

ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ
ΗΛΙΑΣ Β. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΤΕΕ: 66656
Καλλιστράτους 16 Τ.Κ. 83100 - ΣΑΜΟΣ
Τηλ: +30 6973239159
E-mail: eliasvathi@gmail.com

ΕΡΓΟ: Προσεισμικός έλεγχος κτηρίων Γυμνασίου-Λυκείου Αγίου Κηρύκου Ικαρίας

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: ΑΓΙΟΣ ΚΗΡΥΚΟΣ ΙΚΑΡΙΑΣ ΤΚ 83300
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: ΓΥΜΝΑΣΙΟ – ΛΥΚΕΙΟ ΑΓ.ΚΗΡΥΚΟΥ

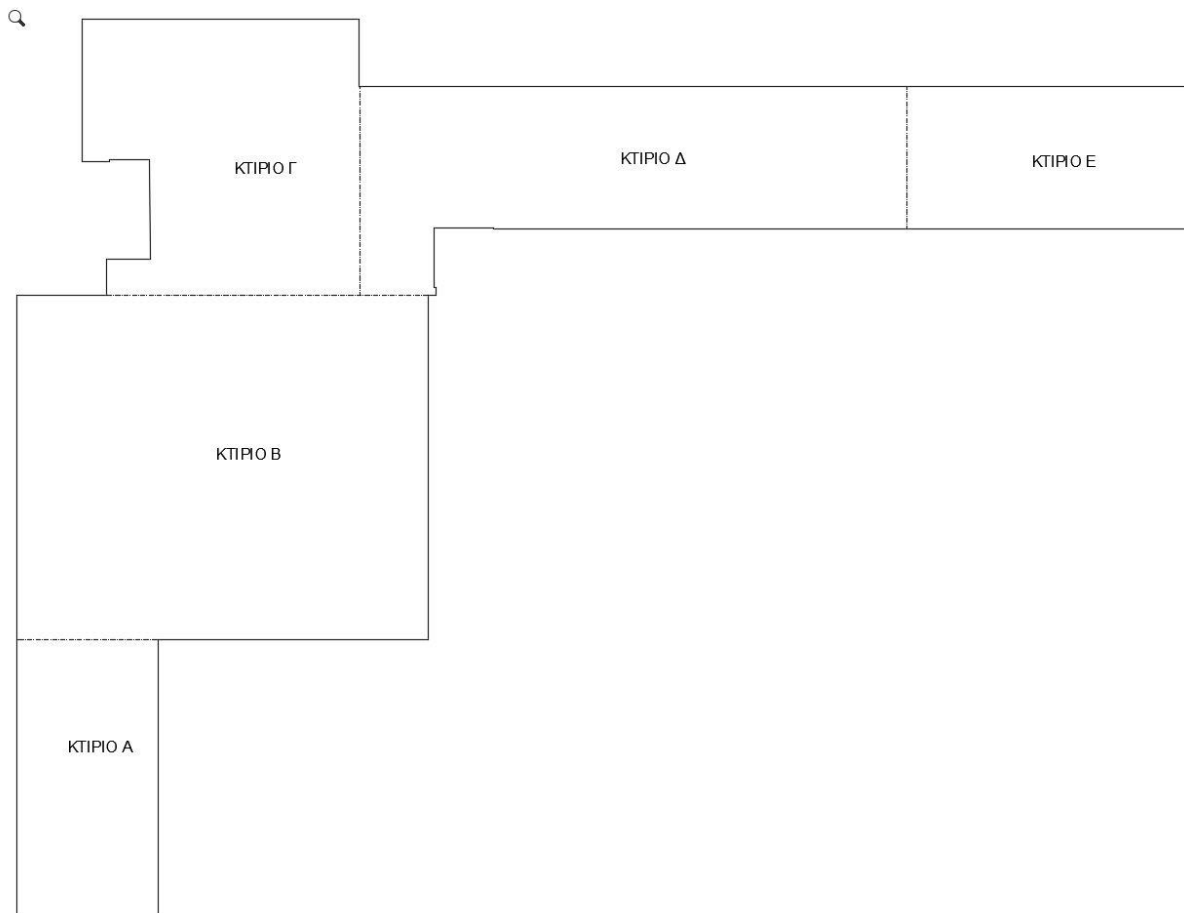
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

Πρόκειται για το κτιριακό συγκρότημα που στεγάζει γυμνάσιο και λύκειο Αγίου Κηρύκου και είναι κατασκευασμένο το έτος 1995 σύμφωνα με την υπ. Αριθμ 48/95 Οικοδομική Άδεια με σχέδια του ΟΣΚ του 1986, με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοίχους πλήρωσης από οπτοπλινθοδομή και επικάλυψη με κεραμοσκεπή επί πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.

