



Νέα έκδοση 3MURI με στοιχεία του ευρωκώδικα 6 για τον έλεγχο νέων κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία

**3muri**

*Το 3Muri αποτελεί καινοτόμο λογισμικό για μηχανικούς και είναι προϊόν έρευνας του Πανεπιστημίου της Γένοβα και του ευρωπαϊκού κέντρου ερευνών με επικεφαλής τον καθηγητή S. Lagomarsino*

Τμήμα υποστήριξης λογισμικού

**ERGOCAD**<sup>®</sup>

Τίτλος φυλλαδίου: Νέα έκδοση 3MURI με στοιχεία του ευρωκώδικα 6 για τον έλεγχο νέων κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία

Copyright©2016, Γ.Τσιαμτσιακίρης και Συνεργάτες Ε.Ε. (ERGOCAD)

Κεντρική διάθεση: Αρετής 13, Περιστέρι

T.K. 12135

Τηλ. 2114112619 - 2114112620

Fax: 2105760870

Email: [info@ergocad.eu](mailto:info@ergocad.eu)

Δικτυακός τόπος της Γ. Τσιαμτσιακίρης & Συν. Ε.Ε. : [www.ergocad.eu](http://www.ergocad.eu)

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος του βιβλίου και του περιεχόμενου συνοδευτικού cd με οποιοδήποτε μέσο (φωτοτυπία, εκτύπωση, μικροφίλμ, ή με άλλη μηχανική ή ηλεκτρονική μέθοδο) χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

© 2016 ERGOCAD. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Η επωνυμία 3MURI είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σήμα της Stadata Srl .

Νέα έκδοση 10.9 – Ιούνιος 2016

## Προσθήκη των ελέγχων του ευρωκώδικα 6

Ο Ευρωκώδικας 6 αποτελεί το βασικό πρότυπο για τον σχεδιασμό νέων κατασκευών από τοιχοποιία. Κάθε τύπος κατασκευής ελέγχεται τόσο σε σεισμικά όσο και σε στατικά φορτία. Στον ευρωκώδικα 8 περιλαμβάνονται όλες οι αναφορές για τον σεισμικό έλεγχο των κατασκευών ενώ στον ευρωκώδικα 6 υπάρχουν οι έλεγχοι έναντι των στατικών φορτίων.

Στη νέα έκδοση του 3MURI έχουν ενσωματωθεί νέες δυνατότητες και λειτουργίες μέσα από τις οποίες μπορούν εύκολα να καθοριστούν μία σειρά από παράμετροι που αφορούν τα είδη τοιχοποιίας και να εκτελεστούν στη συνέχεια οι αντίστοιχοι έλεγχοι του ευρωκώδικα 6.

Πιο συγκεκριμένα στο παράθυρο καθορισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας μπορούν να επιλεγούν, όπως αυτά περιγράφονται στο EN1996-1-1 §3.6, οι διάφορες κατηγορίες λιθοσωμάτων και κονιαμάτων ώστε να γίνει η σχετική κατάταξη και να υπολογιστούν οι τελικές αντοχές των τοίχων.

Πρακτικά ο χρήστης επιλέγει αρχικά μέσω της σχετικής λίστας τα εξής:

- A) Αντοχή κονιάματος
- B) Τύπος κονιάματος
- Γ) Τύπος τοιχοποιίας (λιθοσώματος)
- Δ) Ομάδα (λιθοσώματος)

Στη συνέχεια πληκτρολογεί τις επιθυμητές τιμές στα πεδία fb, Fvlim, w & φ∞ με τις οποίες υπολογίζονται από τον παρακάτω σχετικό τύπο (3.1) του EN 1996.1.1 παράγραφος 3.6.1.2 οι τελικές τιμές για όλες τις απαραίτητες παραμέτρους τοιχοποιίας (εξαιρούνται σκαφοειδή λιθοσώματα):

$$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta$$

Μετά τον υπολογισμό των παραμέτρων αυτών ο πίνακας ενημερώνεται με τις νέες τιμές οι οποίες θα ληφθούν υπόψη στους υπολογισμούς για τον έλεγχο της κατασκευής.

