



ΕΚΔΟΣΗ 12

ΝΕΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

**3** **muri**

# 3muri



Copyright©2019, 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 ή/και του περιεχόμενου συνοδευτικού cd με οποιοδήποτε μέσο (φωτοτυπία, εκτύπωση, μικροφίλμ, ή με άλλη μηχανική ή ηλεκτρονική μέθοδο) χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

© 2019 ERGOCAD. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Οι επωνυμίες 3Muri & Bim2cad είναι κατοχυρωμένα εμπορικά σήματα της Stadata Srl

Το παρόν φυλλάδιο περιλαμβάνει συνοπτική περιγραφή των νέων χαρακτηριστικών της έκδοσης 12 του προγράμματος 3Muri.

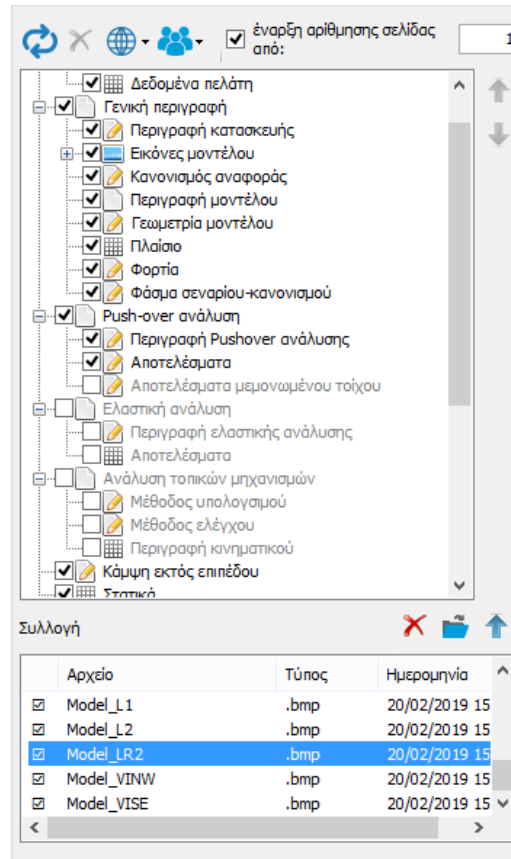
## 64 bit Version

Η νέα έκδοση 12 του 3Muri έγινε μία εφαρμογή 64bit, ενσωματώνοντας όλα τα πλεονεκτήματα που έχει η νέα τεχνολογία, προσφέροντας μεγαλύτερη ταχύτητα στην εκτέλεση των υπολογισμών αλλά και βελτιωμένη εργονομία. Οι χρήστες του προγράμματος μπορούν να επιλέξουν για να εργαστούν είτε την 32bit έκδοση είτε την 64bit (ανάλογα με το λειτουργικό του υπολογιστή τους).

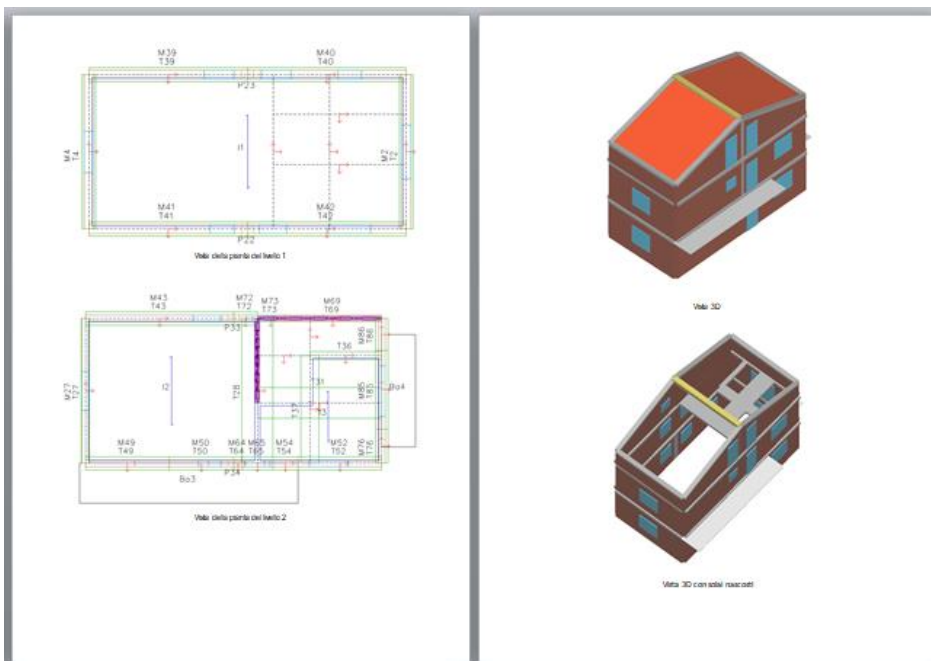
## Ανανεωμένο εργαλείο για την αυτόματη εξαγωγή του τεύχους υπολογισμών

