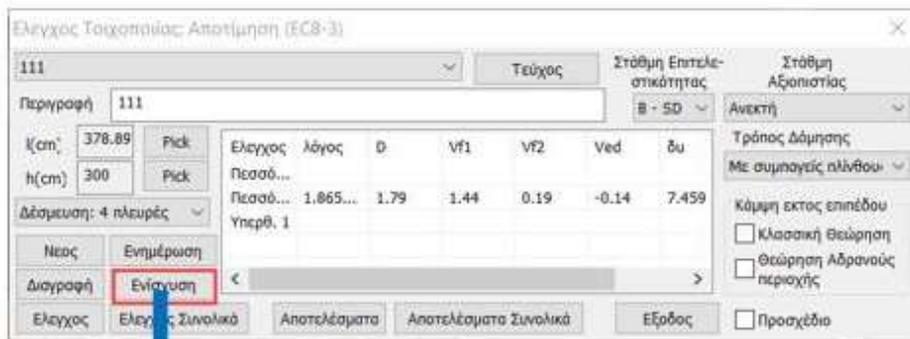
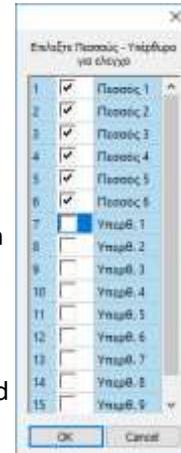
Beyond the cloak, for reinforcements:

1. with IAM
2. with metal bars
3. with mass injections
4. with deep grouting
5. with reinforced coating (only in MIP)

select the Reinforcement command in the window "Masonry - Valuation" and then the reinforcement.

Additionally, next to each reinforcement there is a  that opens the list of the selected wall's Passes - Overhangs.

We enter the details of the aid and then select the pins and/or lintels where the aid will be applied.



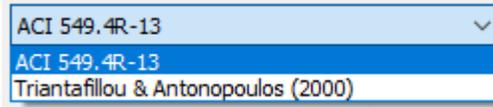
EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

The use of Fiber Grids for in-plane shear reinforcement is defined via the corresponding window and for the wall selected from the list.

Furthermore

Select the "Design Method".

SCADA Pro includes two methods and you can choose between

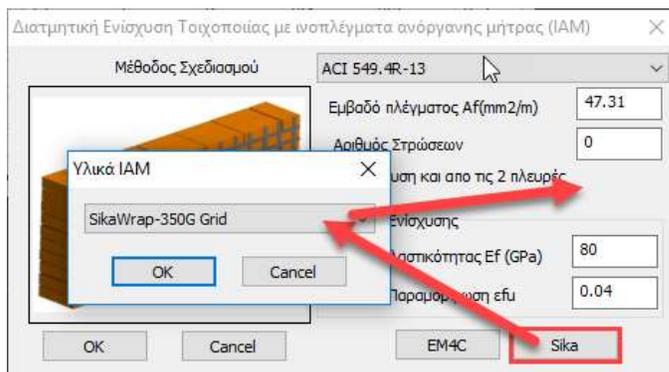
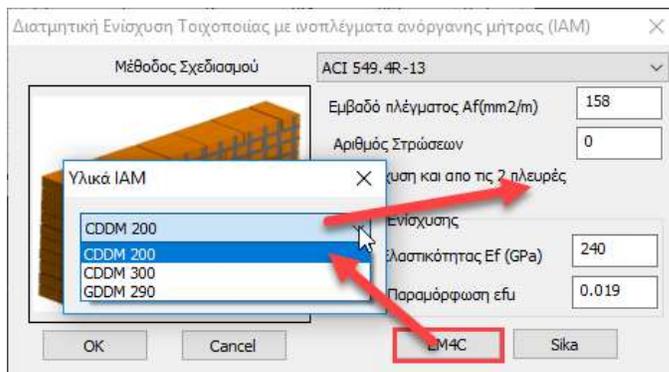


Define the characteristics of the mesh, based on catalogues and according to the materials of the trade.

