Νέα έκδοση 11.4 του 3MURI με αυτόματο συνολικό έλεγχο των τοίχων στην εκτός επιπέδου κάμψη & εκτέλεση pushover ανάλυσης για μεμονωμένο τοίχο

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

3muri 11.4

Τμήμα υποστήριξης λογισμικού

ERGOCAD®

Τίτλος φυλλαδίου: Νέα έκδοση 11.4 του 3MURI με αυτόματο συνολικό έλεγχο των τοίχων στην εκτός επιπέδου κάμψη & εκτέλεση pushover ανάλυσης για μεμονωμένο τοίχο

Copyright©2018, Γ.Τσιαμτσιακίρης και Συνεργάτες Ε.Ε. (ERGOCAD)

Κεντρική διάθεση: Αρετής 13, Περιστέρι

Τ.Κ. 12135

Τηλ. 2114112619 - 2114112620

Fax: 2105760870

Email: info@ergocad.eu

Δικτυακός τόπος της Γ. Τσιαμτσιακίρης & Συν. Ε.Ε. : 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.

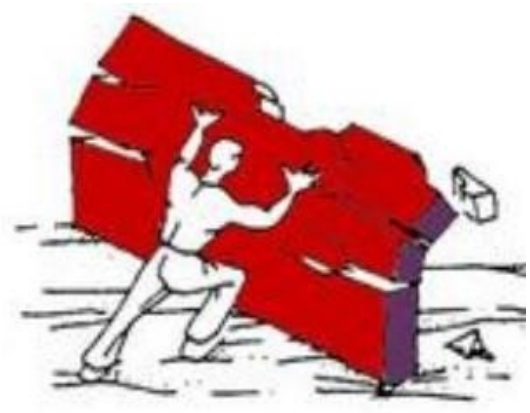
© 2018 ERGOCAD. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος. Η επωνυμία 3MURI είναι κατοχυρωμένο εμπορικό σήμα της Stadata Srl .

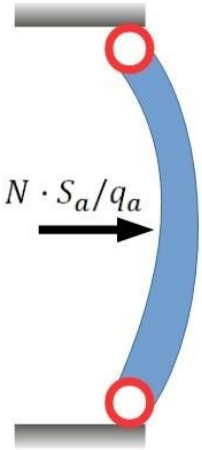
Νέα έκδοση 11.4 – Φεβρουάριος 2018

Στην νέα έκδοση του 3Muri έχουν προστεθεί νέες δυνατότητες για την ενίσχυση κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία. Στο παρόν εγχειρίδιο θα βρείτε συνοπτικά τα κυριότερα νέα χαρακτηριστικά που περιλαμβάνει η νέα έκδοση.

Συνολικός έλεγχος τοίχων για κάμψη εκτός επιπέδου

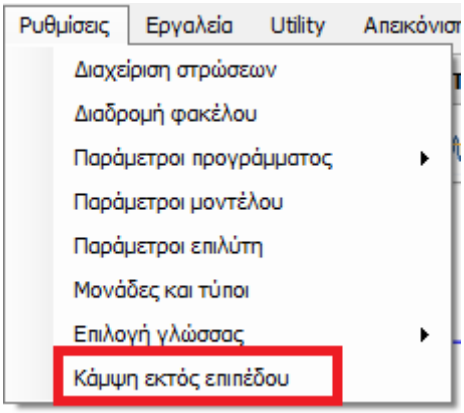
Η εκτός επιπέδου συμπεριφορά ενός τοίχου, πραγματοποιείται μέσω των ελέγχων του αντίστοιχου τύπου κάμψης (να σημειωθεί ότι υπάρχει και το module “local mechanism” το οποίο αποτελεί κινηματικό έλεγχο).

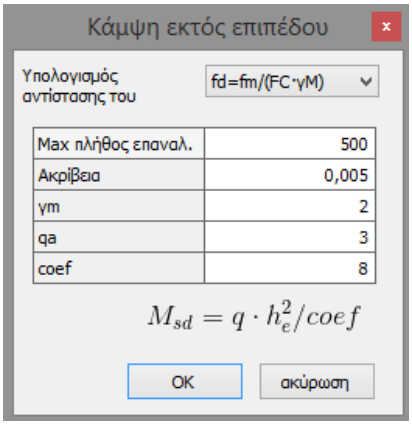




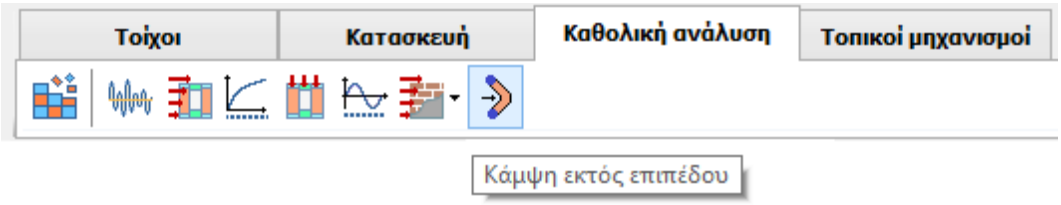
Αυτοί οι έλεγχοι είναι τοπικού χαρακτήρα και βασίζονται στην ουσία στον έλεγχο αντίστασης με την εφαρμογή αντίστοιχων κριτηρίων αντίστασης που εξειδικεύονται για το σκοπό αυτό, από τους ισχύοντες κανονισμούς. Στην νέα έκδοση του 3MURI οι έλεγχοι αυτοί πραγματοποιούνται με ένα και μόνο κλικ, μέσω μιας αυτόματης διαδικασίας για κάθε τοίχο και για ολόκληρο το κτίριο.

