



3DR Engineering Software Ltd.

Χρήση του προγράμματος
3DR.STRAD και **3DR.PESSOS**
για τους σεισμούς της
Κεφαλονιάς

Απρίλιος 2014

3DR Προγράμματα Μηχανικού

Λ. Κηφισίας 340, 152 33 Χαλάνδρι,

Αθήνα

© Copyright 2012
by 3DR Civil Engineering Software
(Βαδαλούκας – Παπαχρηστίδης)
All Rights Reserved

www.3dr.eu

Περιεχόμενα

A. ΦΟΡΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	5
Κατηγορία ΚΙ.....	5
Μελέτη για Στεγαστική συνδρομή.....	6
Μελέτη για ασφαλή κατασκευή	13
ΚΙΙ.....	13
B. ΦΟΡΕΙΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ	14
Μελέτη για στεγαστική συνδρομή	14

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 455

25 Φεβρουαρίου 2014

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αρ. 1455/ΣΤ9

Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για τη σύνταξη μελετών αποκατάστασης κτιρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό και την έκδοση των σχετικών αδειών επισκευής.

7. Το Π.Δ. 85/2012 (ΦΕΚ 141/Α'/21.06.2012) για την ίδρυση και μετονομασία Υπουργείων, μεταφορά και κατάργηση υπηρεσιών, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ.118/25.06.2013 (ΦΕΚ 152/Α'/25.06.2013) για την ίδρυση Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων και Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού και μετονομασία των Υπουργείων Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων και Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού σε Υπουργείο Ανάπτυξης και

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 2661

813x373

18 Οκτωβρίου 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Καθορισμός ελαχίστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για την κατάθεση φακέλων επισκευής κτιρίων από Φέρουσα Τοιχοποιία που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό..... 1

3. Το Π.Δ. 69/1988 «Οργανισμός Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων» όπως ισχύει σήμερα.

4. Την κοινή απόφαση Δ16α/04/773/29.11.90 του Υπουργού Προεδρίας και του Αναπλ. Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ «περί εξαιρέσεως διοικητικών πράξεων και εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών».

5. Τις με αριθμ. πρωτ. οικ/3828/ΤΣΕΠ 31.1/08.11.95 (ΦΕΚ 954/Β/20.11.95) και Δ.Ο.114/1/Φ.1331/27.09.2002 (ΦΕΚ

Α. ΦΟΡΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Σχετικό ΦΕΚ 25/2/2014 Β 455

Το ΦΕΚ προβλέπει κατηγοριοποίηση κτηρίων ανάλογα με το έτος κατασκευής. Κατηγορία ΚΙ. Κτίρια προ του 1995 ή και μετά το 1995 στα οποία κατασκευάστηκε προσθήκη με έλεγχο υπάρχοντος με χρήση κανονισμού προ του 1995.

Κατηγορία ΚΙΙ. Κτίρια που σε όλο το τμήμα τους εφαρμόστηκαν έλεγχοι με κανονισμό μετά το 1995

Κατηγορία ΚΙ. Χρήση προγράμματος **3DR.STRAD.**

Έλεγχος φορέων που έχει επηρεαστεί η ασφάλεια του κτιρίου.

Κανονικά θα πρέπει να εξηγηθεί στον ιδιοκτήτη ότι επειδή το κράτος δεν έχει λεφτά προβλέπει επισκευή «επικίνδυνη». Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να του προταθεί ή εκπόνηση 2 μελετών. Μιας μελέτης προς ΥΑΣ για να προκύψει η Στεγαστική συνδρομή και μια κανονική (με λεφτά του ιδιοκτήτη) για την ασφάλεια της κατασκευής προς ΥΔΟΜ.