⚠ In SCADA Pro have been imported the materials of the companies

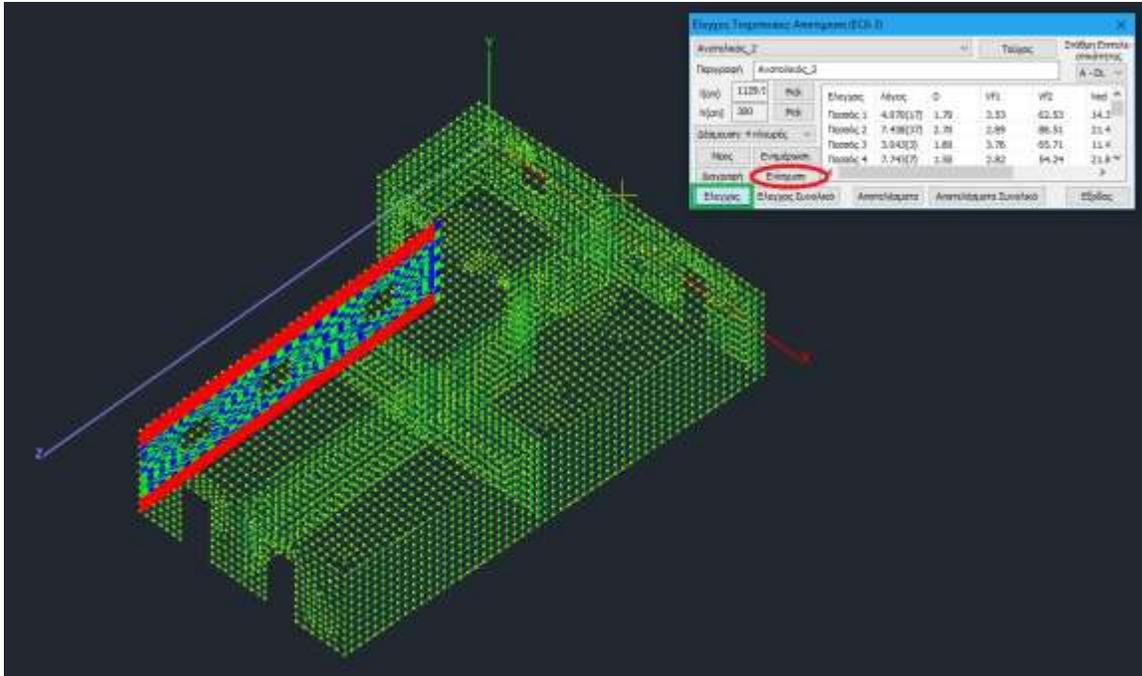


By selecting the company and the corresponding material, the characteristics of the mesh are automatically filled in by the program.



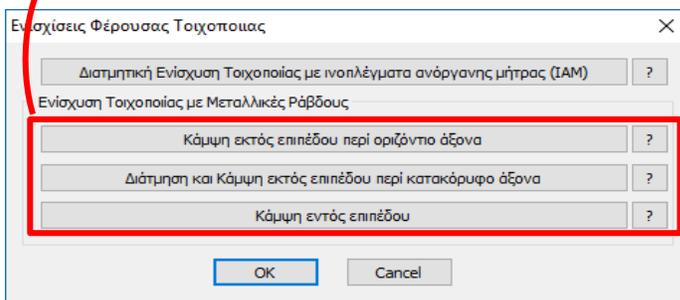
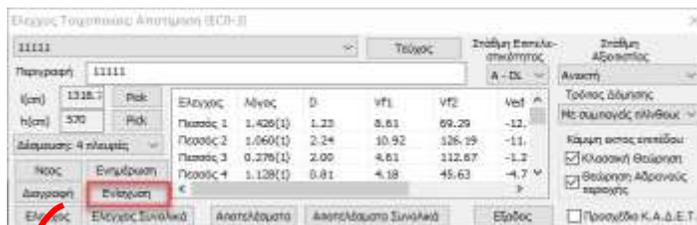
Then press the "Checks" button again and check the results obtained after inserting the grid. You can repeat the process. The program checks each time taking into account the last characteristics you set.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



7.3 Reinforcement with metal rods

In SCADA Pro have been integrated the reinforcements with metal rods in load-bearing masonry beams and is now automatically checked in tension in case the above reinforcement with metal rods has been placed and whether a concrete jacket (one-sided or two-sided) has been placed.

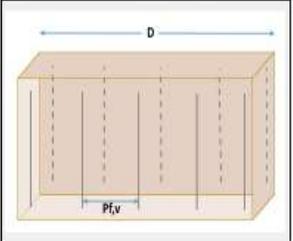


- Bending out of plane about the horizontal axis. Tensile pickup.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα



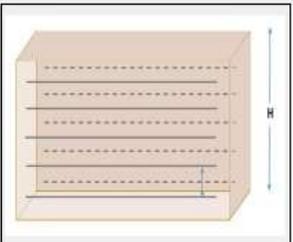
Πλήθος ράβδων ανα εφελκούμενη παρειά: 2
Εμβαδό διατομής ράβδου A_s (mm²): 7.3
Μέτρο Ελαστικότητας E_s (GPa): 500
Μέση τάση διαρροής F_{sy} (MPa): 979.45
Εφελκυστική αντοχή διαρροής F_y (kN): 7.149985

EM4C OK Cancel

- Shear and bending out of plane about a vertical axis.

