

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

**ΜΙΧΑΗΛ ΑΝΤΩΝΙΑ
ΠΕΡΔΙΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο τη διερεύνηση της πρότασης του ΟΑΣΠ για το δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο και τη σύγκριση των αποτελεσμάτων στις εκάστοτε περιπτώσεις. Η εργασία περιλαμβάνει τον υπολογισμό του δείκτη σεισμικής διακινδύνευσης του κτιρίου με βάση τις σχέσεις της πρότασης αυτής και την επίδραση διαφόρων παραγόντων και παραμέτρων στη μεταβολή του δείκτη αυτού.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αφορμή για την εργασία αυτή στάθηκε η πρόταση του ΟΑΣΠ για το δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο σε κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία. Σκοπός του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου είναι η ιεραρχική βαθμονόμηση των κτιρίων με βάση την αποτύπωση και αξιολόγηση τεχνικών χαρακτηριστικών και τη συνεκτίμηση κοινωνικών κριτηρίων.

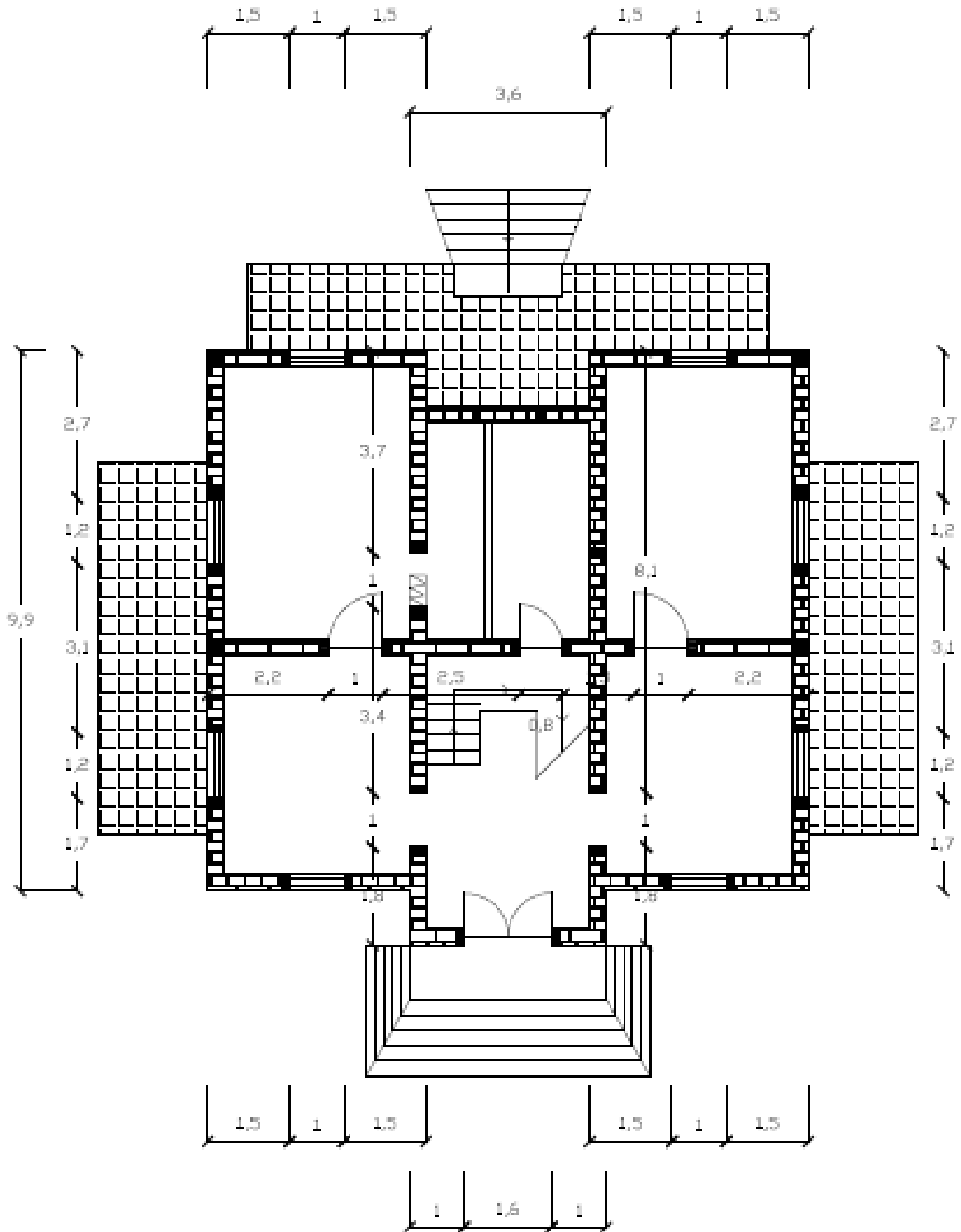
Πλεονέκτημα του ελέγχου αυτού είναι ότι υπάρχει η δυνατότητα ποσοτικής αποτίμησης χαρακτηριστικών δεικτών με στοιχειώδεις υπολογισμούς, χωρίς προσομοίωση του φέροντα οργανισμού. Σαν αποτέλεσμα των υπολογισμών αυτών είναι ένας «βαθμός» που ονομάζεται δείκτης σεισμικής διακινδύνευσης του κτιρίου. Ο δείκτης αυτός δεν διαθέτει απόλυτη αντικειμενική σημασία αλλά υποδεικνύει τη σειρά προτεραιότητας για την τρίτη φάση του όλου εγχειρήματος, τον τριτοβάθμιο προσεισμικό έλεγχο.