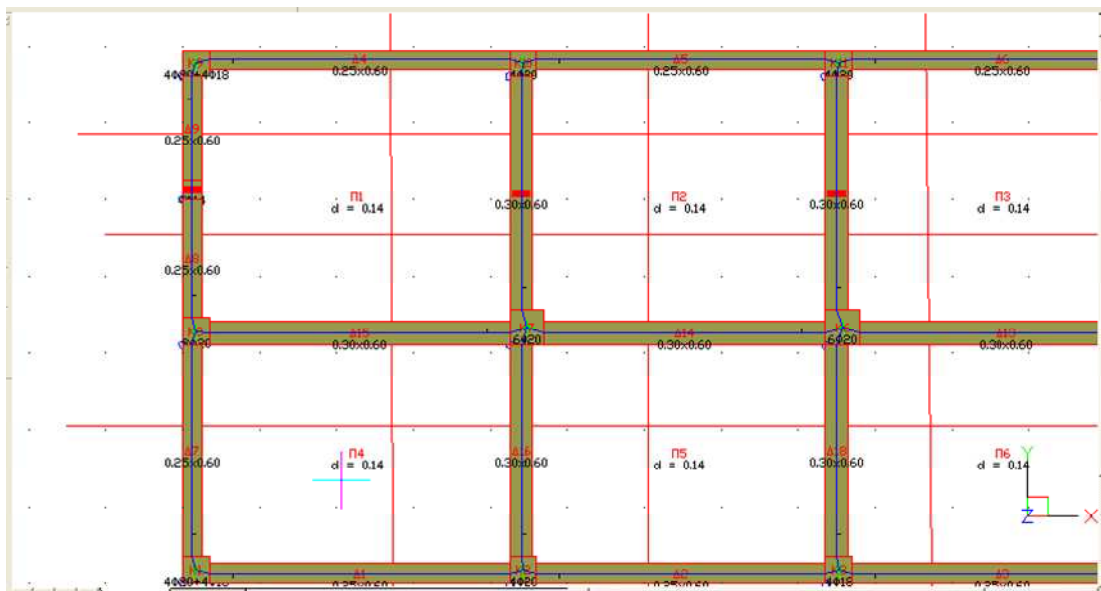
Προς καλύτερη κατανόηση της χρήσης του προγράμματος θα δοθεί παράδειγμα εφαρμογής.

Κτίριο 1979 Β160 / StI Αντισεισμικός ΦΕΚ 28/2/59 Α-36

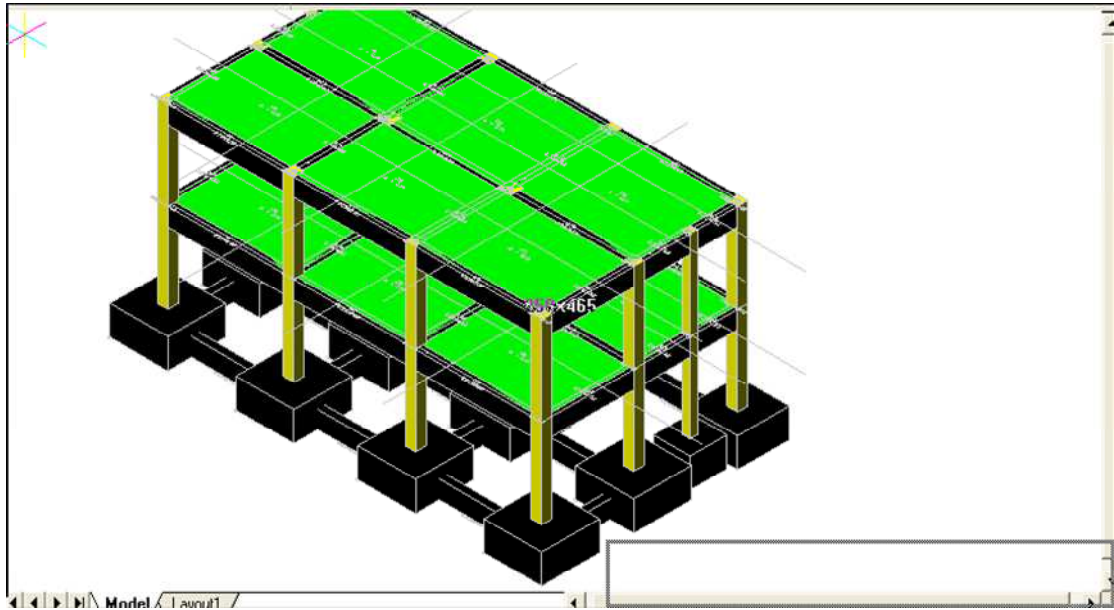
Κατηγορία επικινδυνότητας εδάφους $\beta \rightarrow \varepsilon=0.12$

Στάθμες 2

Επικάλυψη μελέτης 120kgr/m². Χρήση κατοικία. Κινητά 200 kgr/m².