**Ιδιότητες υλικών**

Τύπος: **Τοιχοποιία**

Όνομα:

Χρώμα υλικού:

Σχέδιο:

**Η κατάσταση του υλικού**

Υφιστάμενη  Νέο

Δυσκαμψία (ρηγμάτωσης)

Χρήστη

**Εισαγωγή**

E [N/mm <sup>2</sup> ]	1020
G [N/mm <sup>2</sup> ]	170
w [kN/m <sup>3</sup> ]	20
f <sub>m</sub> [N/cm <sup>2</sup> ]	110
f <sub>vm0</sub> [N/cm <sup>2</sup> ]	3,5
f <sub>vlm</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	0,5
f <sub>k</sub> [N/cm <sup>2</sup> ]	57,04
FC	1,35
γ <sub>m</sub>	3
Drift shear	0,004
Drift bending	0,008
φ ∞	0

**Καταστατικός νόμος**

Mohr/Coulomb

Παράμετροι τοιχοποιίας

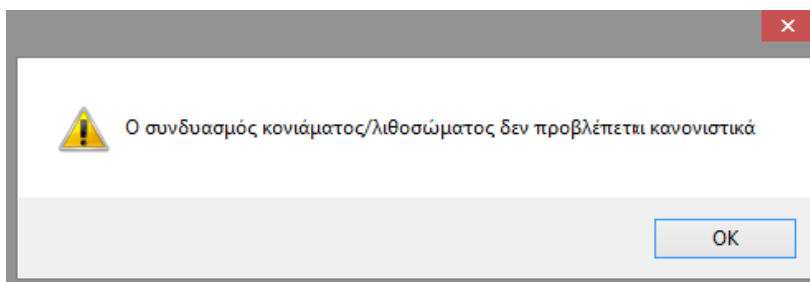
Περιγραφή:

Βιβλιοθήκη: **Έργο**

Σημαντικές παρατηρήσεις :

A) Οι τιμές των εκθετών α και β υπολογίζονται από το πρόγραμμα αυτόματα όταν επιλέγουμε πρότυπες κατηγορίες λιθοσωμάτων/κονιαμάτων (αν όμως επιθυμούμε μπορούμε να πληκτρολογήσουμε δικές μας)

B) Στην περίπτωση που ο χρήστης προσπαθήσει να συνδυάσει ακατάλληλους τύπους λιθοσωμάτων – κονιαμάτων το πρόγραμμα μέσω προειδοποιητικού μηνύματος αποκλείει το συγκεκριμένο συνδυασμό και προτρέπει το μελετητή να τροποποιήσει την επιλογή ή να επιλέξει τύπο χρήστη (όχι πρότυπο)



Στη συνέχεια εκτελούνται στατικοί έλεγχοι με βάση το EN 1996-1-1 § 6.1.2

Τμήμα	es [cm]	en [cm]	e[cm]	Nd [daN]	Φ	Nr [daN]
Ανώτερο	0,0	0,0	0,0	0	0,00	0
Κεντρικό	0,0	0,0	0,0	0	0,00	0
Κατώτερο	0,0	0,0	0,0	0	0,00	0

Αναλυτικά, με βάση την παράγραφο (6.1.2) του ευρωκώδικα 6 ελέγχεται, με τον τύπο (6.1) που ακολουθεί, αν στην οριακή κατάσταση αστοχίας το κατακόρυφο φορτίο σχεδιασμού σε ένα τοίχο από τοιχοποιία  $N_{ed}$  είναι μικρότερο ή ίσο με την αντίσταση σχεδιασμού  $N_{rd}$ :

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

Τμήμα	es [cm]	en [cm]	e[cm]	Nd [daN]	Φ	Nr [daN]
Ανώτερο	0,0	0,0	1,5	3.457	0,90	51.750
Κεντρικό	0,0	0,0	1,5	4.051	0,97	55.564
Κατώτερο	0,0	0,0	1,5	4.645	0,90	51.750

Ο υπολογισμός της  $N_{rd}$  γίνεται αυτόματα από το πρόγραμμα με βάση τον τύπο (6.2)

$$N_{Rd} = \Phi t f_d$$

Στον παραπάνω πίνακα υπολογίζονται από το 3MURI οι παράμετροι:

- Φ, μειωτικός συντελεστής αντοχής στο κάτω, μεσαίο και άνω μέρος (στέψη) του τοίχου
- Πλάτος τοίχου
- t (ef), ενεργό πλάτος
- fd, θλιπτική αντοχή τοιχοποιίας
- e, εκκεντρότητες στους τοίχους (λόγω κυρίως οριζόντιων ή κατακόρυφων έκκεντρων φορτίων ή ροπών)

Οι τύποι υπολογισμού για το Φ είναι

$$\Phi_i = 1 - 2 \frac{e_i}{t}$$

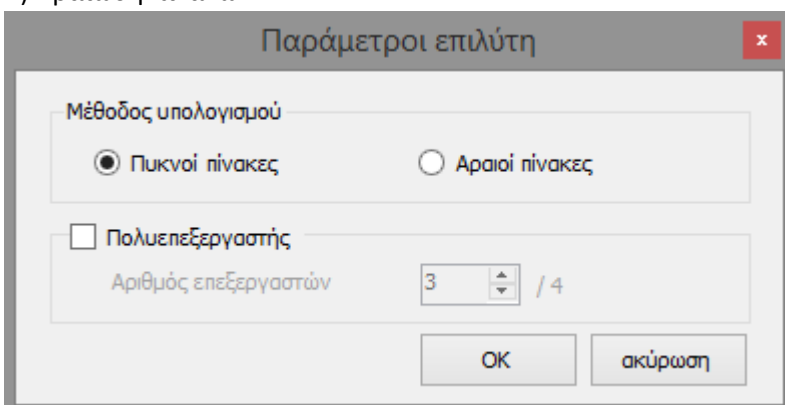
ενώ αντίστοιχα για το e:

$$e_i = \frac{M_{id}}{N_{id}} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05 t$$

## Βελτιστοποιημένη διαδικασία χρήσης των πόρων του συστήματος

Υπάρχουν πλέον στο 3MURI δύο διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού με βάση την διαδικασία επίλυσης. Οι μέθοδοι αυτοί υπολογισμού είναι οι εξής:

- A) Πύκνωση πινάκων
- B) Αραίωση πινάκων



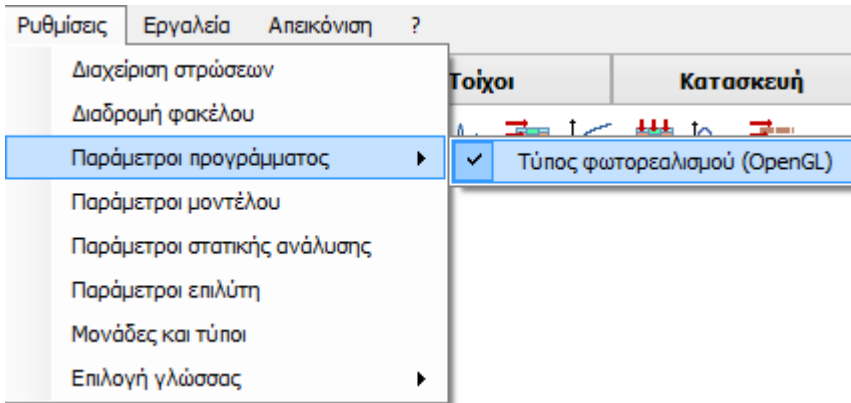
### Πολυεπεξεργαστής :

Ενεργοποιώντας την επιλογή αυτή μπορούν να εκτελεστούν ταυτόχρονα οι αναλύσεις σε πολλαπλούς επεξεργαστές. Στην περίπτωση πολλαπλών αναλύσεων (24 pushover) μπορούν να εκτελεστούν οι αναλύσεις σε κάθε διαφορετικό επεξεργαστή σε κάθε διαθέσιμο υπολογιστή ταυτόχρονα. Η προκαθορισμένη επιλογή είναι να χρησιμοποιηθεί ένας αριθμός επεξεργαστών ίσος με τον μέγιστο μείον ένα, αφήνοντας αυτόν που δεν χρησιμοποιείται για το ίδιο το σύστημα. Το όφελος που προκύπτει από την διαδικασία αυτή σε χρόνο εξαρτάται από τον διαθέσιμο αριθμό επεξεργαστών του συστήματος.