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα



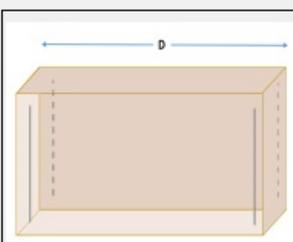
Πλήθος ράβδων ανα εφελκούμενη παρειά: 5
Εμβαδό διατομής ράβδου A_s (mm²): 7.3
Μέτρο Ελαστικότητας E_s (GPa): 500
Μέση τάση διαρροής F_{sy} (MPa): 979.45
Εφελκυστική αντοχή διαρροής F_y (kN): 7.149985

EM4C OK Cancel

- In-plane bending.

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εντός επιπέδου



Πλήθος ράβδων ανα εφελκούμενη παρειά: 5
Εμβαδό διατομής ράβδου A_s (mm²): 7.3
Μέτρο Ελαστικότητας E_s (GPa): 500
Μέση τάση διαρροής F_{sy} (MPa): 979.45
Εφελκυστική αντοχή διαρροής F_y (kN): 7.149985

EM4C OK Cancel

We can manually set all the requested sizes or simply select the EM4C command and a corresponding

Υλικό

STATIBAR 4.5mm

OK Cancel

material from the program, so that they are automatically entered by the program.

Below is an example explaining the amplification process in detail:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

◆ EXAMPLE:

We will look separately at pins and lintels.

Στοιχεία και Χαρακτηρισμός Πεσσών													
α/α	Υψος (cm)	Πάχος (cm)	Διατμητική αντοχή στοιχείου υπό αξονική δύναμη και κάμψη					Διατμητική αντοχή στοιχείου υπό διάτμηση			Χαρακτηρισμός	Συνδ	
			H _b (cm)	D (cm)	N (kN)	V _d (x10 ⁻³)	V _r (kN)	D' (cm)	f _{td} (kPa)	V _r (kN)			
1	570.0	65.0	360.1	123.0	-1.9	1.2	0.3	105.9	86.7	59.6	Κάμψη	3	
2	570.0	65.0	461.9	224.0	-34.1	11.7	8.2	224.0	86.7	126.2	Κάμψη	2	
3	570.0	65.0	461.2	200.0	-8.7	3.4	1.9	200.0	86.7	112.7	Κάμψη	3	
4	570.0	65.0	1140.0	81.0	-3.3	3.1	0.1	81.0	86.7	45.6	Κάμψη	3	
5	570.0	65.0	399.5	121.0	-4.9	3.1	0.7	121.0	86.7	68.2	Κάμψη	3	
6	570.0	65.0	484.5	116.8	-122.2	80.5	13.4	116.8	86.7	65.8	Κάμψη	1	

Έλεγχοι Επάρκειας Πεσσών σε όρους δυνάμεων ή παραμορφώσεων									
α/α	Στάθ. Επιτελεστ. Α (Δυνάμεις)			Στάθμες Επιτελεστικότητας Β ή Γ (Παραμορφώσεις)					Επάρκεια
	V _{εδ} (kN)	V _r (kN)	V _{εδ} / V _r	u _j (mm)	u _i (mm)	δ _{εδ} (mrad)	δ _υ (mrad)	δ _{εδ} / δ _υ	
1	1.8	0.3	5.7						Όχι
2	-17.4	8.2	2.1						Όχι
3	-2.1	1.9	1.1						Όχι
4	-1.5	0.1	12.6						Όχι
5	-0.9	0.7	1.2						Όχι
6	16.8	13.4	1.3						Όχι

In in-plane testing for all 6 pins the dominant magnitude is bending and none have adequacy. In this case they will be reinforced in in-plane bending.

By pressing the "Enhance" button the following dialog box appears

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Ενισχύσεις Φέρουσας Τοιχοποιίας

Διατμητική Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (IAM) ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα ?

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα ?

Κάμψη εντός επιπέδου ?

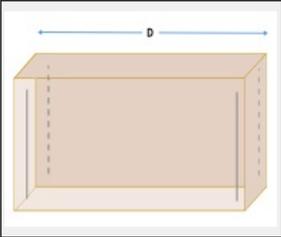
Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα ?

Καθαρισμός Όλων OK Cancel

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εντός επιπέδου



Πλήθος ράβδων ανα εφελκούμενη παραιά 2

Εμβαδό διατομής ράβδου A_s (mm²) 7.3

Μέτρο Ελαστικότητας E_s (GPa) 500

Μέση τάση διαρροής F_{sy} (MPa) 979.45

Εφελκυστική αντοχή διαρροής F_y (kN) 7.149985

EM4C OK Cancel

give the details of the aid and then select the pins to which the aid will be applied (in this case all 6)

Επιλέξτε Πεσσούς - Υπερθύρα για ελεγχο

1	<input checked="" type="checkbox"/>	Πεσσός 1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Πεσσός 2
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Πεσσός 3
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Πεσσός 4
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Πεσσός 5
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Πεσσός 6
7	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 1
8	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 2
9	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 3
10	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 4
11	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 5
12	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 6
13	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 7
14	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 8
15	<input type="checkbox"/>	Υπερθ. 9

OK Cancel

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

We run the checks again and then in a separate printout we get the results of the amplification.