Η κατασκευή αποτελείται από τέσσερα στατικά ανεξάρτητα διώροφα κτήρια (Κτήρια Α, Β, Γ και Δ). Τα τέσσερα κτήρια έχουν κοινή θεμελίωση και διαχωρίζονται με αντισεισμικούς αρμούς σε τέσσερα ανεξάρτητα στατικώς τμήματα στις υπόλοιπες στάθμες. Το πρώτο – κτίριο Α – είναι διώροφο με υπόγειο επιφάνειας κάλυψης 130,00 τ.μ. και συνολικής δόμησης 260,00 τ.μ., το υπόγειο είναι επιφάνειας 130,00 τ.μ. και καταλαμβάνει ολόκληρη την κάτοψη του ισογείου, το δεύτερο –κτίριο Β– είναι διώροφο επιφάνειας κάλυψης 381,00 τ.μ. και συνολικής δόμησης 543,00 τ.μ., το τρίτο –κτίριο Γ– είναι διώροφο επιφάνειας κάλυψης 224,00 τ.μ. και συνολικής δόμησης 355,00 τ.μ. και το τέταρτο –κτίριο Δ– είναι διώροφο επιφάνειας κάλυψης 260,00 τ.μ. και δόμησης 520,00 τ.μ.

Το πέμπτο κτίριο – κτίριο Ε – είναι ισόγειο επιφάνειας κάλυψης και δόμησης 134,00 τ.μ. κατασκευασμένο μεταγενέστερα το 2005 με σχέδια που προέβλεπαν την κατασκευή διωρόφου κτίσματος προσθήκης κατ, επέκταση σύμφωνα με την υπ. Αριθμ 67/05 Οικοδομική Άδεια αναθεώρησης της υπ. Αριθμ 48/95 Οικοδομικής Άδειας λόγω προσθήκης κατ' επέκταση διωρόφου κτίσματος.



Σχήμα 1: Διάταξη ανεξάρτητων στατικά κτηρίων

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Για τον υπολογισμό της πραγματικής θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος του φέροντος οργανισμού έγιναν δειγματοληπτικές μετρήσεις στην επιφάνεια 25 κατακόρυφων φερόντων στοιχείων (υποστυλωμάτων και τοιχίων) με τη χρήση κρουσίμετρου. Οι μετρήσεις (ύψος αναπήδησης - rebound) ανά δομικό στοιχείο και η συσχέτισή τους με την θλιπτική αντοχή του εξεταζόμενου σκυροδέματος παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα 3 του ξεχωριστού τεύχους Διερευνητικών εργασιών. Από την αξιολόγηση των παραπάνω αποτελεσμάτων προέκυψε αντοχή σκυροδέματος $F_{ck} = 18 \text{ MPa}$. Για τους υπολογισμούς του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου λαμβάνεται η προκύπτουσα από τις μετρήσεις αντοχή σκυροδέματος $F_{ck} = 18 \text{ MPa}$, καθώς αυτό ορίζεται ως άνω όριο αποδοχής, βάσει του τεύχους οδηγιών για τη διενέργεια δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου κτηρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα του ΟΑΣΠ.

Ως τιμή διαρροής του χάλυβα οπλισμού, χρησιμοποιήθηκε η ερήμεν αντιπροσωπευτική τιμή διαρροής $F_{ym} = 450 \text{ MPa}$ βάσει του τεύχους οδηγιών για τη διενέργεια δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου κτηρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα του ΟΑΣΠ.

Η όπλιση των Φερόντων Στοιχείων συμφωνεί, σε ικανοποιητικό βαθμό, με αυτή των ξυλοτύπων της μελέτης. Συνεπώς, στις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν για τον έλεγχο της Στατικής Επάρκειας των κτηρίου θεωρήθηκε ότι έχει εφαρμοστεί ο οπλισμός του διατιθέμενων ξυλοτύπων.