Αρχικά από το πεδίο «Ρυθμίσεις» επιλέγουμε την μέθοδο υπολογισμού της αντίστασης σε κάμψη εκτός επιπέδου.





Στην συνέχεια, μετά την ολοκλήρωση των αναλύσεων, μέσω του τελευταίου εικονιδίου στο πεδίο της καθολικής ανάλυσης επιλέγουμε την «κάμψη εκτός επιπέδου» και εμφανίζονται τα αντίστοιχα αποτελέσματα.



Στην περίπτωση που ο λόγος Mrd/Med είναι μεγαλύτερος της μονάδας, τότε ο έλεγχος ικανοποιείται.

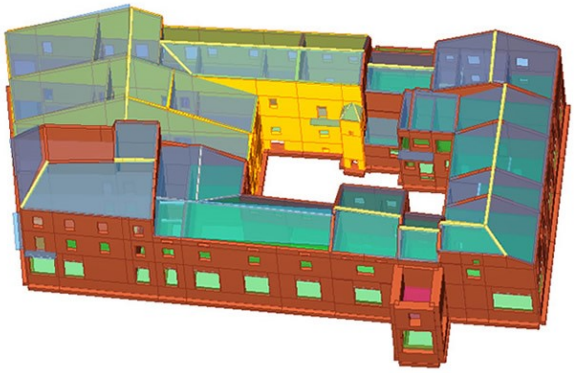
N.	Ned [daN]	NRd [daN]	Sa [m/s2]	Med [daNcm]	MRd [daNcm]	PGAc [m/s2]	MRd/Med
19	2'691	17'189	0.23	15'340	34'050	2.84	2.22
20	12'641	53'553	0.23	72'047	144'856	2.57	2.01
21	12'284	51'032	0.23	70'015	139'909	2.55	2.00
22	3'284	19'710	0.23	18'719	41'056	2.80	2.19

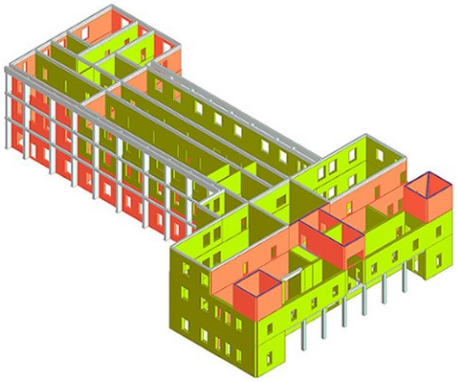
Νέα βιβλιοθήκη από μεταλλικές διατομές

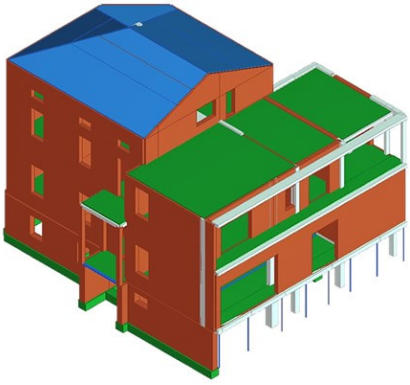
Στο 3MURI υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής παραμετρικών διατομών σκυροδέματος και ξύλου, καθώς και μία βασική βιβλιοθήκη από δεκάδες πρότυπες διατομές χάλυβα, η οποία στην νέα έκδοση εμπλουτίστηκε με περισσότερες μεταλλικές διατομές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή ενός μαθηματικού μοντέλου μιας κατασκευής.

Οι δυνατότητες περιγραφής ενός φορέα είναι απεριόριστες, καθώς όπως εμφανίζεται και στις εικόνες που ακολουθούν, υπάρχουν εργαλεία που βοηθούν τον μελετητή να περιγράψει με ακρίβεια την γεωμετρία μιας κατασκευής και τα επιμέρους στοιχεία από διάφορα υλικά:

- Κεκλιμένα στοιχεία
- Στέγες οποιασδήποτε μορφής
- Υποστυλώματα (από χάλυβα, σκυρόδεμα ή άοπλη τοιχοποιία)
- Δοκοί (μεταλλικές, ξύλινες, σκυροδέματος)
- Ελκυστήρες/Στοιχεία με προένταση
- Ανισοσταθμίες θεμελίωσης και άλλα