Στη συγκεκριμένη εργασία διερευνάται η πρόταση αυτή σε σύνηθες κτίριο κατοικίας δυο ορόφων με ξύλινη στέγη εξωτερικών διαστάσεων 9.9x11. Κατασκευάστηκε το έτος 2012 σε έδαφος κατηγορίας Β και περιοχή ζώνης σεισμικότητας Ζ2.

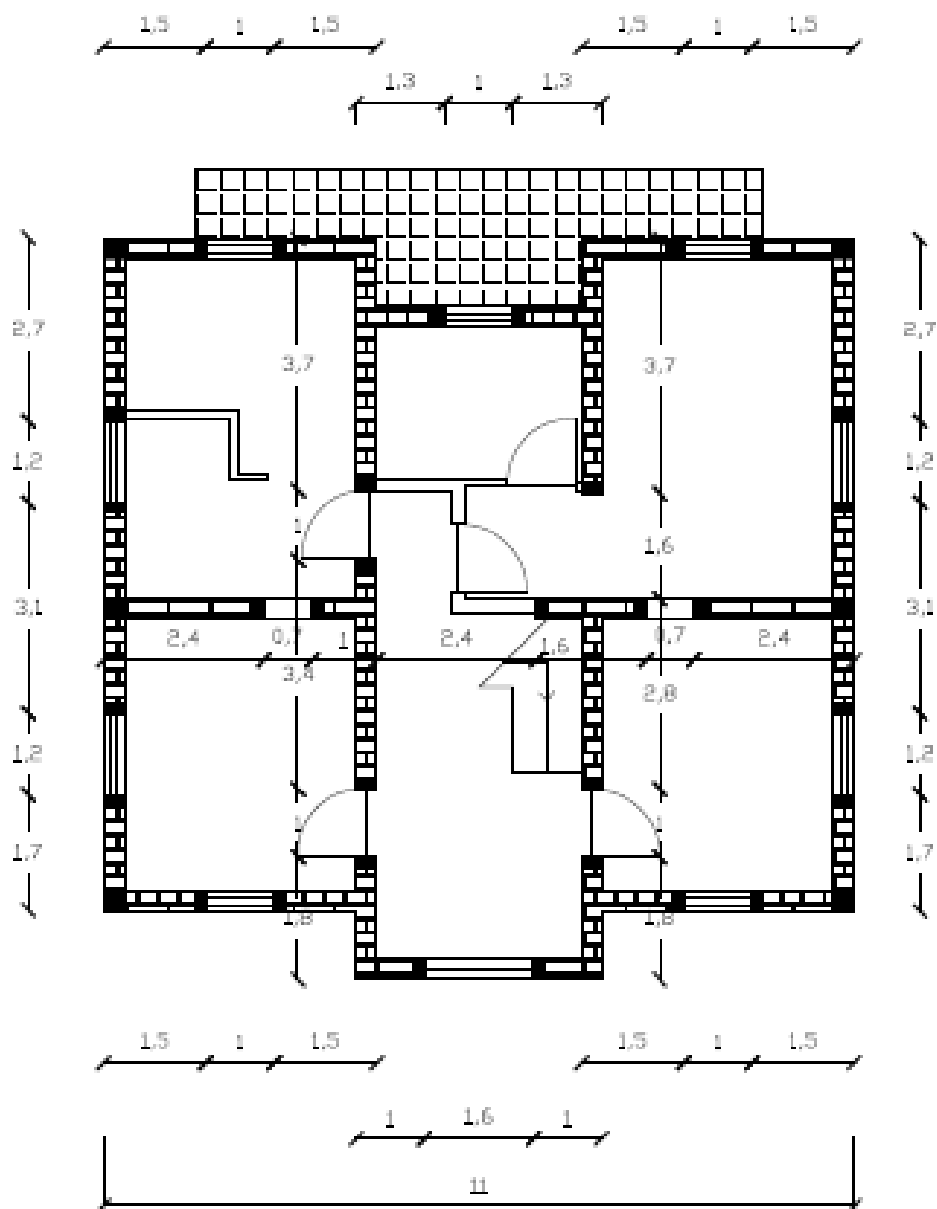
Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου αποτελείται από πλινθοδομή διάτρητων λίθων πάχους 0.30 m και πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος με συνεχή έδραση σε όλο το πάχος του τοίχου. Ο τρόπος δόμησης του κτιρίου είναι διαζωματική τοιχοποιία με διαζώματα στις στάθμες υπερθύρων, πατωμάτων και στέγης. Υπάρχει ακόμα επαρκής σύνδεση σε όλες τις διασταυρώσεις μεταξύ εγκάρσιων τοιχοποιιών όπως επίσης και καλή πλοκή των λιθοσωμάτων χωρίς αποσάθρωση του ασβεστοτσιμεντοκονιάματος που χρησιμοποιήθηκε. Τέλος στις φέρουσες τοιχοποιίες δεν παρατηρήθηκε καμία βλάβη.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ

2.1. Κατόψεις



Σχήμα 1: Κάτοψη Ισογείου



Σχήμα 2: Κάτοψη Ορόφου

2.2. Σεισμική Επιβάρυνση Κτιρίου (H)**2.2.1. Δείκτης σεισμικής δράσης (H_1)**

Το κτίριο κατασκευάστηκε σε έδαφος κατηγορίας Β και ζώνη σεισμικότητας Ζ2. Από τον Πίνακα 1 της παραγράφου 3.1 για τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει $H_1=2.40$. Όμως, σε κτίρια με διαζωματική τοιχοποιία ο δείκτης σεισμικής δράσης H_1 πολλαπλασιάζεται με 0.75 άρα $H_1 = 0.75 \cdot 2.40 \Rightarrow \underline{H_1 = 1.80}$.

2.2.2. Δείκτης επιρροής γειτονικών κτιρίων (H_2)

Το κτίριο είναι ελεύθερο χωρίς όμορα γειτονικά κτίρια οπότε από τον Πίνακα 2 της παραγράφου 3.2 προκύπτει ότι $\underline{H_2 = 0}$.

2.2.3. Εκτιμήτρια σεισμικής επιβάρυνσης (H)

$$H = h_1 \cdot H_1 + h_2 \cdot H_2 = 0.75 \times 1.8 + 0.25 \times 0.0 \Rightarrow$$

$$H = 1.35$$

2.3. Σεισμική Αντίσταση Κτιρίου (R)**2.3.1. Δείκτης διατμητικής αντίστασης (R_1)**

Επειδή έχουμε έναν τύπο φέρουσας τοιχοποιίας και στους δυο ορόφους, θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο:

$$R_1 = 12 \cdot (m \cdot \lambda_m) \cdot \frac{\sum A_w}{n \cdot A}$$

- Πλινθοδομή διάτρητων πλίνθων & ασβεστοσιμεντοκονίαμα $\Rightarrow m = 0.80$

- Καλή πλοκή λιθοσωμάτων και καθόλου αποσάθρωση του κονιάματος $\Rightarrow \lambda_m = 1.00$

