

ΕΡΓΟ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΧΡΥΣΟΧΩΡΑΦΩΝ
ΘΕΣΗ: ΧΡΥΣΟΧΩΡΑΦΑ ΣΕΡΡΩΝ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ ΣΕΡΡΩΝ

Τεύχος Δ

Έκθεση αποτίμησης φέρουσας ικανότητας

(§10.1.4 ΚΑΝΕΠΕ)

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Κ. ΑΓΓΕΛΟΥ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 47948
ΛΕΩΝ. ΙΑΣΩΝΙΔΟΥ 13 - ΤΗΛ. 2310 277.831
Τ.Κ. 546 35 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Α.Φ.Μ. 043257272 - Δ.Δ.Ο.Υ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ

Περιεχόμενα

Κατάλογος σχεδίων και τευχών	3
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	4
ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	4
ΥΛΙΚΑ.....	5
ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ $\gamma G=1.35$	5
ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ $\gamma Q=1.50$	5
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	5
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ	5
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	5
ΜΟΝΑΔΕΣ	6
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	7

Κατάλογος σχεδίων και τευχών

A/A	Σχέδιο	Θέμα	Παρατηρήσεις
1	Σ1	Ξυλότυπος Θεμελίωσης	Από έρευνα
2	Σ2	Ξυλότυπος Ισογείου-επίπεδο ανοιγμάτων	Από έρευνα
3	Σ3	Ξυλότυπος Οροφής Ισογείου	Από έρευνα
4	Σ4	Ξυλότυπος Ορόφου-επίπεδο ανοιγμάτων	Από έρευνα
5	Σ5	Ξυλότυπος Δοκών - υπερθύρων Ορόφου	Από έρευνα
6	Σ6	Ξυλότυπος διαζωμάτων Ορόφου	Από έρευνα
7	Σ7	Δάπεδο Στέγης	Από έρευνα
8	Σ8	Στέγη	Από έρευνα
9	Σ9	Τομές	Από έρευνα
10	Σ10	Κτήριο Κυλικείου	Από έρευνα
11	Σ11	Αποτύπωση Βλαβών	Από έρευνα

Περιγραφή φέροντος οργανισμού

Το κτήριο του δημοτικού σχολείου κατασκευάστηκε την δεκαετία του '50 και αποτελείται από δύο τμήματα εν σειρά. Το πρώτο τμήμα έχει συνολικό εμβαδόν 217.04 τ.μ., ενώ το δεύτερο τμήμα έχει εμβαδόν 94.75 τ.μ. Μεταξύ των δύο τμημάτων υπάρχει σεισμικός αρμός. Το παρακείμενο κτήριο (κυλικείο) έχει εμβαδόν 39.03 τ.μ.

Το αρχικό τμήμα του σχολείου είναι κατασκευασμένο από φέρουσα οπτοπλινθοδομή στο ισόγειο και τον όροφο, ενώ το μεταγενέστερο τμήμα του είναι κατασκευασμένο από φέρουσα αργολιθοδομή στο ισόγειο και οπτοπλινθοδομή στον όροφο. Η θεμελίωση και των δύο τμημάτων αποτελείται από αργολιθοδομή με διαζώματα σκυροδέματος στην βάση και την στέψη των θεμελίων. Η κατασκευή και για τα δύο τμήματα καταλήγει σε τυπική ξύλινη στέγη από τριγωνικά ζευκτά. Το μικρότερο κτίσμα (κυλικείο) είναι κατασκευασμένο από φέρουσα οπτοπλινθοδομή, με θεμελίωση από άοπλο σκυρόδεμα και επικάλυψη τετράριχτης ξύλινης στέγης με κεραμίδια.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Όλες οι επιλύσεις έγιναν με το πρόγραμμα 3 - MURI το οποίο επιλύει δομήματα από φέρουσα τοιχοποιία.

Εκτελέστηκε μη γραμμική ανάλυση σύμφωνα με την παρακάτω διαδικασία

Στον ΚΑΝονισμό ΕΠΕμβάσεων αναφέρεται ότι «Ο παρών Κανονισμός περιέχει διατάξεις υποχρεωτικής εφαρμογής, οι οποίες καθορίζουν α. Τα κριτήρια αποτίμησης της φέρουσας ικανότητας υφισταμένου δομήματος β. Τις ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις φέρουσας ικανότητας ανασχεδιασμένων δομημάτων ή μελών τους. ...»