Εικόνα 1



Εικόνα 2

Διατμητικές ρωγμές 2-3mm στα υποστυλώματα K8- K10 – K11 - K12. Μεγάλη ζημιά σε τοίχους πλήρωσης. Διατμητικές ρηγματώσεις στις στηρίξεις δοκών

Στάδιο 1: Υπολογισμός απώλειας φέρουσας ικανότητας :

$1 - (4 \times 0,5 + 9 \times 1,0) / 14 = 1 - 0,79 = 0,21 > 0,12 \rightarrow$ Έχει επηρεαστεί η ασφάλεια του κτιρίου.

Στάδιο 1

Μελέτη για Στεγαστική συνδρομή.

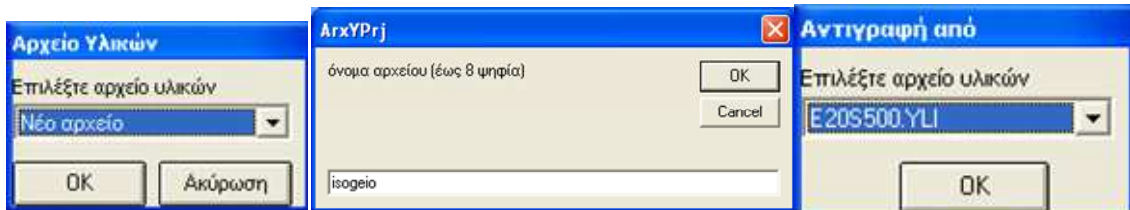
Περιγραφή στο πρόγραμμα Γεωμετρίας Φορέα, Οπλισμών διαμήκων και συνδετήρων σύμφωνα με τα σχέδια (αν υπάρχουν).

Το αρχείο υλικών (αν υπάρχει προσθήκη θα δοθεί διαφορετικό για την προσθήκη).
 Πχ Αν το ισόγειο έγινε με B160 STI το 1979 και η προσθήκη ορόφου το 1983 με υλικά B225 STIII διαμήκης και STI συνδετήρες δημιουργώ αρχείο υλικών isogeio kai Aorofos

Νέο Αρχείο

isogeio

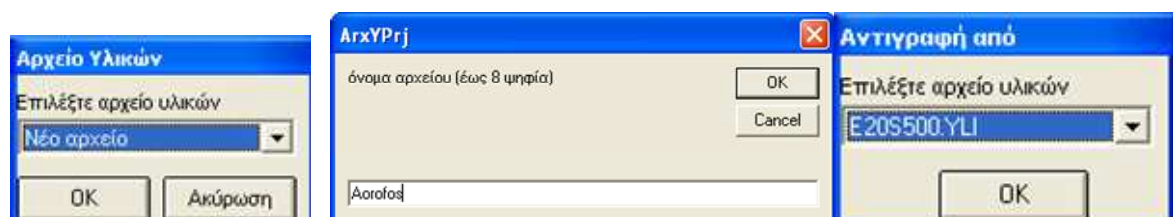
E20S500(τυχαίο)



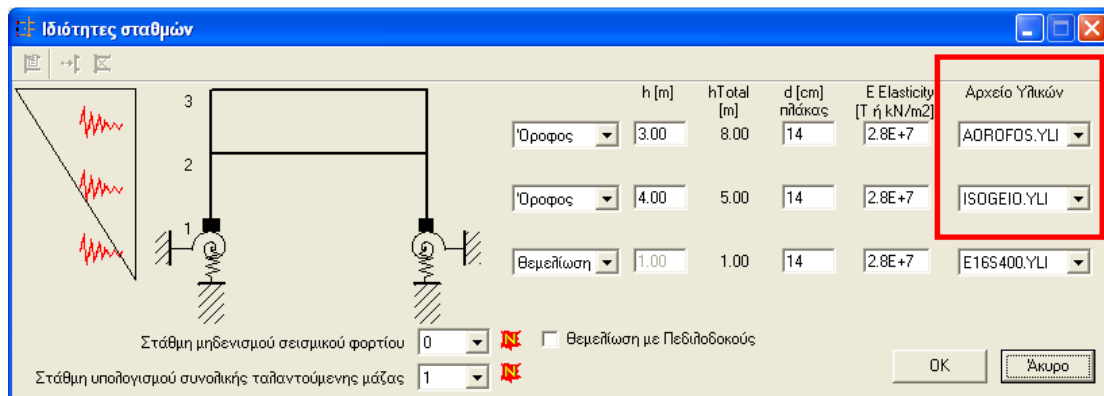
Νέο Αρχείο

Aorofos

E20S500(τυχαίο)