• **ΙΣΟΓΕΙΟ****ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΜΗΚΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ**

$$\mathbf{x-x:} \quad 2 \times 1.0 + 4 \times 1.5 + (2.2 + 2.5 + 1.3 + 2.2) + 3.6 + 4 \times 1.5 = 2.0 + 6.0 + 8.2 + 3.6 + 6.0 = 25.8$$

$$\mathbf{y-y:} \quad 2 \times (1.7 + 3.1 + 2.7) + (1.8 + 3.4 + 3.7) + (1.8 + 8.1) = 15.0 + 8.9 + 9.9 = 33.8$$

$$\text{Άρα } \Sigma A_w = \min \Sigma A_w = \Sigma A_w (x-x) = 25.8 \times 0.30 \Rightarrow \underline{\Sigma A_w = 7.74 \text{ m}^2}$$

$$\text{Πλήθος ορόφων: } \underline{n=2}$$

$$\text{Εμβαδόν Ισογείου: } \underline{A=108.9 \text{ m}^2}$$

$$\text{Έτσι προκύπτει } R_1 = 12 \cdot (0.80 \cdot 1.00) \cdot \frac{7.74}{2 \cdot 108.9} \Rightarrow R_1^{\text{ισογ}} = 0.34$$

• **ΟΡΟΦΟΣ****ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΜΗΚΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ**

$$\mathbf{x-x:} \quad 2 \times 1.0 + 4 \times 1.5 + (2.4 + 1.0 + 1.6 + 2.4) + 2 \times 1.3 + 4 \times 1.5 = 2.0 + 6.0 + 7.4 + 2.6 + 6.0 = 24.0$$

$$\mathbf{y-y:} \quad 2 \times (1.7 + 3.1 + 2.7) + (1.8 + 3.4 + 3.7) + (1.8 + 2.8 + 3.7) = 15.0 + 8.9 + 8.3 = 32.2$$

$$\text{Άρα } \Sigma A_w = \min \Sigma A_w = \Sigma A_w (x-x) = 24 \times 0.30 \Rightarrow \underline{\Sigma A_w = 7.2 \text{ m}^2}$$

$$\text{Πλήθος ορόφων: } \underline{n=1}$$

$$\text{Εμβαδόν Ορόφου: } \underline{A=108.9 \text{ m}^2}$$

$$\text{Έτσι προκύπτει } R_1 = 12 \cdot (0.80 \cdot 1.00) \cdot \frac{7.2}{1 \cdot 108.9} \Rightarrow R_1^{\text{οροφ}} = 0.63$$

$$R_1 = \min R_1 = \min (0.34, 0.63) \Rightarrow \underline{R_1 = 0.34}$$

2.3.2. Δείκτης ανοιγμάτων φερόντων τοίχων (R_2)**ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΜΗΚΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ**

$$x-x: 1.6 + 2 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 0.8 + 2 \times 1.0 = 8.4$$

$$y-y: 4 \times 1.2 + 3 \times 1.0 = 7.8$$

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

$$x-x: 2 \times (3.6 + 2 \times 4.0) + 11.0 = 34.2$$

$$y-y: 2 \times 9.9 + 2 \times 10.9 = 41.6$$

$$\text{Άρα } \alpha (x-x) = 8.4 / 34.2 = 0.246$$

$$\alpha (y-y) = 7.8 / 41.2 = 0.189$$

$$R_2(x-x) = \frac{1}{\alpha + 0.4} - 0.7 = \frac{1}{0.246 + 0.4} - 0.7 = 0.848$$

$$R_2(y-y) = \frac{1}{\alpha + 0.4} - 0.7 = \frac{1}{0.189 + 0.4} - 0.7 = 0.998$$

Έτσι έχουμε $R_2 = 0.848$

2.3.3. Δείκτης διαζωμάτων (R_3)

Διαζώματα στις στάθμες υπερθύρων, πατωμάτων και στέγης $\Rightarrow R_3 = 1.00$

2.3.4. Δείκτης διαφραγμάτων (R_4)