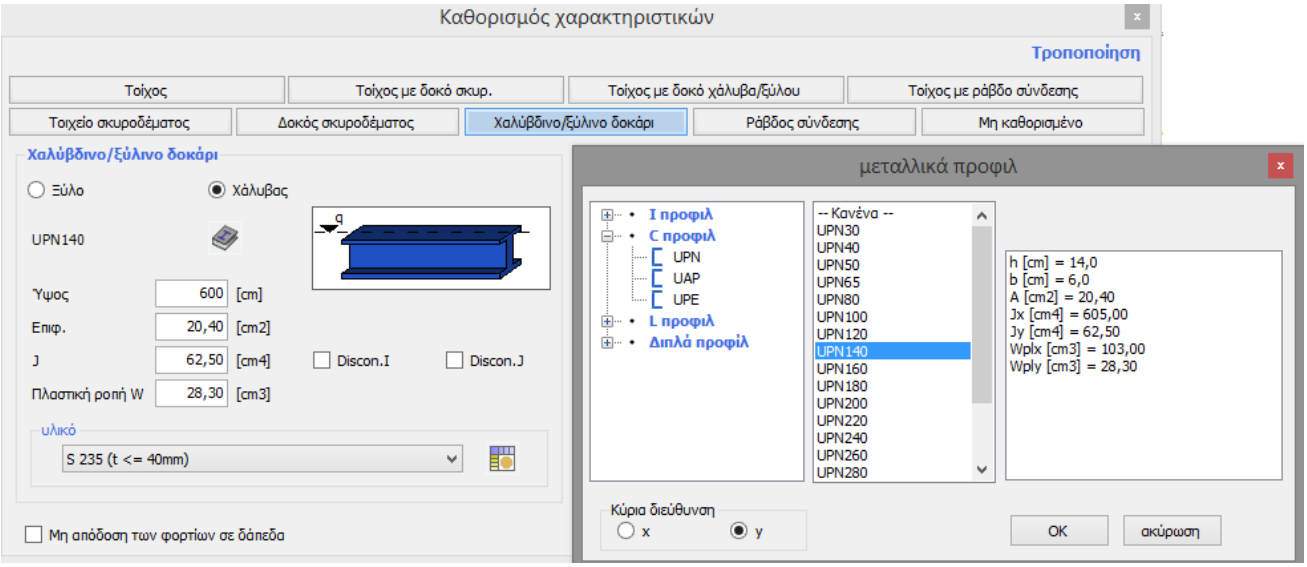


Να σημειωθεί ότι ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να εισάγει μεταλλικές διατομές επιλέγοντας μονό προφίλ, διπλό (στην ίδια θέση), τριπλό ή ακόμα και τετραπλό.

Στην εικόνα που ακολουθεί εμφανίζονται οι επιμέρους κατηγορίες διατομών.

I profiles	**C profiles**	**L profiles**	**Double Profiles**
IPE HE UC	UPN UAP UPE	L equal wings L different wings	UPN (Type 1) UPN (Type 2) UAP (Type 1) UAP (Type 2) UPE (Type 1) UPE (Type 2) L equal wings L different wings

Για να εμφανιστεί η βιβλιοθήκη με τις διατομές από χάλυβα, επιλέγουμε από το αντίστοιχο παράθυρο διαλόγου, το πεδίο «Χαλύβδινο/ξύλινο δοκάρι» και στην συνέχεια κλικάρουμε στον «χάλυβα» και στο εικονίδιο του «βιβλίου».



Καθορισμός φάσματος με σημεία

Εκτός από την κλασσική διαδικασία επιλογής πρότυπου σεισμικού φάσματος με βάση τα διάφορα κανονιστικά πρότυπα, έχει πλέον προστεθεί στην νέα έκδοση του προγράμματος και η δυνατότητα ορισμού φάσματος με απλά σημεία τα οποία καθορίζονται από τον ίδιο τον χρήστη. Με τον τρόπο αυτό, ο μελετητής μπορεί να χρησιμοποιήσει ακόμα περισσότερα φάσματα στην διαδικασία της ανάλυσης και να συγκρίνει αποτελέσματα από περισσότερα σεισμικά σενάρια.