Σελίδα : 6									
Τοίχος : 11111									
Ενίσχυση Τοιχοποιίας με μεταλλικές ράβδους									
Ενίσχυση σε κάμψη εντός επιπέδου									
Πλήθος ράβδων ανά εφελκυσμένη παρειά = 2					Μέση τάση διαρροής F_{sy} (MPa) = 979.45				
Εμβαδόν διατομής ράβδου (mm ²) = 7.30									
Μέτρο Ελαστικότητας E_s (GPa) = 500.00					Εφελκυστική αντοχή διαρροής F_y (kN) = 7.15				
Έλεγχος Πεσσών									
a/a	Υψος (cm)	Πάχος (cm)	M_{ed} (kNm)	N_{ed} (kN)	χ (m)	M_{ed} (kNm)	M_{ed}/M_{es}	Επάρκεια	Συνδυασμός
1	570.0	65.0	-0.49	-1.89	0.02	15.43	0.032	Ναι	3
2	570.0	65.0	-10.90	-34.14	0.05	64.17	0.170	Ναι	2
3	570.0	65.0	-5.57	-34.07	0.05	57.03	0.098	Ναι	2
4	570.0	65.0	-0.19	-13.34	0.03	14.24	0.014	Ναι	2
5	570.0	65.0	-0.19	-4.85	0.02	16.91	0.011	Ναι	3
6	570.0	65.0	-1.42	-166.28	0.20	96.20	0.015	Ναι	2

On the pins we even have an out-of-plane failure parallel to the horizontal joint as shown below

Επανεέλεγχος σε Κάμψη - Έλεγχος Επάρκειας Κ.Α.Δ.Ε.Τ. παρ.7.3 Στάθμη Επιτελεστικότητας Α										
a/a	t (cm)	Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον οριζόντιο αρμό					Έλεγχος σε κάμψη εκτός επιπέδου παράλληλα στον κατακόρυφο αρμό			
		σ_s (kN/m ²)	$M_{s21,0}$ (kNm)	M_{es} (kNm)	$M_{es}/M_{s21,0}$	Επάρκεια	$M_{s22,0}$ (kNm)	M_{es} (kNm)	$M_{es}/M_{s22,0}$	Επάρκεια
1	65.0	6.23	1.61	-2.63	1.63	Όχι	59.46	0.07	0.00	Ναι
2	65.0	23.44	10.92	-1.59	0.15	Ναι	59.46	-0.17	0.00	Ναι
3	65.0	26.21	10.88	-0.54	0.05	Ναι	59.46	-0.24	0.00	Ναι
4	65.0	6.27	1.07	-0.04	0.03	Ναι	59.46	-0.12	0.00	Ναι
5	65.0	27.73	6.96	-1.10	0.16	Ναι	59.46	-0.16	0.00	Ναι
6	65.0	11.61	2.84	-2.21	0.78	Ναι	59.46	0.48	0.01	Ναι

Στον παραπάνω πίνακα στον υπολογισμό των αντοχών, αν έχει τοποθετηθεί μανδύας σκυροδέματος ή οπλισμένα επιχρίσματα έχει ληφθεί υπόψη η αύξηση της αντοχής με βάση την σχέση Σ6.4 του Κ.Α.Δ.Ε.Τ.

We go to the corresponding reinforcement and give the data of the metal bars. The results are printed in a separate printout

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Τοίχος : 11111											Αποτίμηση		
Στοιχεία και Χαρακτηρισμός Υπέρθρων													
α/α	Υψος (cm)	Πάχος (cm)	Διατμητική αντοχή στοιχείου υπό αξονική δύναμη και κάμψη					Διατμητική αντοχή στοιχείου υπό διάτμηση			Χαρακτηρισμός	Συνδ	
			H _b (cm)	D (cm)	N (kN)	V _a (x10 ⁻³)	V _r (kN)	D' (cm)	f _{vd} (kPa)	V _r (kN)			
7	102.0	65.0	94.4	245.0	2.3							Εφελκυσμός	1
8	102.0	65.0	70.9	95.4	-0.8							Εφελκυσμός	3
9	98.0	65.0	86.5	353.0	-3.3	0.7	6.7	49.5	86.7	27.9		Κάμψη	3
10	98.0	65.0	62.8	96.2	-0.2							Εφελκυσμός	3
11	98.0	65.0	171.1	353.0	-8.8	1.9	9.1	254.8	86.7	143.5		Κάμψη	1
12	98.0	65.0	196.0	96.2	2.0							Εφελκυσμός	1
13	83.0	65.0	166.0	245.0	1.5							Εφελκυσμός	1
14	83.0	65.0	166.0	142.0	1.0							Εφελκυσμός	1
15	72.0	65.0	144.0	245.0	2.7							Εφελκυσμός	1
16	72.0	65.0	144.0	155.0	11.0							Εφελκυσμός	1