Στην καρτέλα ιδιοτήτων σταθμών θα δοθεί



Εικόνα 3

Προετοιμασία για προκαταρκτική

Γενικές Παράμετροι → Isogeio → Ενημέρωση συντελεστών ασφάλειας.

Τιμές πειραματικών δεδομένων θα δοθούν σύμφωνα με το ΦΕΚ. Αυτό συμφέρει ακόμα και αν ο πελάτης έχει πληρώσει εργαστήριο δεδομένου ότι στοχεύουμε στην φάση Στεγαστικής Συνδρομής στο μέγιστο της επιδότησης

Πίνακας 4. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Θλιπτικής Αντοχής Σκυροδέματος.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	«Ονομαστική» Μέση Τιμή f_{cm} (MPa)	Χαρακτηριστική Τιμή f_{ck} (MPa)
... <1954	10	6
1954<... <1985	12 1	8 2
1985<... <1995	16	12
1995<...	20	16

Πίνακας 5. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Διαρροής Χάλυβα Οπλισμού.

Κατηγορία Χάλυβα Οπλισμού	«Ονομαστική» Μέση Τιμή f_{ym} (MPa)	Χαρακτηριστική Τιμή f_{yk} (MPa)
S220 & Stahl I	280 3	240 4
S400 & Stahl III	450	410
S500 & Stahl IV	520	500

Για το ισόγειο θα χρησιμοποιηθούν οι τιμές 1 2 3 και 4 του παραπάνω πίνακα ενώ για τον όροφο οι τιμές της επόμενης στήλης. (Το B160 αντιστοιχεί σε 16 MPa κύβου 20x20x20 που σε κύβο 15x15x15 είναι 16x1.07= 17 MPa περίπου ή σε κύλινδρο 17/1.25=13MPa. (Τιμή 1 πίνακα 4). Η απόκλιση ορίζεται στα 4 mpa (σε κύλινδρο ή περίπου 5 MPa σε κύβο)

Στο πρόγραμμα δίνοντας τιμές από το ΦΕΚ θα δοθεί για το B160 στο πεδίο A 17MPa, στο πεδίο B 5 MPa και για το STI στο πεδίο C και E 280 MPa όπως φαίνεται στην τιμή 3 του παραπάνω πίνακα και στο πεδίο D και F 40 MPa

Εικόνα 4

Θα σημειωθεί ότι η ΣΑΔ είναι ανεκτή (πεδίο G και H)

Η Επιτελεστικότητα B (πεδίο I) και χωρίς βλάβες (Πεδίο O) δεδομένου ότι η προκαταρκτική ανάλυση θα γίνει για την κατάσταση προ των βλαβών άρθρο 4 Παράγραφος 4 Βήμα 1 ΦΕΚ 455)

Φυσικά μόνο κατ όνομα είναι B επιτελεστικότητα διότι σε κανονικό σεισμό δεν είναι ούτε καν Ω

Μαρκάρουμε τα πεδία K και L και ενημερώνουμε συντελεστές ασφάλειας και συνδυασμούς μέσω κλικ στα πεδία M και N.

Για τον όροφο (B225 STIII διαμήκης και STI συνδετήρας) οι τιμή στο πεδίο A θα είναι 24 Μρα στο πεδίο B 5 Μρα στο πεδίο C 450 Μρα στο πεδίο E 280 Μρα και στα πεδία D και F 40 Μρα (Σύμφωνα με το παραπάνω πίνακα 4 του ΦΕΚ)

Στην καρτέλα του αντισεισμικού δίνουμε : EAK , ισοδύναμη στατική και με κλικ στον συντελεστή συμπληρώνουμε τα στοιχεία του υποβαθμισμένου σεισμού που δίνει το ΦΕΚ ήτοι