## Βελτιστοποίηση γραφικών

Ενεργοποιώντας την επιλογή "Render type (OpenGL)", η 3D απεικόνιση γίνεται ακόμα πιο ακριβής.

Με την επιλογή "Render type (OpenGL)" απενεργοποιημένη η 3D απεικόνιση και η λειτουργία των γραφικών γίνεται ταχύτερη επειδή απαιτούνται λιγότεροι πόροι από το σύστημα.

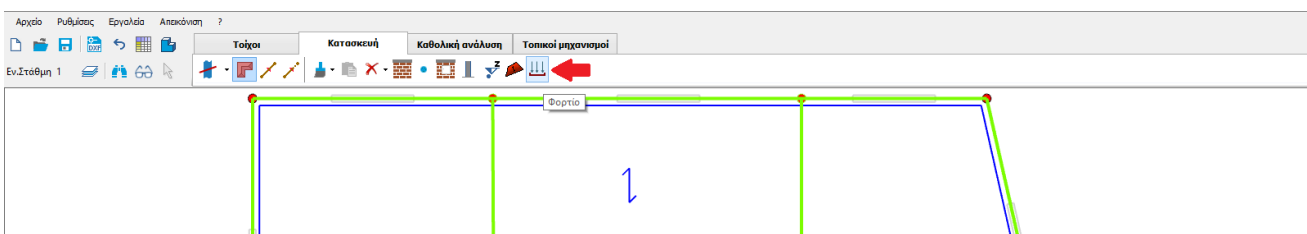


## Φορτία στη στέγη

Η εντολή "Φορτία" στο περιβάλλον εργασίας βρίσκεται στο πεδίο «Κατασκευή» αλλά στο εξής είναι διαθέσιμο και στο πεδίο της στέγης ώστε να μπορούν να προστεθούν φορτία (συγκεντρωμένα ή γραμμικά) και στις επιμέρους κλίσεις των στεγών.

Μερικές εφαρμογές των φορτίων στέγης είναι:

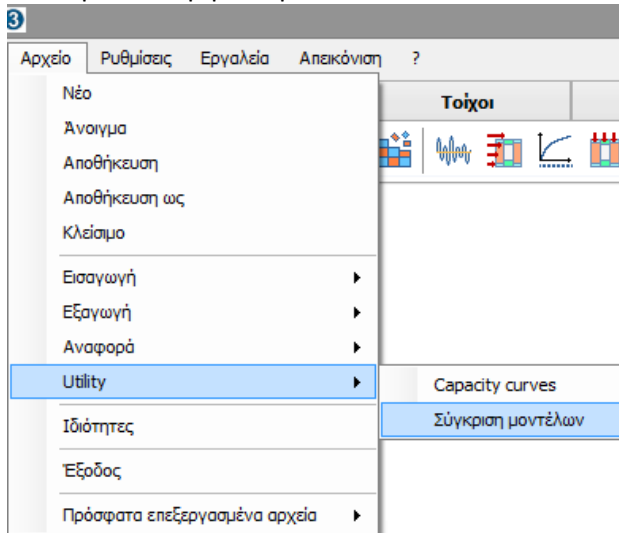
- Προεξοχές σε μη στατικές στέγες
- Στοιχεία τα οποία δεν προσφέρουν δυσκαμψία ή δεν συμμετέχουν γενικότερα στο φορέα αλλά θα εισαχθούν μόνο ως φορτία στην κατασκευή.