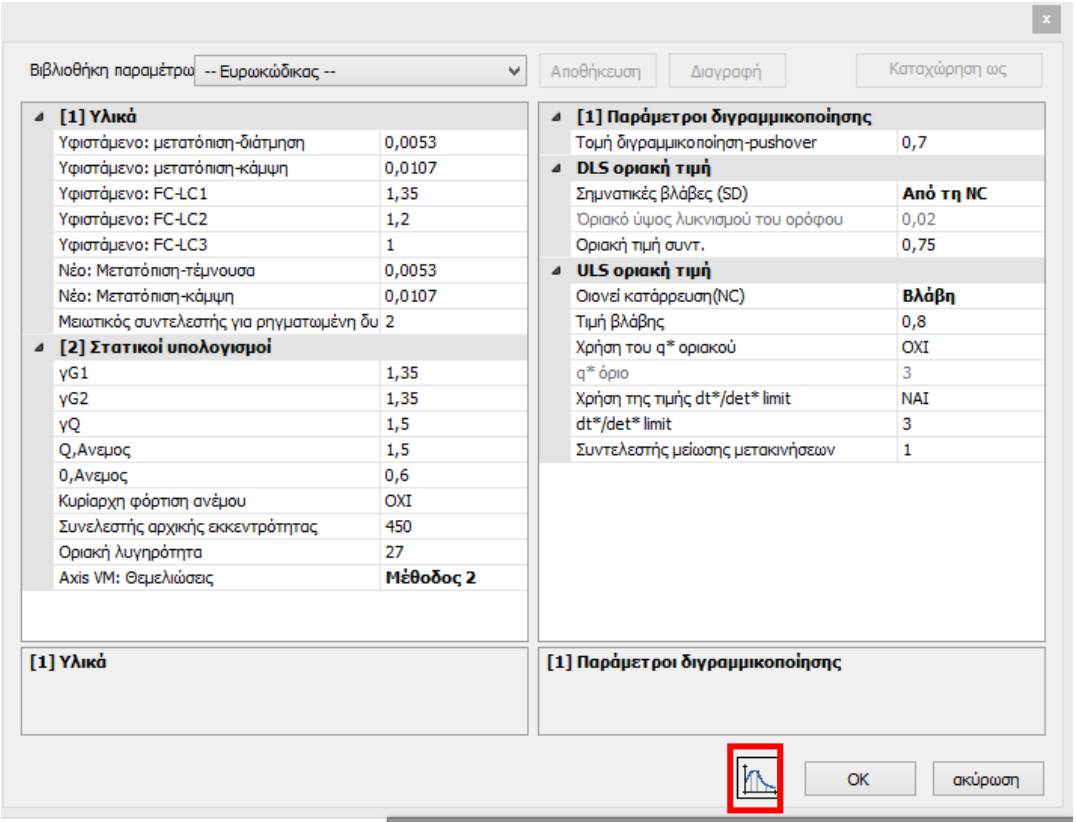
Αρχικά, ο χρήστης καθορίζει το κανονιστικό πρότυπο που θα εφαρμοστεί, όπου για την Ελλάδα & την Κύπρο θα χρειαστεί να επιλεγεί το «Ευρωκώδικας» (σημείωση: για μελέτες που ξεκίνησαν με το 3MURI έκδοση 10 και προγενέστερη το αντίστοιχο σενάριο είναι το : «EC 3MURI10») .

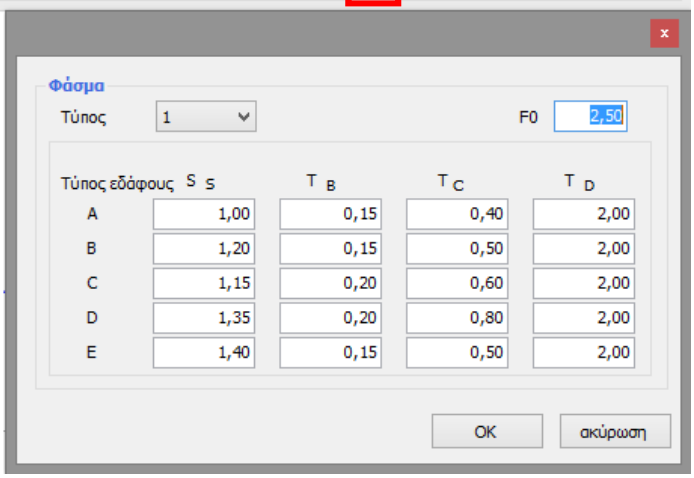
Με τον τρόπο αυτό εμφανίζεται ένας πίνακας με όλες τις παραμέτρους.

Να σημειωθεί ότι στην έκδοση 11 του 3MURI, ο πίνακας αυτός έχει εμπλουτιστεί με όλα τα βασικά στοιχεία που απαιτούνται για την pushover ανάλυση αλλά και για την απλή στατική μέθοδο (χωρίς σεισμικές φορτίσεις) αλλά και για την δυναμική ανάλυση (μέθοδος ιδιομορφών).

Έτσι, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει για παράδειγμα:

- Την οριακή τιμή παραμόρφωσης λόγω διάτμησης για υφιστάμενες ή νέες κατασκευές
- Την οριακή τιμή παραμόρφωσης λόγω κάμψης για υφιστάμενες ή νέες κατασκευές
- Τους συντελεστές εμπιστοσύνης FC για κάθε ΣΑΔ (στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων)
- Τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει η διγραμμικοποίηση της καμπύλης ικανότητας
- Τους συντελεστές ασφαλείας για τα μόνιμα & τα κινητά φορτία και άλλα.