Η αυτόματη παραγωγή του τεύχους υπολογισμών σε προηγούμενες εκδόσεις του προγράμματος, είχε ως αποτέλεσμα ένα τεύχος παραμετρικό όπου τα βασικά κεφάλαια ήταν ενσωματωμένα από το ίδιο το πρόγραμμα δίνοντας την ευκαιρία παράλληλα στον χρήστη να συμπληρώσει οτιδήποτε χρειαζόταν (ανάλογα και με τις ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις των κανονισμών σε κάθε χώρα). Με το ανανεωμένο εργαλείο παραγωγής του τεύχους υπολογισμών υπάρχει ένα ενιαίο περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει οτιδήποτε χρειάζεται επιλέγοντας ο ίδιος τα κεφάλαια και τις αναλύσεις που επιθυμεί. Στην νέα αυτή μορφή, υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθεί τεύχος το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει **όλες τις αναλύσεις μαζί**, δηλαδή τα αποτελέσματα της

- Pushover ανάλυσης (24 ή και περισσότερες επιμέρους αναλύσεις)
- Pushover ανάλυσης μεμονωμένου τοίχου
- Δυναμικής φασματικής ανάλυσης
- Ανάλυσης για την εκτός επιπέδου κάμψη
- Στατικής ανάλυσης με τα κατακόρυφα φορτία
- Ανάλυσης δημιουργίας τοπικών μηχανισμών
- Ανάλυσης ευαισθησίας δεδομένων



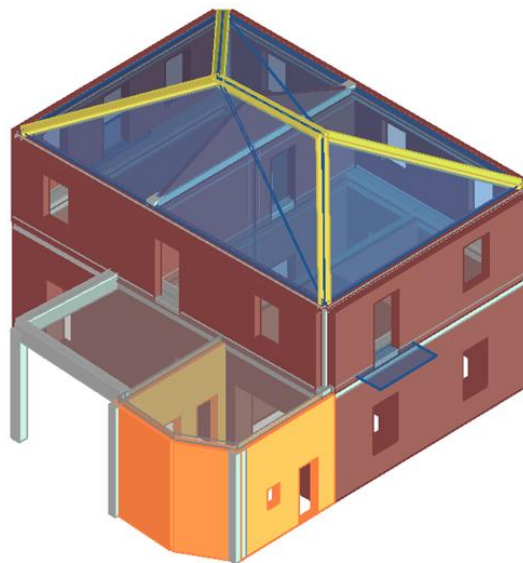
Στο περιβάλλον αυτό, μπορεί να γίνει επίσης εύκολα η εισαγωγή 3D εικόνων, διαγραμμάτων, όψεων τοίχων, κατόψεων και ό,τι άλλο χρειάζεται για μία ολοκληρωμένη μελέτη (αυτόματα ή χειροκίνητα).