In the case of superlattice 8, it is observed that its failure is characterized as tensile but the axial force is negative (compression). This means that combination 3 whose data are listed is the combination with the worst in-plane check ratio, while obviously the tensile is from another combination. To find out which combination has the worst tensile ratio, we need to add reinforcement to negate the tensile problem in the lintels that require it. It is important to emphasize here that we should always address the tensile and then and with the appearance of the other checks we can move on to other reinforcements if they are required.

Tensile strength is given by the option for out-of-plane bending strength about the horizontal axis.

Ενισχύσεις Φέρουσας Τοιχοποιίας ✕

Διατμητική Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (IAM) ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα ?

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα ?

Κάμψη εντός επιπέδου ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα ?

After entering the reinforcement data and checking again we get the following results.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

7.4 Strengthening with mass injections and deep grouting

- Reinforcement with mass injections (homogenization)
- Reinforcement with deep grouting

Ενισχύσεις Φέρουσας Τοιχοποιίας

Διατμητική Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (IAM) ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα ?

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα ?

Κάμψη εντός επιπέδου ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα ?

Καθαρισμός Όλων OK Cancel

- Reinforcement with mass grout is based on paragraph 8.1.2 of the KADET.

Ενίσχυση Τοιχοποιίας

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας

Πάχος Εφαρμογής (mm) 100

Ειδικό βάρος υλικού πλήρωσης (KN/m3) 19

Θλιπτική Αντοχή $F_{gr,c}$ (Μρα) 34

Είδος Ενέματος Υδραυλικής Ασβέστου

Είδος Τοιχοποιίας Δίστρωτη

EM4C OK Cancel

An EM4C reinforcement material has been incorporated.

The application thickness of the reinforcement has to do with the total volume of grout mass required (for three-layer) and the total grout mass weight required (for disc and single-layer) to be used. These quantities are calculated based on the voids in the masonry that will be filled (backfilled) with the grout. The application thickness shall be such that its ratio to the total thickness of the wall is

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

equal to the ratio of the volume of the voids (to be filled with the grout) to the total volume of the wall. For example, if the volume of the wall voids is 20% of the total wall volume and the total wall thickness is 500 mm, the application thickness is defined as $500 \cdot 0.2 = 100$ mm.

In the results we now see the new average compressive strength

Έλεγχος Πεσσών								
α/ α	Μήκος (cm)	Πάχος (cm)	Μέση Θλιπτική Αντοχή f_m (N/mm ²)				Μέση Διατμητική Αντοχή f_{m0} (N/mm ²)	
			Αρχική	Με Ένεμα	Με Αρμολόγημα	Τελική	Αρχική	Τελική
1	150.0	25.0	1.14	2.13		2.13	0.15	0.30
2	200.0	25.0	1.14	2.13		2.13	0.15	0.30
3	200.0	25.0	1.14	2.13		2.13	0.15	0.30
4	150.0	25.0	1.14	2.13		2.13	0.15	0.30

We also see the new average shear strength f_{m0} .

It is recalled that the initial f_{m0} is derived from the corresponding characteristic shear strength f_{vk0} (which is a given of the masonry) based on the relationship of the KAN.EPE.

$$f_{m0} = \min(1.5 \cdot f_{vk0}, f_{vk0} + 0.05 \text{ (MPa)}), \quad (\text{CEE - Annex 4.1 (§2.b)})$$

From then on, the two new strength values and the new bending moment are used in the calculations, where appropriate.