Η παραπάνω διατύπωση του Κεφαλαίου 2 καθώς και τα ερμηνευτικά του σχόλια οδηγούν στο συμπέρασμα ότι μέχρι έκδοσης ειδικού κανονισμού για τις τοιχοποιίες ισχύουν οι γενικές αρχές του ΚΑΝΕΠΕ και για κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία. Τα γενικά κεφάλαια του ΚΑΝΕΠΕ είναι τα κεφάλαια 1-5 ενώ τα υπόλοιπα εξειδικεύονται στο σκυρόδεμα. Στο προοίμιο του ΚΑΝΕΠΕ αναφέρεται ότι «... ενώ το παρόν εναρμονισμένο τελικό Κείμενο (5ο) προέκυψε μετά από τις αναγκαίες παρεμβάσεις προκειμένου να εναρμονισθεί το (4ο) Κείμενο με το σύστημα των Ευρωκωδίκων»

Εύλογα λοιπόν γίνεται η υπόθεση ότι τα τμήματα του ΚΑΝΕΠΕ που δεν καλύπτονται από τον ίδιο θα καλυφθούν από τα αντίστοιχα τμήματα των ευρωκωδίκων, εφόσον υπάρχουν τέτοια. Το παράρτημα Γ του Ευρωκώδικα 8 μέρος 3 (που αναφέρεται στην αποτίμηση φέρουσας ικανότητας κτιρίων από τοιχοποιία) καλύπτει τους ελέγχους ασφαλείας μέσω των αντίστοιχων ανισώσεων.

Η ΣΑΔ χαρακτηρίζεται «Υψηλή». Έγινε οπτική αναγνώριση που αφορά το είδος και την ποιότητα του συστήματος δόμησης. Η ποιότητα των υλικών δόμησης διαπιστώθηκε από εργαστηριακό έλεγχο που αφορά την θλιπτική αντοχή των λιθοσωμάτων και του κονιάματος. Η θλιπτική αντοχή, η διατμητική αντοχή και τα αντίστοιχα μέτρα ελαστικότητας της τοιχοποιίας, προσδιορίστηκαν από το τυπολόγιο του EC6. με βάση τα επιμέρους χαρακτηριστικά όπως την αντοχή των λιθοσωμάτων, την αντοχή του κονιάματος, το πάχος των αρμών κ.λ.π..

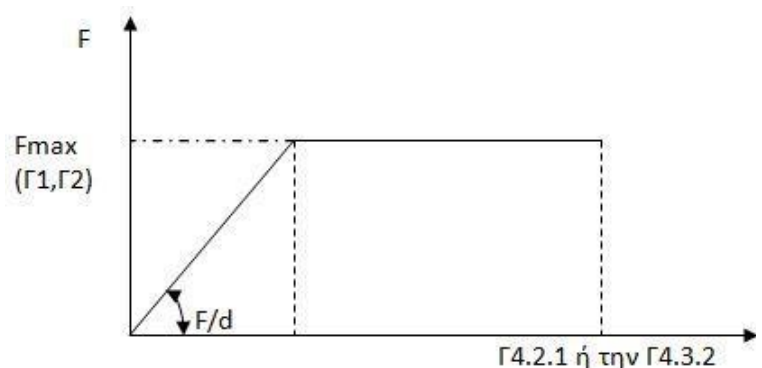
Οι συνδυασμοί φόρτισης – η ανάλυση κλπ έγιναν σύμφωνα με το Κεφάλαιο 1-5 του ΚΑΝΕΠΕ ενώ οι έλεγχοι ασφαλείας σύμφωνα με το Παράρτημα Γ του ευρωκώδικα 8 μέρος 3. Οι τιμές f_k και f_{vk} που προβλέπονται στο Παράρτημα Γ δίδονται στο πρόγραμμα ως f_m/CF_m όπου CF_m είναι ο συντελεστής εμπιστοσύνης ανάλογα με την ΣΑΔ. Συγκεκριμένα έχει δοθεί συντελεστής $CF_m = 1,10$ (Υψηλή).

Η τιμή του δυσκαμψίας στο ελαστικό κλάδο λαμβάνεται από τον λόγο F/d της επίλυσης

με πεπερασμένα στοιχεία. Η μέγιστη τιμή του κλάδου τεταγμένων ορίζεται από τις εξισώσεις $G1$ ή $G2$ ενώ η μέγιστη παραμόρφωση ορίζεται από την $G4.2.1$ ή την $G4.3.2$ (2) αντίστοιχα. Το διάγραμμα δηλαδή διατμητικών δυνάμεων παραμορφώσεων λαμβάνεται σύμφωνα με το σχήμα για το μισό μέτρο ελαστικότητας σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 8 παράρτημα Γ.