Τα νέα χαρακτηριστικά στην παραγωγή του τεύχους αφορούν 2 βασικές λειτουργίες:

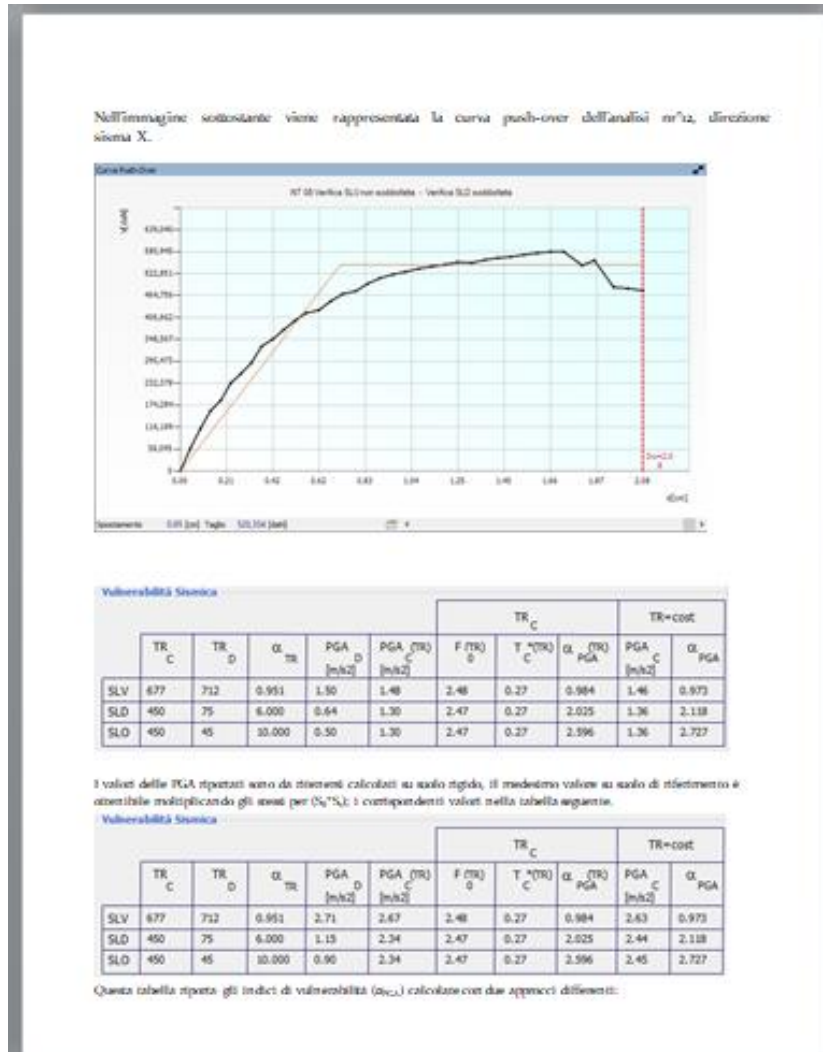
- Ανανεωμένο περιβάλλον εργασίας με αυτόματη εισαγωγή εικόνων, διαγραμμάτων, κατόψεων, σχεδίων όπως αναφέρθηκε παραπάνω (διαθέσιμο εν μέρει από την έκδοση 11.4)
- Εξαγωγή λεπτομερέστερων στοιχείων που αφορούν τόσο το θεωρητικό υπόβαθρο των υπολογισμών (καταστατικοί νόμοι, εξισώσεις) όσο και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων (καμπύλες ικανότητας, ποσοστό βλαβών, είδος αστοχιών κλπ). (έκδοση 12)