For example for a wall **before** reinforcement

	Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ1: Περιορισμένη	$CF_m = 1.35$
Αντοχές Τοιχοποιίας :	Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή	f_k (N/mm ²) = 0.79
	Μέση θλιπτική αντοχή	f_m (N/mm ²) = 1.14
	Αρχική χαρακτ. διατμ. αντοχή	f_{vk0} (N/mm ²) = 0.10
	Αρχική μέση διατμ. αντοχή	f_{m0} (N/mm ²) = 0.15
	Μέγιστη διατμητική αντοχή	f_{vmax} (N/mm ²) = 0.07

and for the same wall **after** reinforcement

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Επίπεδο Γνώσης:	ΕΓ1:Περιορισμένη	$CF_m =$	1.35
Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή	f_t (N/mm ²) =		0.79
Μέση θλιπτική αντοχή	f_m (N/mm ²) =		2.12
Αρχική χαρακτ. διατμ. αντοχή	f_{k0} (N/mm ²) =		0.10
Αρχική μέση διατμ. αντοχή	f_{m0} (N/mm ²) =		0.30
Μέγιστη διατμητική αντοχή	f_{kmax} (N/mm ²) =		0.14

- Reinforcement with deep grouting

The deep grouting method is essentially a method of replacing the old mortar with new mortar with improved mechanical characteristics. This results in an increase in the compressive strength of the masonry in accordance with the provisions of paragraph **8.1.1 of the KADET**.

Ενίσχυση Τοιχοποιίας

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα

Πάχος Εφαρμογής (mm) 62.5

Εμπειρική σταθερά κ 1.5

EM4C OK Cancel

As far as the thickness of application is concerned, the requirement is the ratio of the volume of the new mortar of the grout to the total volume of the old mortar. Since the new grout will be applied to the existing joints, we enter the depth of the new grout in this field. If the new grout is to be applied on both sides, this value is multiplied by 2. For example, if the new grout will be 5 cm deep both sides of the wall then enter the value 100 mm.

The corresponding results are shown below:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

α/ α	Μήκος (cm)	Πάχος (cm)	Μέση Ολισπτική Αντοχή f_m (N/mm ²)				Μέση Διατμητική Αντοχή f_{m0} (N/mm ²)	
			Αρχική	Με Ένεμα	Με Αρμολόγημα	Τελική	Αρχική	Τελική
1	150.0	25.0	1.14		1.82	1.82	0.15	0.15
2	200.0	25.0	1.14		1.82	1.82	0.15	0.15
3	200.0	25.0	1.14		1.82	1.82	0.15	0.15
4	150.0	25.0	1.14		1.82	1.82	0.15	0.15

Grouting improves only the compressive strength and the corresponding sizes affected by it. If both types of reinforcement are used, the final result is the ratio of the sum of the individual new strengths multiplied by their respective application thickness, divided by the sum of the two application thicknesses.

Finally, a new button has been added to the reinforcements dialog box which deletes all reinforcements that have been placed on the given wall.

Ενισχύσεις Φέρουσας Τοιχοποιίας

Διατμητική Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ινοπλέγματα ανόργανης μήτρας (IAM) ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με Μεταλλικές Ράβδους

Κάμψη εκτός επιπέδου περί οριζόντιο άξονα ?

Διάτμηση και Κάμψη εκτός επιπέδου περί κατακόρυφο άξονα ?

Κάμψη εντός επιπέδου ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με ενέματα μάζας ?

Ενίσχυση Τοιχοποιίας με βαθύ αρμολόγημα ?

Καθαρισμός Όλων OK Cancel

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

7.5 Show reasons for depletion with Color Grading

➤ **Valuation(EC8-3)**

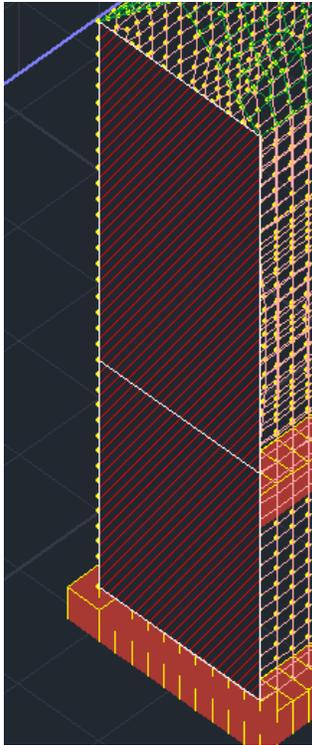
1. Bending within level
2. Bending out of plane parallel to the horizontal joint
3. Bending out of plane perpendicular to the horizontal joint
4. Out-of-plane bending parallel to the vertical joint (II)
5. Out-of-plane bending parallel to the horizontal joint (II)
6. In-plane bending with reinforcement initial control
7. Bending within level with reinforcement
8. Bending out of plane parallel to the horizontal joint with reinforcement
9. Bending out of plane parallel to the vertical joint with reinforcement
10. Shear with reinforcement with metal bars
11. Shear with IAM reinforcement
12. Tensile with reinforcement with metal bars
13. Tensile with concrete sheathing reinforcement

OBSERVATIONS

Each piers and each lintel shall be coloured with a single colour corresponding to the depletion ratio. When the walls are painted, a white outline is drawn around the piers and lintels.