- Μερικώς συμμετρική διάταξη φερόντων τοίχων σε κάτοψη
- Στέγη και πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος με συνεχή έδραση σε όλο το πάχος του τοίχου \Rightarrow Ισχυρή διαφραγματική στερρότητα και ισχυρή σύνδεση με τους υποκείμενους τοίχους $\Rightarrow R_4 = 0.90$

2.3.5. Δείκτης ανοιγμάτων κοντά σε γωνίες (R_5)

Δεν υπάρχουν ανοίγματα σε απόσταση < 1.00 m από εξέχουσα γωνία του κτιρίου $\Rightarrow R_5 = 0.00$

2.3.6. Δείκτης παθολογίας φερουσών τοιχοποιιών (R_6)

Απουσία βλαβών $\Rightarrow R_6 = 1.00$

2.3.7. Δείκτης σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων (R_7)

Επαρκής σύνδεση σε όλες τις διασταυρώσεις $\Rightarrow R_7 = 1.00$

2.3.8. Δείκτης καταπόνησης περιμετρικών τοίχων εκτός επιπέδου (R_8)

- Όλοι οι περιμετρικοί τοίχοι έχουν κοινό πάχος $t = 0.30$ m.
- Η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ εγκαρσίων τοίχων που στηρίζουν τον περιμετρικό είναι $l = 5.00$ m.

$$\text{Άρα } R_8 = 6 \cdot \sqrt{t} / l = 6 \times \sqrt{0.30} / 5.00 \Rightarrow R_8 = 0.657$$

2.3.9. Δείκτης κανονικότητας της κάτοψης ισογείου (R_9)

Λόγος μηκών πλευρών:

$$\lambda = L_{\max} / L_{\min} = 11 / 9.9 = 1.11 < 4.0 \Rightarrow \text{Κτίριο κανονικό} \Rightarrow R_9 = 1.00$$

2.3.10. Δείκτης κανονικότητας καθ' ύψος (R_{10})

Εμβαδόν ορόφου = Εμβαδόν ισογείου \Rightarrow Κτίριο κανονικό $\Rightarrow R_{10} = 1.00$

2.3.11. Εκτιμήτρια σεισμικής αντίστασης (R)

$$R = \sum R_i \cdot R_i = 0.20 \times R_1 + 0.15 \times (R_3 + R_5) + 0.10 \times (R_4 + R_7 + R_8) + 0.05 \times (R_2 + R_6 + R_9 + R_{10})$$

$$R = 0.20 \times 0.34 + 0.15 \times (1.00 + 0.00) + 0.10 \times (0.90 + 1.00 + 0.66) + 0.05 \times (0.848 + 1.00 + 1.00 + 1.00) = 0.068 + 0.15 + 0.256 + 0.1924 \Rightarrow$$

$$R = 0.67$$

2.4. Σπουδαιότητα Κτιρίου (V)**2.4.1. Δείκτης πλήθους χρηστών (V_1)**

Το πλήθος χρηστών του κτιρίου δεν υπερβαίνει τα 10 (δέκα) άτομα, οπότε από τον πίνακα της παραγράφου 5.1 προκύπτει $V_1=1.0$.

2.4.2. Δείκτης κόστους κτιρίου (V_2)

Το συνολικό εμβαδόν ορόφων του κτιρίου είναι 217.8 m², άρα από τον πίνακα της παραγράφου 5.2 παίρνουμε ότι $V_2=1.50$.

2.4.3. Δείκτης διοικητικής ή/και κοινωνικής σημασίας (V_3)

Καθώς πρόκειται για σύνηθες κτίριο κατοικίας, δηλαδή έχει μέση διοικητική/κοινωνική σημασία, συνεπώς ο πίνακας της παραγράφου 5.3 μας δίνει ότι $V_3=1.0$.

2.4.4. Δείκτης μνημειακής αξίας (V_4)

Αφού έχουμε κτίριο κατοικίας δεν υπάρχει καμία μνημειακή αξία άρα από τον πίνακα της παραγράφου 5.4 θα πάρουμε ότι $V_4=1.0$.