Τα εισαγωγικά κεφάλαια στο νέο τεύχος υπολογισμών, παρουσιάζουν τους καταστατικούς νόμους οι οποίοι εφαρμόζονται στην μη γραμμική ανάλυση κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία, ενώ παράλληλα περιλαμβάνουν πίνακες οι οποίοι εξάγονται αυτόματα από το πρόγραμμα στους οποίους εμφανίζονται οι τύποι των λιθοσωμάτων, κονιαμάτων και των τοίχων γενικότερα που χρησιμοποιήθηκαν σε μία μελέτη. Την ίδια στιγμή, στους πίνακες αυτούς παρουσιάζονται οι διαφορετικοί τύποι τοιχοποιίας που χρησιμοποιήθηκαν στο μαθηματικό μοντέλο, με πλήρη χρωματική αντιστοιχία ώστε να ταυτίζονται τα σκαριφήματα του 3D μοντέλου με τα δεδομένα της τοιχοποιίας που αναλύονται στο τεύχος υπολογισμών.



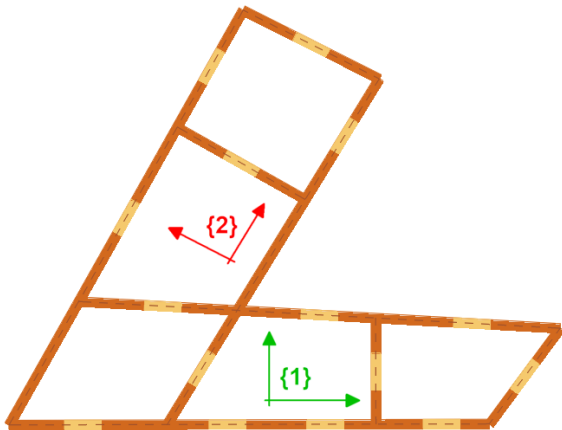
Όνομα	Τύπος	Χρώμα	Περιγραφή
ΠΕΤΡΙΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ	Τοιχοποιία		
C12/15	Σκυρόδεμα		EN 1992-1-1:2005
C20/25	Σκυρόδεμα		EN 1992-1-1:2005
C25/30	Σκυρόδεμα		EN 1992-1-1:2005
B500	Ποιότητα χάλυβα ράβδων		EN 1992-1-1:2005
C14 (Ξύλο)	Ξύλο		EN 338:2002
ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΗ	Τοιχοποιία		

Το κεφάλαιο των αποτελεσμάτων πλέον, περιλαμβάνει τις επιμέρους καμπύλες ικανότητας, αναλυτικούς πίνακες με τα αποτελέσματα, τους δείκτες επάρκειας/αστοχίας, δεδομένα για τις επιταχύνσεις και τις περιόδους επαναφοράς, και συγκριτικά αποτελέσματα με καθορισμό των δυσμενέστερων αναλύσεων για κάθε κατεύθυνση του κτιρίου.



## Καθορισμός της κατευθυντικότητας της Pushover ανάλυσης

Συνήθως, η pushover ανάλυση εκτελείται κατά μήκος των δύο κύριων αξόνων X-Y κάθε επί μέρους συστήματος μιας κατασκευής (όπως εμφανίζεται στην εικόνα που ακολουθεί), αλλά κάποιες φορές ίσως να είναι αναγκαίο να γίνουν χειρισμοί από τον χρήστη καθώς οι κατευθύνσεις των κυρίων αξόνων μπορεί να μην είναι οι περισσότερο κρίσιμες για μία κατασκευή, ειδικά σε μη κανονικά σε κάτοψη κτίρια.



Μία κάτοψη ενός τέτοιου κτιρίου μπορεί να είναι όπως αυτή του διπλανού σχήματος. Το κτίριο αυτό στην ουσία αποτελείται από δύο βασικά τμήματα τα οποία συμπεριφέρονται διαφορετικά κατά την διάρκεια μιας ταλάντωσης.