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας: III (EAK2003)				
Συντελεστής Σεισμικής Επιβαρύνσεως ϵ (Αντισεισμικός Κανονισμός 1959/84-85)		≤ 0.08	0.12	0.16
a'/g	Σπουδαιότητα Κτηρίου: ΣI & ΣII	0.21	0.21	0.28
	Σπουδαιότητα Κτηρίου: ΣIII & ΣIV	0.28	0.32	0.34

Υπολογισμός Rd(T)

Συντελεστές

Ζώνη: III (IV) (a=0.3) a= 0.21 **A**

Σπουδαιότητα: Σ2 γ= 1

Εδαφος: B 1 **B**

Δομικό Σύστημα: Μικτό q= 1 **C**

Θεμελίωση: θ= 1

Tx= 0.00 Ty= 0.00

Φάσμα T1 0.00 **D** Φάσμα T2 1.2 **E**

Bd(0) 1 **- F -** Bd(T1) 1

Bd min 0.25

(T2/T)β 0.666

Απόσβεση ζ% 5

Αποτελέσματα

Rd(T)/Bd(T)	0.2100
Rd(T)/g X-X	0.21
Rd(T)/g Y-Y	0.21

Στο πεδίο A την τιμή 0.21

Στο πεδίο B ΠΑΝΤΑ την τιμή 1.0 ανεξαρτήτως εδάφους (επιδίωξη ΦΕΚ μικρού σεισμού)

Στο πεδίο C το 1.0 (Προκαταρκτική)

Στο πεδίο D και E τιμή 0 και 1.2sec (Σχήμα 2 ΦΕΚ)

Στα πεδία F συντελεστού φασματικής ενίσχυσης το 1. (Εξαύλωση σεισμού)

Εικόνα 5

Επίλυση πλακών. Στο συγκεκριμένο κτίριο προκύπτει κάποια ανεπάρκεια η οποία όμως δεν καλύπτεται από το ΦΕΚ οπότε παρά την ανεπάρκεια συνεχίζουμε

Χωρικό Μοντέλο

Προέλεγχοι φορέα – Έλεγχοι τοπολογίας.

Αν είναι όλα σωστά προσχωρούμε στην

Προκαταρκτική Επίλυση

Εκτύπωση συντελεστών ανεπάρκειας στο συγκεκριμένο παράδειγμα

Στάθμη 2

Στύλος	λ
K1	0.25
K2	0.25
K3	0.25
K4	0.25
K5	0.25
K6	0.49
K7	0.49
K8	0.25
K9	0.33
K10	0.20
K11	0.25
K12	0.33
K13	0.49
K14	0.49

Max λ στάθμης από στύλους = 0.49
Sum(Vsd2)= 222.8 Sum(Vsd3)= 222.7
λκ2= 0.34 λκ3= 0.33

Στάθμη 3

Στύλος	λ
K1	0.25
K2	0.49
K3	0.49
K4	0.25
K5	0.33
K6	0.49
K7	0.49
K8	0.33
K9	0.25
K10	0.49
K11	0.49
K12	0.25
K13	0.49
K14	0.49

Max λ στάθμης από στύλους = 0.49
Sum(Vsd2)= 187.4 Sum(Vsd3)= 187.4
λκ2= 0.41 λκ3= 0.41