Κάθε ένα από τα προαναφερθέντα κτίρια προσομοιώθηκε στο λογισμικό Fespa R, και προέκυψαν:

- Οι σεισμικές απαιτήσεις για κάθε διεύθυνση:

ΚΤΙΠΙΟ	$V_{req,X}$	$V_{req,Y}$
A	927,3 kN	718,6 kN
B	2674,5 kN	1976,8 kN
Γ	1537,5 kN	1136,4 kN
Δ	2664,2 kN	1969,2 kN
E	655,6 kN	506 kN

- Τέμνουσες αντοχές κτιρίου:

ΚΤΙΠΙΟ	$V_{R0,X}$	$V_{R0,Y}$
A	3051,9 kN	1225,7 kN
B	7196,3 kN	3676,7 kN
Γ	2458,3 kN	3070,1 kN
Δ	2740,5 kN	6591,8 kN
E	1408,6 kN	1580,4 kN

- Κριτήρια σεισμικής επιβάρυνσης:

ΚΤΙΠΙΟ	β_{1x}	β_{2x}	β_{3x}	β_{4x}	β_{5x}	β_{6x}	β_{7x}	β_{8x}	β_{9x}	β_{10x}	β_{11x}	β_{12x}	β_{13x}
A	3	3	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4
B	3	3	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4
Γ	3	3	5	3	4	4	5	5	4	5	5	5	4
Δ	3	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4
E	3	3	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	4

ΚΤΙΠΙΟ	β_{1y}	β_{2y}	β_{3y}	β_{4y}	β_{5y}	β_{6y}	β_{7y}	β_{8y}	β_{9y}	β_{10y}	β_{11y}	β_{12y}	β_{13y}
A	3	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	4
B	3	3	5	3	2	4	5	5	5	5	5	5	4
Γ	3	3	5	3	2	4	5	5	4	5	5	5	4
Δ	3	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4
E	3	3	5	3	1	4	5	5	3	5	5	5	4

Εν συνεχεία, χρησιμοποιώντας τον τύπο $\beta = \sum \frac{\sigma_i \beta_i}{5}$ υπολογίστηκαν τα β_x και β_y κάθε κτιρίου.

ΚΤΙΠΙΟ	β_x	β_y
A	0,88	0,88
B	0,88	0,79
Γ	0,83	0,79
Δ	0,9	0,9
E	0,85	0,74

Ακολούθως, προσδιορίστηκε η σεισμική αντίσταση V_R όπου $V_R = \beta V_{R0}$.

ΚΤΙΠΙΟ	V_{Rx}	V_{Rz}
A	2685,67 kN	1078,62 kN
B	6332,75 kN	2904,59 kN
Γ	2040,39 kN	2425,38 kN
Δ	2466,45 kN	5932,62 kN
E	1197,31 kN	1169,49 kN

Έπειτα, υπολογίστηκε ο δείκτης ελέγχου λ με χρήση των σχέσεων:

$$\lambda_x = \frac{V_{req,x} + 0,30V_{req,y}}{V_{R,x} + 0,30V_{R,y}} \quad \text{και} \quad \lambda_y = \frac{V_{req,y} + 0,30V_{req,x}}{V_{R,y} + 0,30V_{R,x}}$$

και ο τελικός δείκτης προτεραιότητας ελέγχου: $\lambda = 100\max\{\lambda_x, \lambda_y\}$.

ΚΤΙΡΙΟ	λ_x	λ_y	λ
A	0,38	0,47	47
B	0,45	0,47	47
Γ	0,76	0,41	76
Δ	1,18	0,37	118
E	0,57	0,35	57

Κατάταξη κτιρίου σε σεισμική κατηγορία

Με κριτήριο το συντελεστή δ , όπου $\delta = \min\left\{\frac{1}{\lambda_x}, \frac{1}{\lambda_y}\right\}$, το κτίριο κατατάσσεται σε σεισμικές κατηγορίες, βάσει του πίνακα:

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	δ	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Κ)
2475	2%	$1.80 \leq \delta$	K0
975	5%	$1.30 \leq \delta < 1.80$	K1⁺
475	10%	$1.00 \leq \delta < 1.30$	K1
225	20%	$0.75 \leq \delta < 1.00$	K2⁺
135	30%	$0.60 \leq \delta < 0.75$	K2
70	50%	$0.45 \leq \delta < 0.60$	K3⁺
40	70%	$0.35 \leq \delta < 0.45$	K3
20	90%	$0.25 \leq \delta < 0.35$	K4⁺
<20	>90%	$\delta < 0.25$	K4