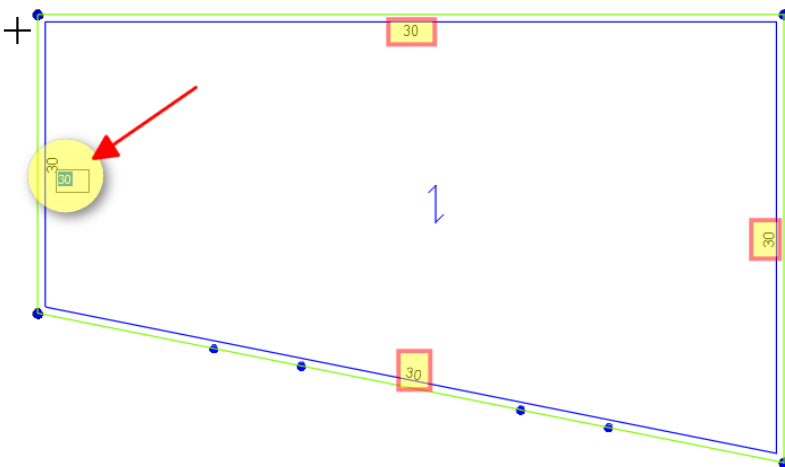
- **Τμήμα-1:** Το τμήμα αυτό μπορεί να προσομοιωθεί ικανοποιητικά από το σύστημα {1} με τοίχους οι οποίοι είναι παράλληλοι στο ίδιο το σύστημα
- **Τμήμα-2:** Το τμήμα αυτό είναι κεκλιμένο σε σχέση με το τμήμα 1, και είναι καλύτερο να προσομοιωθεί με ένα σύστημα διαφορετικό όπως για παράδειγμα είναι το {2}.

Στην νέα έκδοση του 3Muri, περιλαμβάνεται η δυνατότητα να καθορίσει ο ίδιος ο χρήστης τις διαφορετικές κατευθύνσεις στις οποίες επιθυμεί να εκτελεστούν οι επιμέρους (ανεξάρτητες) pushover αναλύσεις. Το μόνο που χρειάζεται είναι να καθοριστεί η επιθυμητή γωνία της ανάλυσης. Το πλεονέκτημα στην περίπτωση αυτή είναι πολύ σημαντικό και βοηθά ουσιαστικά στην γενικότερη ερμηνεία της απόκρισης μιας κατασκευής, καθώς βασίζεται σε συνθήκες οι οποίες μπορούν πραγματικά να παρουσιαστούν κατά την διάρκεια ζωής ενός έργου. Σύνθετες λοιπόν κατόψεις οι οποίες περιλαμβάνουν επιμήκη σκέλη, είναι μορφής Γ, Τ, Π μπορούν με ακρίβεια να προσομοιωθούν με το 3Muri και να αναλυθούν για κάθε κρίσιμη κατεύθυνση.

## Γραφικός καθορισμός του πλάτους στήριξης των δαπέδων

Ενώ οι pushover αναλύσεις δεν επηρεάζονται σημαντικά από τις όποιες εκκεντρότητες των κατακόρυφων φορτίων στους τοίχους, οι μη σεισμικής αναλύσεις αντίθετα (στατική ανάλυση με κατακόρυφα φορτία) αλλά και ο έλεγχος τοπικών μηχανισμών αναδεικνύει τις παραμέτρους αυτές. Τα αποτελέσματα λοιπόν των στατικών αναλύσεων διαφέρουν πολύ όταν υπάρχει εκκεντρότητα και αυτό που χρειάζεται να λαμβάνεται πάντα υπόψη είναι το πλάτος στήριξης των δαπέδων. Η διαφοροποίηση της παραμέτρου του πλάτους στήριξης, επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο μεταφέρονται τα φορτία των δαπέδων στους φέροντες τοίχους, και ιδιαίτερα την εκτός επιπέδου συμπεριφορά αυτών.