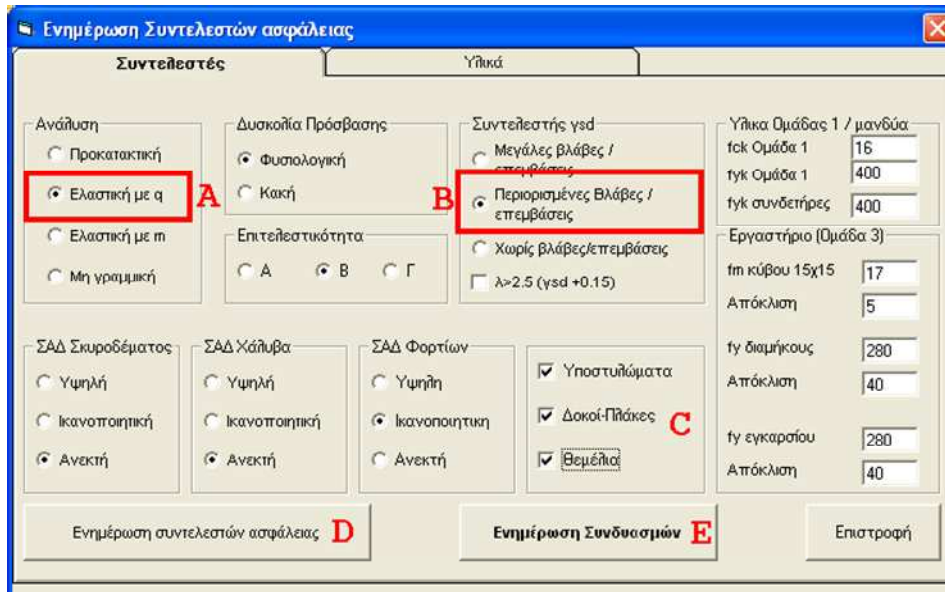
Στο συγκεκριμένο παράδειγμα οι σύλοι εμφανίζουν υπερεπάρκεια άρα **αποκλείεται ο μανδύας** ακόμα και στα βλαμμένα υποστυλώματα και δοκούς. Δεν έχουμε υποστυλώματα με βλάβες Γ ή Δ, ούτε αυτά που έχουν βλάβη Β εμφανίζουν ανεπάρκεια.

Μέθοδος επισκευής FRP + ρητίνες σε δοκούς, Ρητίνες σε υποστυλώματα.

Άρθρο 4 Παράγραφος 4 Βήμα 2 ΦΕΚ 455.

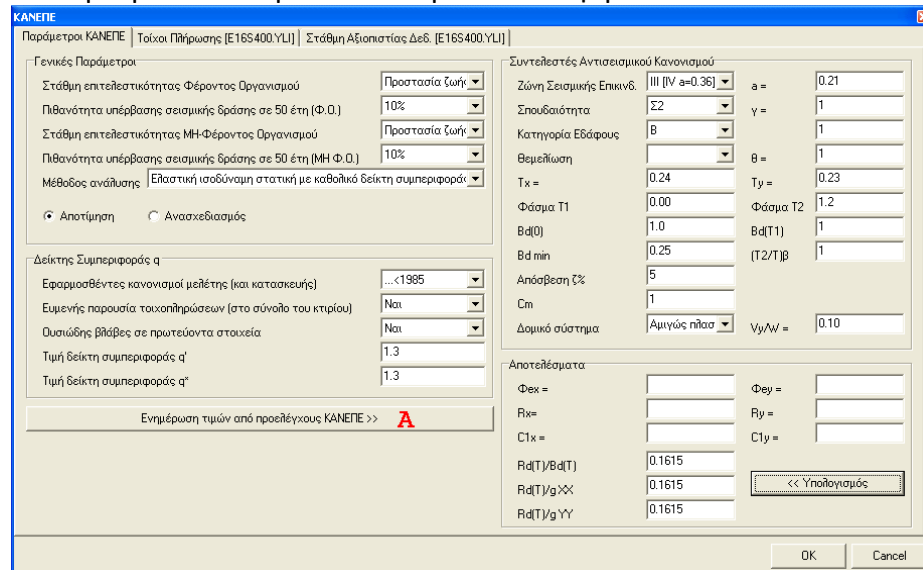
Προετοιμασία αρχείου υλικών για τελική ανάλυση

Στο αρχείο υλικών isogeio και Aorofos αλλάζουμε τις τιμές A και B μαρκάρουμε την περιοχή C και κλικ στο D και E