At this point it should be emphasized that if the initial characterization is Tensile or eccentricity the program does not make any further checks. In this case the wall is delineated:

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



In-plane bending is the initial control

Έλεγχοι Επάρκειας Πεσσών σε όρους δυνάμεων ή παραμορφώσεων									
α/α	Στάθ. Επιτελεστ. Α (Δυνάμεις)			Στάθμες Επιτελεστικότητας Β ή Γ (Παραμορφώσεις)					Επάρκεια
	V_{ed} (kN)	V_r (kN)	V_{ed} / V_r	u_j (mm)	u_i (mm)	δ_{ed} (mrad)	δ_u (mrad)	δ_{ed} / δ_u	
1	11.0	22.2	0.5						Ναι
2	33.1	16.2	2.1						Όχι

Select the in-plane bend

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'

Εμφάνιση μεγεθών με χρωματική διαβάθμιση

Φερουσα Τοιχοποιία Αποτίμηση

Κάμψη εντός επιπέδου Πάνω Υ

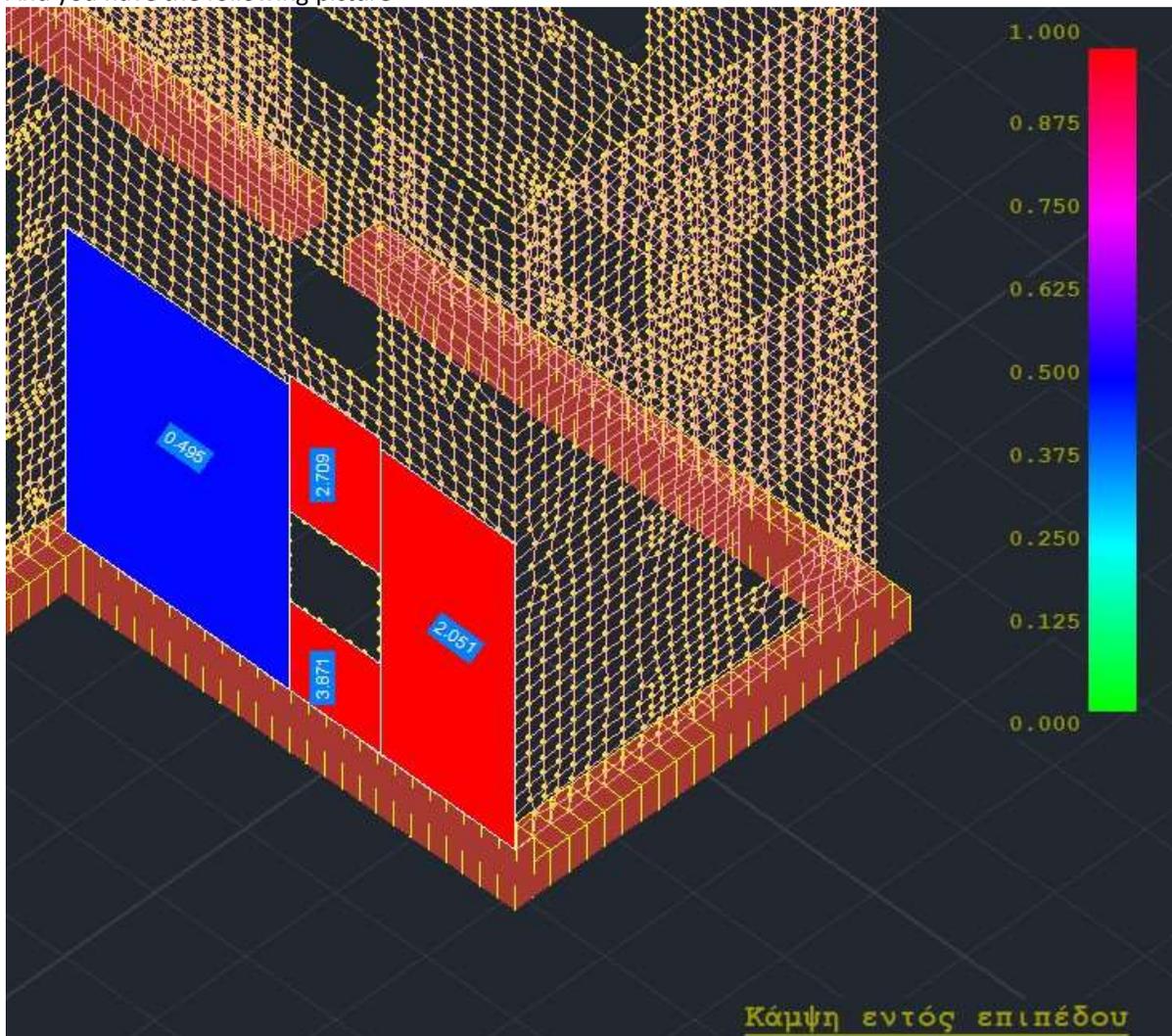
Εύρος τιμών

Εμφάνιση μόνο αυτών που αστοχούν (λόγος > 1)