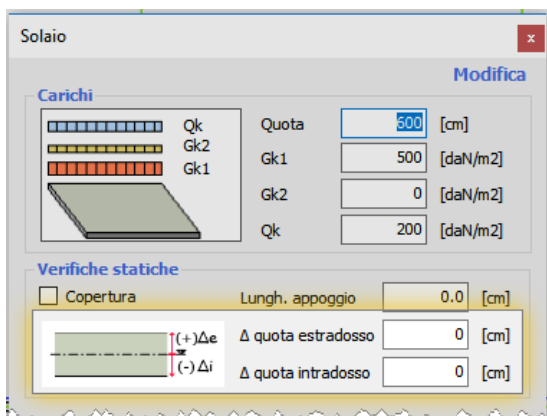
Μέχρι τώρα το πλάτος στήριξης ήταν μία ιδιότητα του δαπέδου και ο χρήστης έπρεπε να το καθορίσει χειροκίνητα στο παράθυρο διαλόγου των παραμέτρων του δαπέδου με το πλάτος να λαμβάνει μία τιμή συνολικά. Στην νέα έκδοση, τοίχοι με διαφορετικό πάχος μπορούν να έχουν διαφορετικό πλάτος στήριξης ενώ το πλάτος αυτό μπορεί να καθορίζεται χειροκίνητα από τον ίδιο τον χρήστη, ο οποίος απλά κλικάρει την πλευρά του τοίχου, οπότε εμφανίζονται τα σχετικά πεδία στα οποία μπορεί να εισάγει την τιμή του πλάτους. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ταχύτερα η εισαγωγή της παραμέτρου αυτής, ενώ υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια στην εκτός επιπέδου ανάλυση.





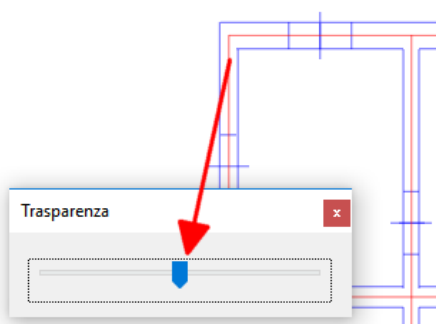
## Νέο ύψος ορόφου

Το καθαρό ύψος ενός ορόφου επηρεάζει σημαντικά τον υπολογισμό της λυγνρότητας των τοίχων στην στατική ανάλυση, ειδικά στην περίπτωση που υπάρχει θολωτή πλάκα ή πλάκα με μικρό πάχος. Στο παράθυρο διαλόγου καθορισμού του δαπέδου μπορεί να καθοριστεί, στην νέα έκδοση 3muri 12, ένα ύψος διαφορετικό από το ύψος του ορόφου και μάλιστα υπάρχει η δυνατότητα να δοθεί το εύρος των υψομέτρων τα οποία θα ανήκουν στην ίδια στάθμη. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ταχύτερα ο καθορισμός των σταθμών ειδικά σε περίπτωση ανισοσταθμίας, ενώ έχουμε και μεγαλύτερη ακρίβεια την εκτός επιπέδου ανάλυση.



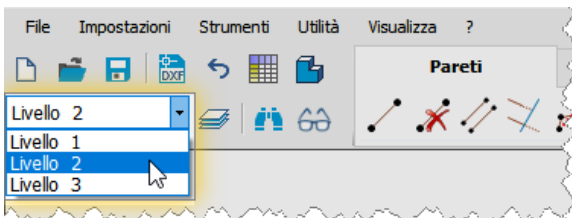
## Dxf - Διαχείριση

Η εισαγωγή αρχείων μορφής dxf είναι πολύ χρήσιμη για να δημιουργηθεί ένα μαθηματικό μοντέλο στο 3muri ειδικά στην αρχή της εργασίας, όταν ο χρήστης προσπαθεί να αναπαραστήσει την κάτοψη μιας στάθμης. Όταν στο αρχείο dxf υπάρχουν όμως δεκάδες ή ακόμα και εκατοντάδες στοιχεία όπως π.χ. έπιπλα, κείμενα ή διαγραμμίσεις, η διαδικασία περιγραφής τοίχων, ανοιγμάτων, δαπέδων και των άλλων απαραίτητων στοιχείων του στατικού μοντέλου γίνεται πιο δύσκολη. Για το λόγο αυτό προστέθηκε στην νέα έκδοση 12 του 3muri η επιλογή του ποσοστού διαφάνειας στην εμφάνιση του dxf αρχείου (από πλήρως ορατό μέχρι πλήρως αόρατο) διευκολύνοντας συνολικά την εργασία του χρήστη.