Εικόνα 6

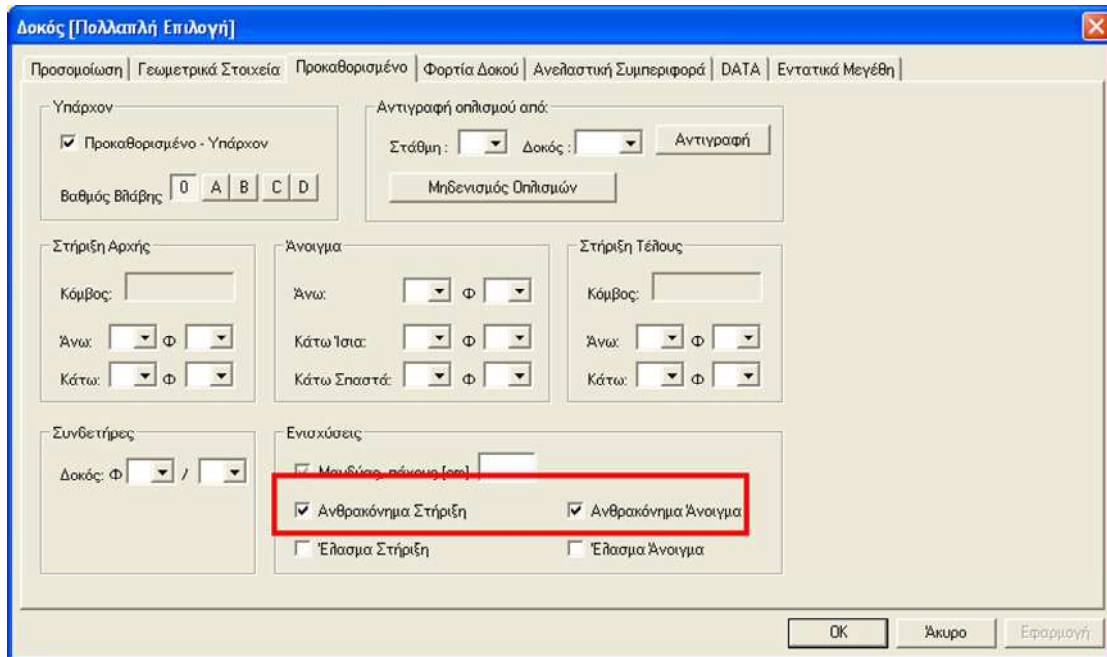
Επιλέγουμε κανονισμό ΚΑΝΕΠΕ με ελαστική q και



Εικόνα 7

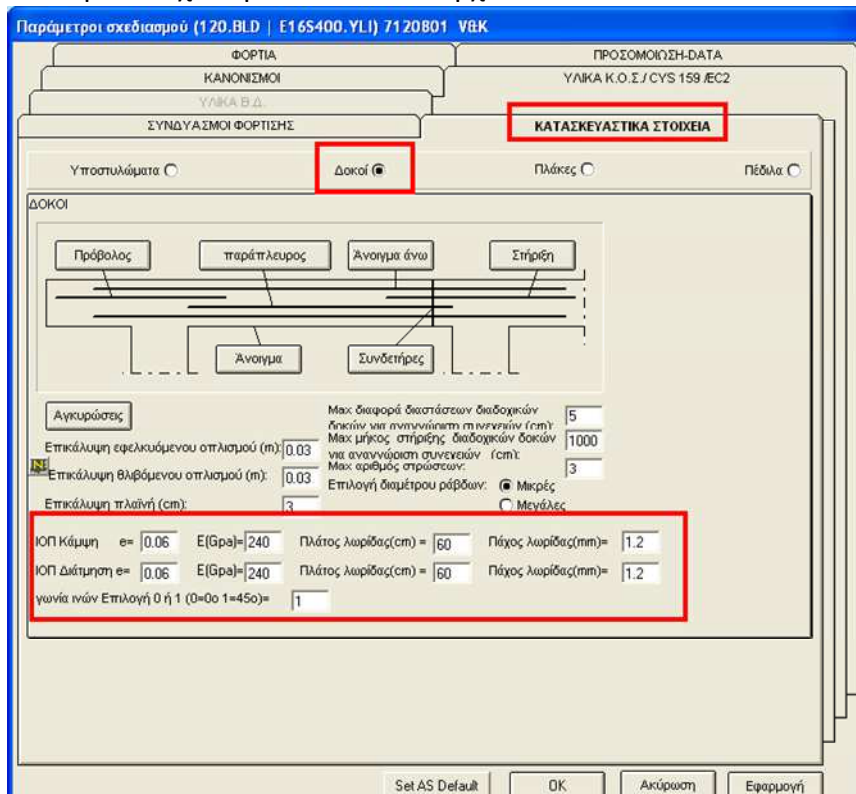
Στον πίνακα ΚΑΝΕΠΕ κλικ στο A

Δίνουμε στοιχεία των FRP και συμπληρώνουμε σε δοκούς αν εμφάνισαν ανεπάρκεια διάτμησης χρήση ελασμάτων ή FRP



Εικόνα 8

Δίδουμε στοιχεία για τα FRP στο αρχείο υλικών



Εικόνα 9

Και
Χωρικό μοντέλο
Επίλυση
Σχεδιασμός
Σχέδια
Προϋπολογισμός

Στάδιο 2:

Μελέτη για ασφαλή κατασκευή.