Η επίλυση γίνεται με την μέθοδο ελέγχου μετατοπίσεων σε επαναληπτικά βήματα έως την κατάρρευση για οριακή κατάσταση σημαντικών βλαβών (SD) ενώ το αποτέλεσμα της καμπύλης αντίστασης και ο υπολογισμός της στοχευμένης μετατόπισης υπολογίζεται σύμφωνα με 5.7.3.1 – 5,7,3,2 – 5.7.3.4 και Σ5.6.

Η επίλυση αφορά τον τελικό ενισχυμένο φορέα για **στάθμη επιτελεστικότητας B1 και A2**. Χρησιμοποιήθηκε το φάσμα του EC8



ΥΛΙΚΑ

Σκυρόδεμα	C25/30
Χάλυβας	B500C
Χάλυβας συνδετήρων	B500C
Τοιχοποιία	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α στο τέλος της έκθεσης

ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ $\gamma G=1.35$

Βάρος Σκυροδέματος	25,00KN/m ³
Βάρος Λιθοδομής	24,00KN/m ³
Βάρος οπτοπλινθοδομής	16,00KN/m ³
Μόνιμα Φορτία πλάκας	1,25 KN/m ²

ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ $\gamma Q=1.50$

Πλάκες	2,00 KN/m ² κατηγορία C3 - EC1
Πλάκας επικάλυψης	1,00 KN/m ² κατηγορία A - EC1

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Επιτρεπόμενη τάση	0,20 MPa
Δείκτης εδάφους	30000 KN/m ²
Έδαφος κατηγορία	B

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Φάσμα EC8
Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας	$I_{ag} = 0,16$
Έδαφος	B $S=1.20$ EC8
Σεισμικός Συντελεστής (EC8-3 παρ. Γ)	$R_d(t)=0.16*1.00*2.5/1.5 = 0.27$
Σπουδαιότητα κτιρίου	$\Sigma 2$
Επιτελεστικότητα	B1 + A2
ΣΑΔ ΚΛ3	$CF_m = 1,1$

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

- ΚΑΝ.ΕΠΕ ΦΕΚ Β' 2984/30.08.2017
- Ευρωκώδικας 6 (EC6): EN1996-1-1:2004, Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία.
- Ευρωκώδικας 2 (EC2): EN1992-1-1:2004, Σχεδιασμός κατασκευών από Σκυρόδεμα
- Ευρωκώδικας 1 (EC1): EN1991-1-1:2003, Δράσεις επί κατασκευών
- Ευρωκώδικας 0 (EC0): EN1990-1-1:2002, Βάσεις σχεδιασμού κατασκευών
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμένου Σκυροδέματος 2008 (ΚΤΧ-2008)
- EN1998-3:2005 (EC8-3) Αντισεισμικός Σχεδιασμός των Κατασκευών. Αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας κτιρίων και επεμβάσεις. Παράρτημα Γ : Αντισεισμικός Σχεδιασμός των Κατασκευών. Αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας. Κτίρια από Τοιχοποιία.

ΜΟΝΑΔΕΣ

Lx, Ly ,H τοίχου, d δοκού, d πλακών, διαστάσεις ανοιγμάτων, πλάτος ξύλινων δοκών		cm
Συντεταγμένες	m	
Μέτρο Ελαστικότητας	KN/m ²	
Ίδιο βάρος	KN/m ³	
Φορτία συγκεντρωμένα	KN	
Φορτία γραμμικά κατανεμημένα	KN/m	
Φορτία επιφανειακά κατανεμημένα	KN/m ²	
Εντατικά μεγέθη	KN	
Τάσεις	Mpa	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στοιχεία τοιχοποιίας

Τοίχος	Fk (MPa)	Fm (MPa)	E (MPa)	G (MPa)
Διάτρητα τούβλα	1,75	2,50	1750	700
Συμπαγή τούβλα	0,82	1,17	820	328
Πέτρα	3,63	5,18	3630	1450

Φεβρουάριος 2022

ο Μηχανικός

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Κ. ΑΓΓΕΛΟΥ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 47948
ΛΕΩΝ. ΙΑΣΩΝΙΔΟΥ 13 ΤΗΛ. 2310 277.831
Τ.Κ. 546 35 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Α.Φ.Μ. 043257272 - Δ. Δ. Ο. Υ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