## Ευκολότερη διαχείριση των ορόφων

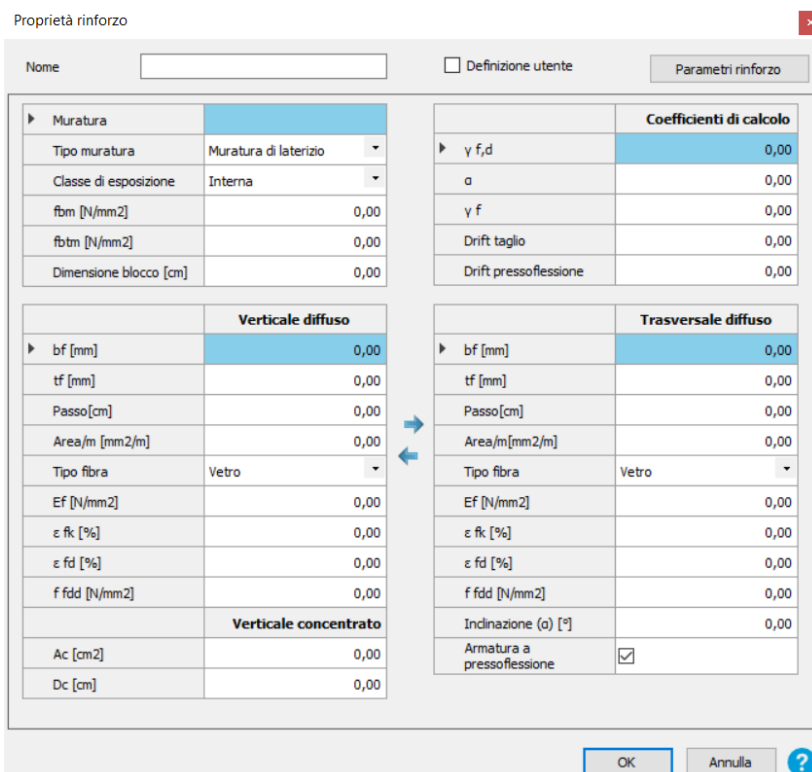
Καθώς εργάζεστε σε ένα μοντέλο, μπορεί να χρειαστεί να κάνετε αλλαγές σε διάφορους ορόφους. Στην νέα έκδοση 12, μπορείτε πλέον να μεταφέρετε από έναν όροφο σε άλλο με την χρήση της γραμμής εντολών χωρίς να χρειαστεί να ανοίγετε τον διαχειριστή στάθμης (ορόφων).



## FRP – εργαλείο υπολογισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών

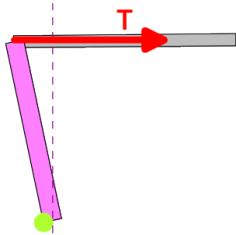
Η εισαγωγή ινοπλισμένων πολυμερών FRP σε τοίχους δεν γίνεται με την εισαγωγή απλά των παραμέτρων και των χαρακτηριστικών των ινών, αλλά με την χρήση του σύνθετου υλικού το οποίο αποτελείται από τις ίνες και την μήτρα, όπως καθορίζεται και σε διάφορα διεθνή πρότυπα (π.χ. DT200 R1-2013).