ΚΤΙΡΙΟ	δ	Κ
A	2,11	K0
B	2,09	K0
Γ	1,3	K1 ⁺
Δ	0,84	K2 ⁺
E	1,74	K1 ⁺

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Από τα παραπάνω αποτελέσματα του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου των κτιρίων του σχολικού συγκροτήματος Γυμνασίου – Λυκείου Ικαρίας τα πέντε (5) κτίρια κατατάσσονται σε κατηγορίες από Κ0 – Κ2⁺ και συνεπώς δεν προκύπτει η άμεση προτεραιότητα διενέργειας περαιτέρω τριτοβάθμιου ελέγχου και ενίσχυσης του φέροντα οργανισμού των κτιρίων.

Προτεινόμενες περαιτέρω ενέργειες και εργασίες αποκατάστασης φθορών και συντήρησης κτιριακού συγκροτήματος:

1) Απαιτείται η άμεση αποκατάσταση της έντονης ενανθράκωσης του σκυροδέματος (αποφλοιώσεις σκυροδέματος) και της διάβρωσης του σιδηρού οπλισμού που παρατηρείται κατά κύριο λόγο σε όλες τις στάθμες στην βόρεια και δυτική όψη του κτιριακού συγκροτήματος στα Κτίρια Β,Γ και Δ.

2) Στο κτίριο Α απαιτούνται εργασίες άμεσης αποκατάστασης της εισροής υγρασίας και υπόγειων υδάτων στην πλάκα οροφής του υπογείου και στα περιμετρικά τοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος αντίστοιχα και στην συνέχεια εργασίες αποκατάστασης των έντονων αποφλοιώσεων του σκυροδέματος και οξειδώσεων των οπλισμών σε όλα τα δομικά στοιχεία σκυροδέματος. Επιπρόσθετα στις πλάκες οροφής του υπογείου μετά την αποκατάσταση συνίσταται η ενίσχυση τους με εφαρμογή τεχνολογίας ανθρακούφασμάτων για την αύξηση της φέρουσας ικανότητας τους σε περίπτωση αλλαγής χρήσης του ισογείου (από τουαλέτες μαθητών σε σχολική βιβλιοθήκη)

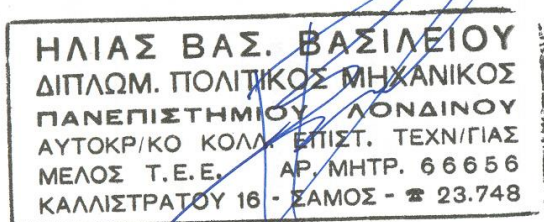
3) Στα Κτίρια Β και Γ απαιτείται η άμεση αποκατάσταση της εισροής υγρασίας και ομβρίων υδάτων στο ισόγειο των κτιρίων Β & Γ με ολική ανακατασκευή της μόνωσης της πλάκας οροφής του ισογείου (βατού δώματος) του κτιρίου Β των ρήσεων και των αντισεισμικών αρμών μεταξύ των κτιρίων Β και Γ καθώς και μεταξύ των κτιρίων Γ και Δ. Εργασίες αποκατάστασης των έντονων αποφλοιώσεων του σκυροδέματος και οξειδώσεων των οπλισμών στις πλάκες οροφής του ισογείου του κτιρίου Β και επιπρόσθετα μετά την αποκατάσταση συνίσταται η ενίσχυση τους με εφαρμογή τεχνολογίας ανθρακούφασμάτων για την ενίσχυση της φέρουσας ικανότητας τους λόγω της χρήσης του βατού δώματος ως προαύλιο χώρο συνάθροισης.

4) Προσθήκη υγραμόνωσης στις υφιστάμενες ξύλινες κεραμοσκεπές επικάλυψης των πλακών οροφής ορόφων των κτιρίων Α, Β, Γ και Δ και ανακατασκευή των υδρορροών.

5) Κατασκευή υγραμόνωσης και θερμομόνωσης στο μη βατό δώμα του ισόγειου κτιρίου Ε

Μάιος 2023

Ο μηχανικός



Ηλίας Βασιλείου, Πολιτικός Μηχανικός MSc DIC