(Εάν έχει οικονομική δυνατότητα ο ιδιοκτήτης)
Συγκέντρωση πληροφοριών για υλικά σύμφωνα με κεφάλαιο 3 ΚΑΝΕΠΕ. Στην συγκεκριμένο παράδειγμα 3 πυρήνες και μη καταστροφικός έλεγχος σε 6 υποστυλώματα ισόγειου + 6 ορόφου + 5 δοκούς ισόγειο + 5 δοκούς όροφο.

Διόρθωση στην εικόνα 4.
Περιοχές A-F τιμές εργαστηρίου.
G και H ΣΑΔ **υψηλή**.

Διόρθωση στην εικόνα 5.
Περιοχή A τιμή **0.36 για επιτελεστικότητα B1** ή **0.21 για επιτελεστικότητα B2**.
Περιοχή B τιμή **1.2**
Περιοχή F τιμή **2.5**
Συμπλήρωση φορέα με τοίχους που λειτουργούν κατά ΚΑΝΕΠΕ
Με αυτές πλέον τις τιμές εκτελούμε προκαταρκτική και συνεχίζουμε ΚΑΝΕΠΕ κατά τα γνωστά.
Επίλυση πλακών – έλεγχος – τοποθέτηση FRP αν απαιτείται
Προκαταρκτική
Επιλογή μεθόδου ανάλυσης – ενισχύσεων
Γενικές παράμετροι – Ενημέρωση συνδυασμών – ΚΑΝΕΠΕ
Χωρικό μοντέλο
Επίλυση
Σχεδιασμός
Εκτύπωση σχεδίων ενίσχυσης

Συμπληρωματικές πληροφορίες για το Στάδιο 1.
Αν εφαρμόζουμε μη γραμμική ανάλυση στην εικόνα 5 στην περιοχή F δίδουμε τιμή για κτίρια προ του 1985 τιμή 1.5 και μεταξύ 1985 και 1995 τιμή 2.

Kii. Για κτίρια μετά το 1995 η εικόνα 5 συμπληρώνεται σύμφωνα με τα τρέχοντα κατά ΝΕΑΚ-ΕΑΚ (δηλαδή όχι κατά ΕΚ8 που παραπέμπει ο ΚΑΝΕΠΕ).
Περιοχή B τιμή 1
Περιοχή F τιμή 2.5 κλπ
Παρότι κατά ΚΑΝΕΠΕ ($S \geq 1.0$) το έδαφος παίζει επιβαρυντικό ρόλο, σύμφωνα με το ΦΕΚ η τιμή B είναι πάντα 1 και αν το Θ είναι μικρότερο του 1 εισάγεται η τιμή του. Τα πεδία D και E της εικόνας 5 παίρνουν τιμές ανάλογα με το έδαφος.

B. ΦΟΡΕΙΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

Μελέτη για στεγαστική συνδρομή

Δεδομένου ότι το ΦΕΚ 455 δεν αναφέρει τίποτα για του φορείς φέρουσας τοιχοποιίας υπενθυμίζεται ότι το τελευταίο ΦΕΚ είναι το 18-10-2013 / Β / 2661 με θέμα

«Καθορισμός ελάχιστων υποχρεωτικών απαιτήσεων για την κατάθεση φακέλων επισκευής κτιρίων από Φέρουσα Τοιχοποιία που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό.»

Η χρήση του προγράμματος 3DR.PESSOS για τα σεισμόπληκτα ισχύει για την Κεφαλονιά όπως ακριβώς περιγράφεται στο αντίστοιχο εγχειρίδιο χωρίς αλλαγή.

Προτείνεται στους μελετητές μετά την εκπόνηση της μελέτης στεγαστικής συνδρομής να πραγματοποιήσουν και μελέτη με τον Ευρωκώδικα 8 Μέρος 3 για επιτελεστικότητα B1 σύμφωνα με τα κεφάλαια 1-5 του ΚΑΝΕΠΕ και το παράρτημα Γ του Ευρωκώδικα 8 Μέρος 3.