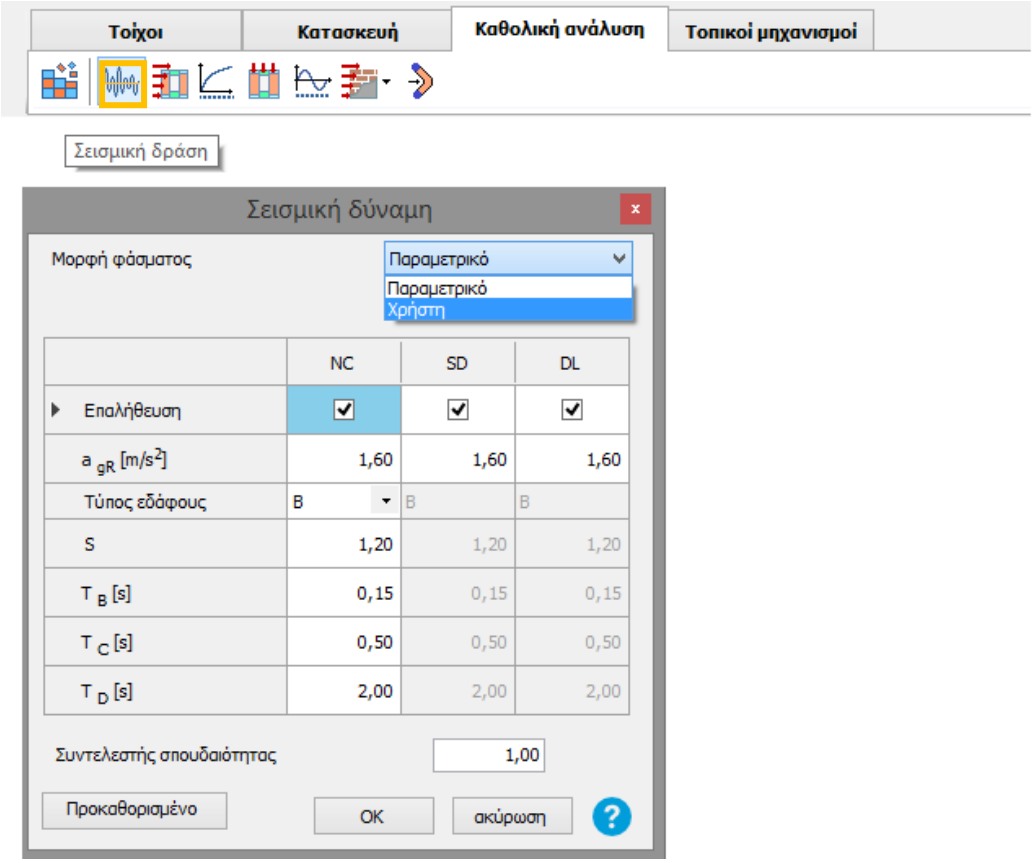




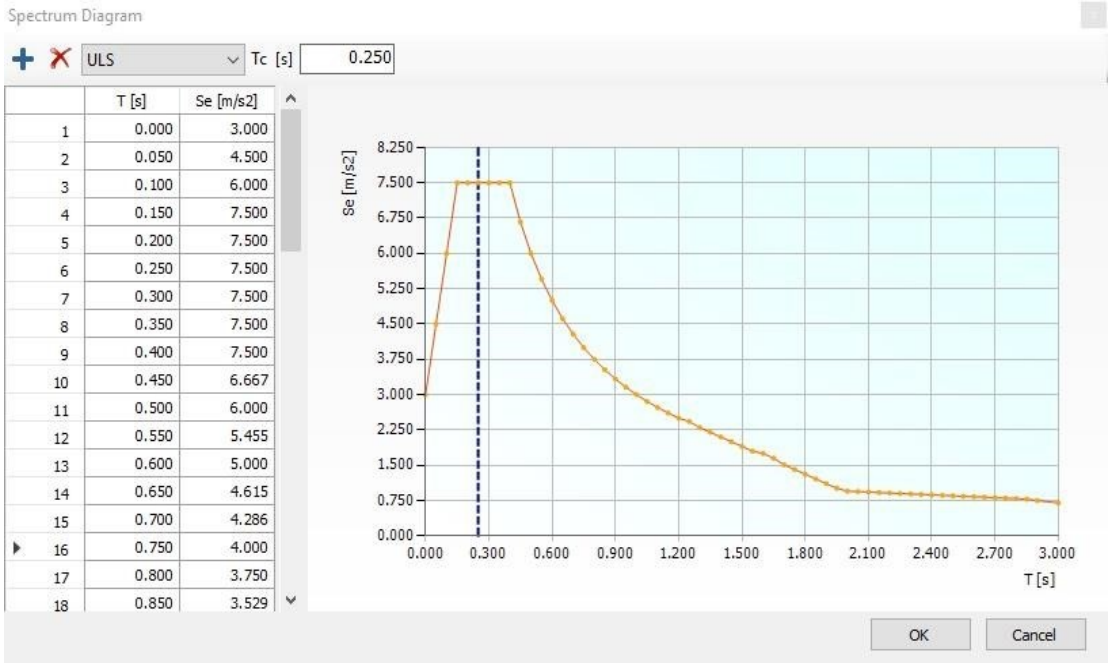
Στο παράθυρο αυτό των παραμέτρων, αν κλικάρουμε στο εικονίδιο του διαγράμματος (κόκκινο πλαίσιο) εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο με τους τύπους του φάσματος (τύπος 1 υποχρεωτικά για Ελλάδα & Κύπρο) και οι τιμές των Ss, TB, TC, TD για κάθε κατηγορία εδάφους. *Οι προκαθορισμένες τιμές εμφανίζονται δεξιά στον πίνακα.