Ένα νέο εργαλείο του 3Muri θα βοηθά τους χρήστες να εισάγουν εύκολα και γρήγορα τις βασικές παραμέτρους του υλικού που θέλουν να χρησιμοποιήσουν είτε για την αποκατάσταση ενός τοίχου είτε για την ενίσχυση αυτού. Μέσω μιας βιβλιοθήκης θα γίνεται εύκολα και γρήγορα ο υπολογισμός των μηχανικών χαρακτηριστικών του σύνθετου υλικού (συστήματος αποκατάστασης ή ενίσχυσης)



## Έλεγχος δημιουργίας τοπικών μηχανισμών με την εισαγωγή ελκυστήρων

Αν κατά τον έλεγχο δημιουργίας τοπικών μηχανισμών υπάρχει κάποια αστοχία, ο μελετητής συχνά επιλέγει την εισαγωγή κατάλληλων στοιχείων για να περιορίσει το φαινόμενο. Ένα από αυτά τα στοιχεία είναι και η εισαγωγή ελκυστήρα ο οποίος μπορεί να προσομοιωθεί στο πρόγραμμα ως μία δύναμη που εισάγεται σε συγκεκριμένο σημείο και εξουδετερώνει την ώθηση που ανατρέπει το τμήμα του τοίχου που ελέγχεται.



Το νέο αυτό εργαλείο επιτρέπει στον μελετητή να επιλέξει αυτόματα εκείνον τον ελκυστήρα που χρειάζεται (ο οποίος θα έχει την κατάλληλη δύναμη) και να γίνει συνολικά ο υπολογισμός.

## Ενσωμάτωση υπολογιστικών εργαλείων (modules)

Κάποια νέα υπολογιστικά εργαλεία ενσωματώθηκαν πλήρως στο βασικό πρόγραμμα με σκοπό να γίνουν πιο εύκολα οι υπολογισμοί που σε προηγούμενες εκδόσεις έπρεπε οι χρήστες να κάνουν από μόνοι τους. Πιο συγκεκριμένα προστίθενται στην νέα έκδοση 12 τα εξής:

- Προέλεγχος των απαραίτητων ενισχύσεων των ανοιγμάτων οι οποίες απαιτούνται από την pushover ανάλυση (χωρίς την απαραίτητη προκαθορισμένη τιμή των ενισχύσεων των ανοιγμάτων ο χρήστης έπρεπε να αλλάζει βηματικά τις διαστάσεις των ενισχύσεων, π.χ. των σενάζ με σκοπό να πετύχει την επάρκεια)
- Έλεγχοι των στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος
- Έλεγχοι μερικών τύπων δαπέδων και των συνδέσεων αυτών με τους τοίχους
- Υπολογισμός των βασικών χαρακτηριστικών των σύνθετων υλικών με FRP

Τα νέα χαρακτηριστικά της έκδοσης 12 θα ενσωματωθούν χρονολογικά στο 3Muri με την εξής σειρά:

- 64 bit Version (Απρίλιος 2019)
- Ανανεωμένο εργαλείο για την αυτόματη εξαγωγή του τεύχους υπολογισμών (Φεβρουάριος 2019)
- Καθορισμός της κατευθυντικότητας της Pushover ανάλυσης (Φεβρουάριος 2019)
- Γραφικός καθορισμός του πλάτους στήριξης των δαπέδων (Απρίλιος 2019)
- Νέο ύψος ορόφου (Απρίλιος 2019)
- Dxf – Διαχείριση (Απρίλιος 2019)
- Ευκολότερη διαχείριση των ορόφων (Απρίλιος 2019)
- FRP – εργαλείο υπολογισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών (Μάιος 2019) FRCM CNR
- Έλεγχος δημιουργίας τοπικών μηχανισμών με την εισαγωγή ελκυστήρων (Μάιος 2019)
- Ενσωμάτωση υπολογιστικών εργαλείων (modules) – Οκτώβριος 2019



**ΕΚΔΟΣΗ 12**

**ΝΕΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**