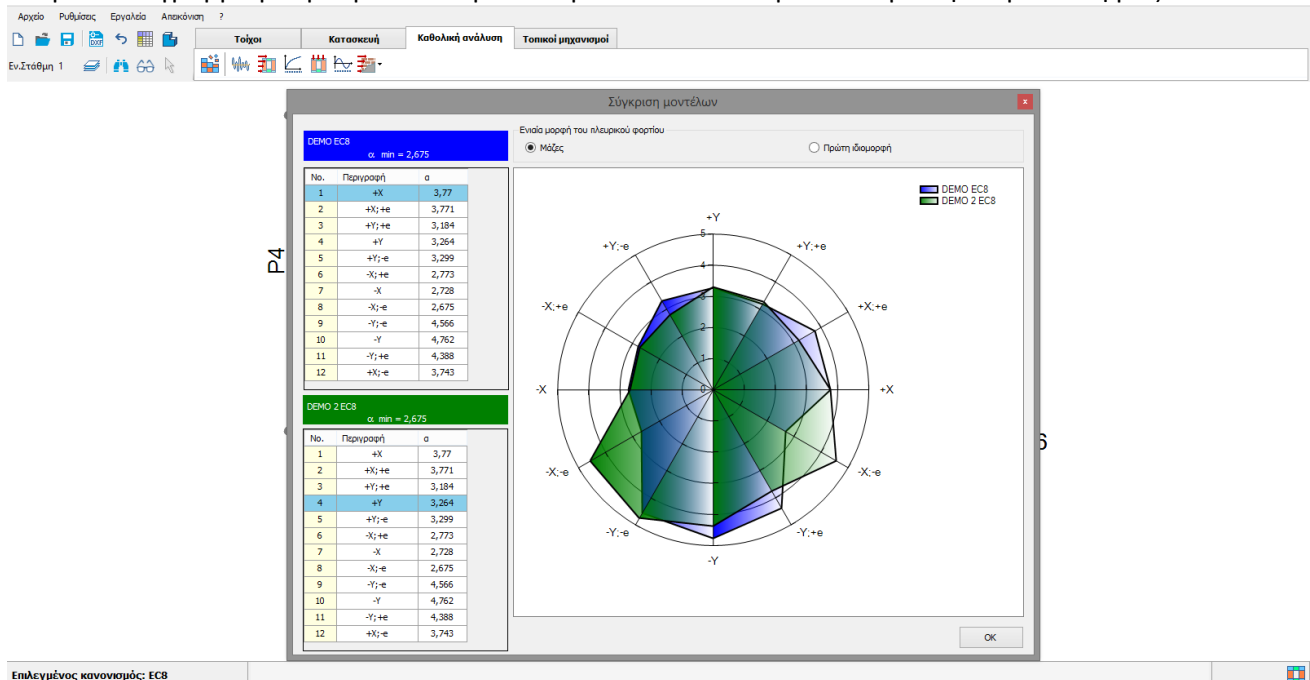
## Σύγκριση διαφορετικών σεναρίων ενισχύσεων του ίδιου προσομιώματος

Στη νέα έκδοση περιλαμβάνεται ακόμα μία **έξυπνη** λειτουργία μέσω της οποίας μπορούμε να εξοικονομήσουμε πολύτιμο χρόνο και να λάβουμε τις κατάλληλες αποφάσεις για να βελτιστοποιήσουμε τις ενισχύσεις/επεμβάσεις και να μειώσουμε ακόμα περισσότερο τις δαπάνες της τελικής πρότασης επεμβάσεων.

Πιο συγκεκριμένα επιλέγοντας το πεδίο Αρχείο>utility>σύγκριση μοντέλων επιλέγουμε τα μοντέλα τα οποία θέλουμε να συγκρίνουμε.



Στη συνέχεια ανοίγει το παράθυρο με τα αποτελέσματα των 24 pushover αναλύσεων, όπου μέσα από ένα και μόνο διάγραμμα μπορούμε να δούμε ποιο μοντέλο είναι το βέλτιστο για την περίπτωση μας.





## Σύγκριση διαφορετικών pushover αναλύσεων για το ίδιο μοντέλο

Από το ίδιο πεδίο Αρχείο>utility>Capacity curves μπορούμε να εμφανίσουμε όλες τις καμπύλες ικανότητας από τις αναλύσεις που εκτελέσαμε προηγουμένως και να συγκρίνουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε τη δυνατότητα, μέσα από ένα πολλαπλό διάγραμμα, να συγκρίνουμε τόσο τα ποιοτικά όσο και τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων και να αξιολογήσουμε πιο εύκολα την πιο αξιόπιστη καμπύλη καθώς και την καλύτερη μέθοδο επεμβάσεων.