[EN 1998-1,Κεφ. 3.2.2.1(4), 3.2.2.2(1)A, 3.2.2.2(2)A,Πιν. 3.2] Παράμετροι S, T_B, T_C, T_D που καθορίζουν την μορφή του οριζόντιου ελαστικού φάσματος απόκρισης **(ΤΥΠΟΣ 1)**					[GRNA 2.9, Πιν.3]	[CYSNA 2.7, Πιν.3.2]
Κατηγορία Εδάφους	S	TB (s)	TC (s)	TD (s)	TD (s)	TD (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0	2,5	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0	2,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0	2,5	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0	2,5	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0	2,5	2,0
[GRNA 2.9, Πιν.3]	Σε Ελλάδα & Κύπρο **εφαρμόζεται** το φάσμα **τύπου 1**. Για λόγους πληρότητας του βιβλίου επισυνάπτονται παρακάτω οι παράμετροι και του δεύτερου τύπου.					
[CYSNA 2.7]						

Στην συνέχεια αφού γίνει η μοντελοποίηση του στατικού φορέα και η δημιουργία του πλέγματος, κλικάρουμε στο εικονίδιο «σεισμική δράση» με το οποίο εμφανίζεται το αντίστοιχο πεδίο διαλόγου, όπου είτε αφήνουμε το προκαθορισμένο από τον κανονισμό των ευρωκωδίκων (παραμετρικό) σενάριο είτε επιλέγουμε αυτό του χρήστη.



Αν επιλέξουμε το σενάριο χρήστη, τότε εμφανίζεται το παρακάτω πεδίο (πίνακας + διάγραμμα), από όπου μπορούμε να εισάγουμε ένα προς ένα τα κελιά και τις αντίστοιχες τιμές για την περίοδο T(s) και Se (m/s2).



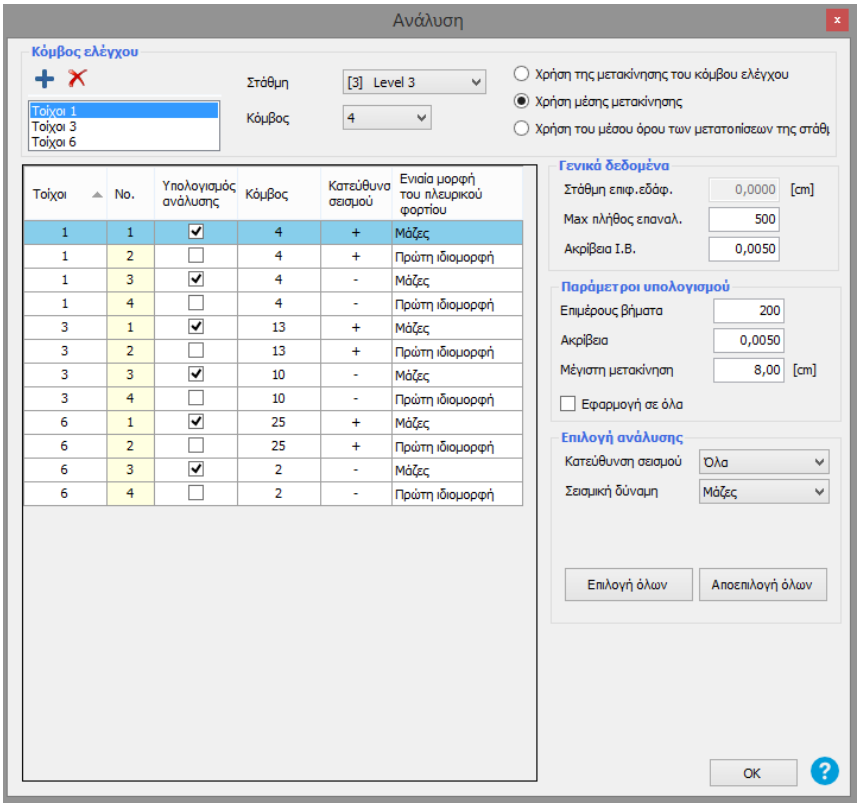
Pushover Ανάλυση ενός μεμονωμένου τοίχου

Η μη – γραμμική ανάλυση (pushover) είναι γνωστή ως μία ανάλυση που αφορά την καθολική απόκριση ενός κτιρίου. Για να χρησιμοποιηθεί και να παρέχει χρήσιμα αποτελέσματα για ένα κτίριο, χρειάζεται αυτό να έχει μία συμπεριφορά «κουτιού». Υπάρχουν όμως κτίρια, τα οποία συχνά συναντάμε, τα οποία δεν διαθέτουν σημαντική δυσκαμψία στο οριζόντιο επίπεδο, αλλά αντίθετα είναι κατασκευασμένα με δάπεδα περιορισμένης δυσκαμψίας, με αποτέλεσμα να μην εμφανίζεται αυτή η συμπεριφορά κουτιού και να επηρεάζεται έτσι η συνολικά συμπεριφορά του δομήματος.