Από 0 Εως 0 Εμφάνιση Τιμών

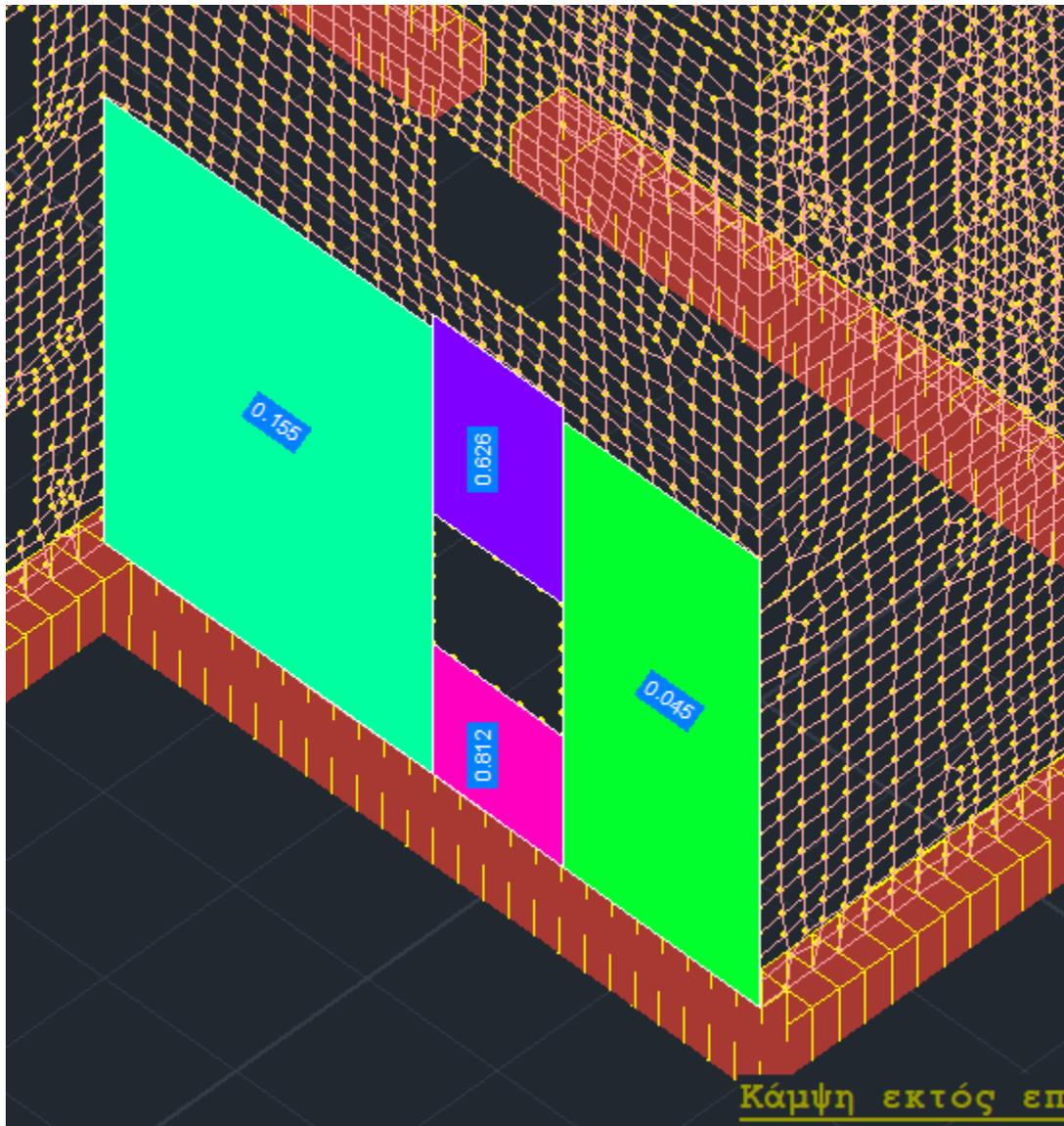
OK Cancel

And you have the following picture



See for example for the two pips the reasons included in the previous printout.

EXAMPLE 7: 'VALUATION OF A MASONRY BUILDING'



The same logic is followed in the part of the controls concerning aid. One observation concerning selection:

- In-plane bending with reinforcement initial control

This check generally gives results identical to the selection:

- Bending within level

The results are different if the initial characterisation is tensile or eccentricity so in the test without reinforcement you do not get results while with reinforcement the tensile is overcome and you get results.