Οι τοίχοι, οι οποίοι συνδέονται με την υπόλοιπη κατασκευή, μέσω πλακών περιορισμένης δυσκαμψίας, μπορεί να χρειάζεται να αξιολογηθούν ξεχωριστά και να ελεγχθούν μεμονωμένα.

Για το σκοπό αυτό στην νέα έκδοση του 3MURI 11.3 έχει προστεθεί ένα νέο εργαλείο, το οποίο επιτρέπει στον μελετητή να επιλέξει γραφικά έναν ή περισσότερους τοίχους και να πραγματοποιήσει τον έλεγχο μεμονωμένα για τον κάθε ένα τοίχο ξεχωριστά.

Για κάθε τοίχο λοιπόν, το πρόγραμμα δημιουργεί 4 σενάρια αναλύσεων, τα οποία λαμβάνονται υπόψη σε 2 διευθύνσεις για 2 διαφορετικές κατανομές φορτίων.



Με τον τρόπο αυτό, το 3MURI καλύπτει κάθε μορφή κτιρίου, κανονικού ή μη, με εύκαμπτο ή δύσκαμπτο οριζόντιο διάφραγμα, καθώς ο μελετητής μπορεί να παράγει αποτελέσματα που αφορούν την καθολική απόκριση του φορέα, τους τοπικούς μηχανισμούς (local mechanism), την εκτός επιπέδου συμπεριφορά των τοίχων αλλά και τον έλεγχο επιμέρους τμημάτων της κατασκευής τα οποία ίσως είναι κρίσιμα και είναι προτιμότερο να απομονωθούν από την υπόλοιπη κατασκευή και να μελετηθούν ακόμα και ξεχωριστά.

Ανανέωση του πεδίου εξαγωγής αποτελεσμάτων & εκτυπώσεων

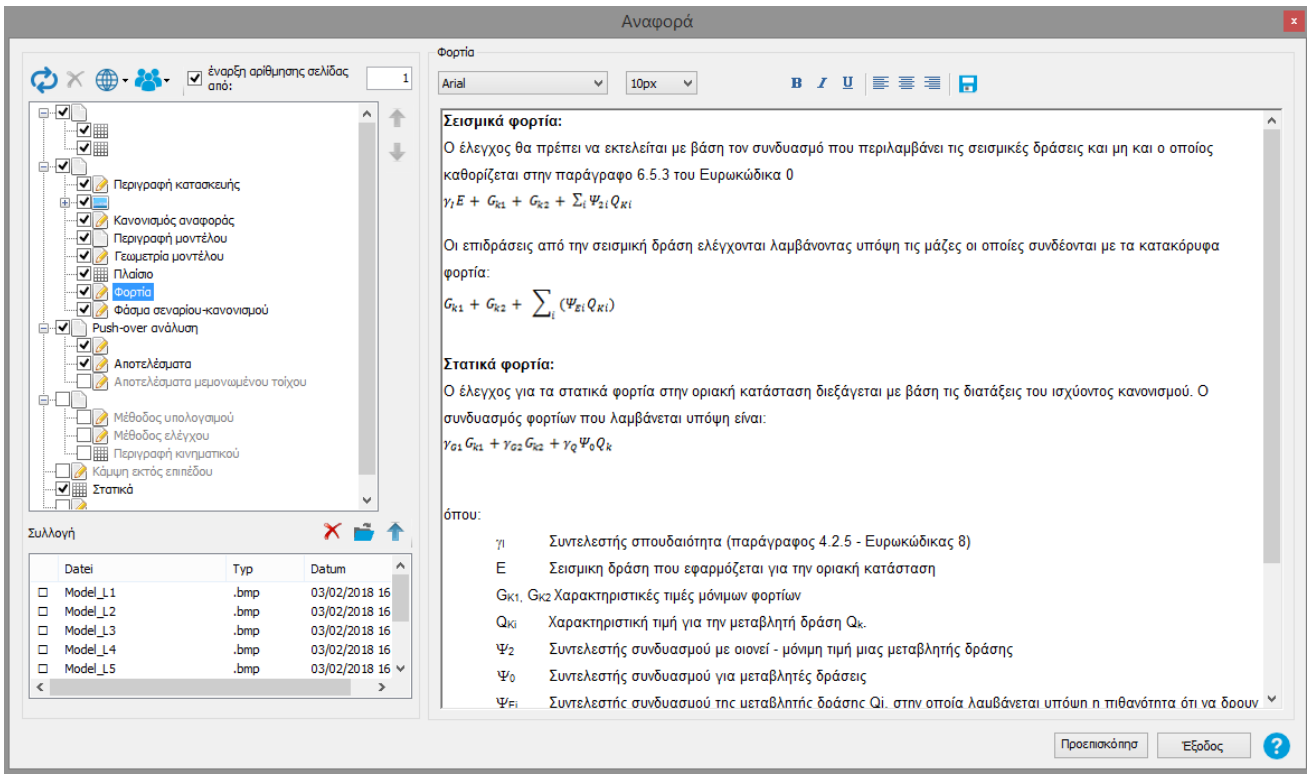
Οι προηγούμενες εκδόσεις του 3Muri δημιουργούσαν αυτόματα το τεύχος υπολογισμών εξάγοντας τα αποτελέσματα σε κεφάλαια για τις εξής αναλύσεις:

- Pushover ανάλυση
- Στατική ανάλυση
- Δυναμική ανάλυση
- Έλεγχος τοπικών μηχανισμών

Με σκοπό να βελτιωθεί η διαδικασία δημιουργίας του τεύχους υπολογισμών, ανανεώθηκε η σχετική καρτέλα και πλέον μπορεί να γίνει εύκολα και γρήγορα ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων των αναλύσεων μέσα από ένα ενιαίο πεδίο, όπου περιλαμβάνονται όλες οι αναλύσεις και τα επιμέρους κεφάλαια.

Το πρόγραμμα παράγει αυτόματα τις εικόνες του μοντέλου του κτιρίου (κατόψεις και αξονομετρικά) και τα ενσωματώνει σε ένα ειδικό κεφάλαιο στο τεύχος. Ο νέος τρόπος δημιουργίας του τεύχους επιτρέπει να παραχθεί ένα συνολικό τεύχος υπολογισμών, μειώνοντας σημαντικά τις απαιτήσεις για περαιτέρω επεξεργασία και τον τελικό χρόνο για την ολοκλήρωση του.

Τέλος, στην Ελληνική έκδοση του προγράμματος έχουν ενσωματωθεί μία σειρά από κανονιστικά κείμενα, στοιχεία θεωρίας για το μακρο-στοιχείο, την pushover ανάλυση και γενικότερα την διαδικασία των αναλύσεων που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα, τα οποία εξάγονται αυτόματα στο τεύχος.



Υπολογισμός σύνδεσης ελκυστήρα

Μία πρόσθετη δυνατότητα στο 3Muri επιτρέπει να υπολογιστεί και να ελεγχθεί η σύνδεση μέσω ελάσματος και αγκυρίων των ελκυστήρων που χρησιμοποιεί ο χρήστης σε ένα μαθηματικό μοντέλο.

Ο υπολογισμός περιλαμβάνει τους παρακάτω ελέγχους:
- έλεγχος διάτρησης της τοιχοποιία στην περιοχή της αγκύρωσης;
- έλεγχος της διείσδυσης του αγκυρίου (εφελκυσμός στην επιφάνεια ελάσματος-τοίχου)
- έλεγχος διαρροής του ελκυστήρα

Με τον καθορισμό των χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας και της τιμής της προέντασης την οποία το αγκύριο πρέπει να αναλάβει, γίνεται ο έλεγχος της σύνδεσης και ο υπολογισμός του απαιτούμενου ελάσματος (με προκαθορισμένη τιμή για την μία από τις δύο διαστάσεις)

Tie rod link

	ID	Wall	Kinematic	Project	Pre-stress value [daN]	Diameter		Thickness Masonry [cm]	Plate base		Plate height		Materials		Punching		Penetration		Yield point	
							[mm]			[cm]		[cm]	Masonry	Steel	Strength [daN]	Coeff.	Strength [daN]	Coeff.	Strength [daN]	Coeff.
	1	6		☑	191	☑	24	30	☐	3	☐	3	Muratura	S 235	3.874	20,33	276	1,45	9.263,21	48,61
	2	6		☑	191	☑	24	30	☐	3	☐	3	Muratura	S 235	3.874	20,33	276	1,45	9.263,21	48,61
	1	1	LM1	☑	1.000	☐	8	30	☐	7	☐	7	Muratura	S 275	4.269	4,27	1.102	1,10	1.220,73	1,22
▸	2	1	LM1	☑	1.000	☐	8	30	☐	7	☐	7	Muratura	S 275	4.269	4,27	1.102	1,10	1.220,73	1,22

Project OK Cancel ?

Νέα έκδοση 11.4 του 3MURI με αυτόματο συνολικό έλεγχο των τοίχων στην εκτός επιπέδου κάμψη & εκτέλεση pushover ανάλυσης για μεμονωμένο τοίχο

ERGOCAD®

Τηλ. Επικ. 2114112619-20 | www.ergocad.eu | info@ergocad.eu | Αρετής 13, Περιστέρι, ΤΚ 12135