2.4.5. Εκτιμήτρια σπουδαιότητας κτιρίου (V)

$$V = v_1 \cdot V_1 + v_2 \cdot V_2 + v_3 \cdot V_3 + v_4 \cdot V_4 = 0.30 \times (1.00 + 1.50) + 0.20 \times (1.00 + 1.00)$$

$$V = 0.30 \times 2.50 + 0.20 \times 2.00 \Rightarrow V = 1.15$$

2.5. Σεισμική Διακινδύνευση Κτιρίου (I)

$$I = V (H/R - 1) = 1.15 \times (1.35/0.67 - 1) = 1.15 \times 1.026 \Rightarrow$$

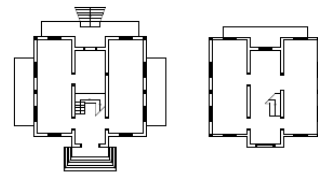
$$I = 1.18$$

3. ΑΛΛΑΓΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ**3.1. Επίδραση Εσωτερικών Φερόντων Τοίχων****3.1.1. Απουσία εσωτερικών φερόντων τοίχων**

κατά τη διεύθυνση x-x

Μετά από τους αντίστοιχους υπολογισμούς προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

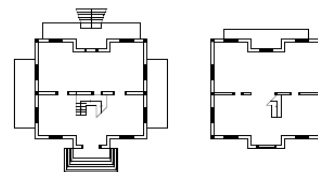
$$H=1.35 \quad V=1.15 \quad R=0.614 \quad \text{άρα } I_{\alpha}=1.38$$

**3.1.2. Απουσία εσωτερικών φερόντων τοίχων**

κατά τη διεύθυνση y-y

Κατόπιν υπολογισμών προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

$$H=1.35 \quad V=1.15 \quad R=0.657 \quad \text{άρα } I_{\beta}=1.24$$

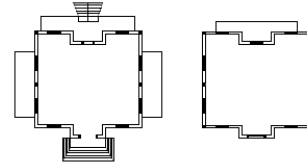


3.1.3. Απουσία εσωτερικών φερόντων τοίχων

σε όλες τις διευθύνσεις

Αντίστοιχα, προκύπτουν:

$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.614$ άρα $I_y=1.37$



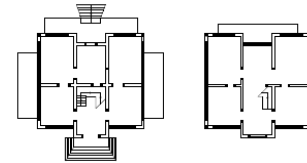
3.2. Επίδραση Απόστασης Ανοιγμάτων από Εξέχουσες Γωνίες

3.2.1. Ανοίγματα σε απόσταση από

εξέχουσες γωνίες $l=1.0m$

Κατόπιν υπολογισμών προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.653$ άρα $I_d=1.31$

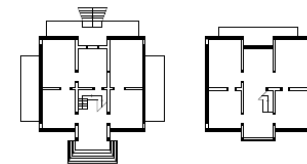


3.2.2. Ανοίγματα σε απόσταση από

εξέχουσες γωνίες $l_{x-x}=0.30m$, $l_{y-y}=1.00m$

Ομοίως, έχουμε:

$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.502$ άρα $I_e=1.94$

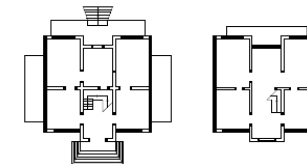


3.2.3. Ανοίγματα σε απόσταση από

εξέχουσες γωνίες $l_{x-x}=1.00m$, $l_{y-y}=0.30m$

Αντίστοιχα, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.556$ άρα $I_c=1.64$

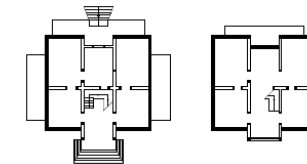


3.2.4. Ανοίγματα σε απόσταση από

εξέχουσες γωνίες $l=0.30m$

Έπειτα από αντίστοιχους υπολογισμούς έχουμε:

$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.454$ άρα $I_n=2.27$



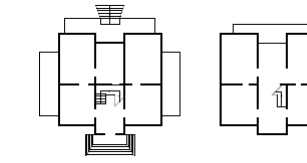
3.3. Επίδραση Πάχους τοιχοποιίας

3.3.1. Πάχος τοίχων $t=0.10m$

Μετά από τους υπολογισμούς προέκυψαν τα ακόλουθα

αποτελέσματα:

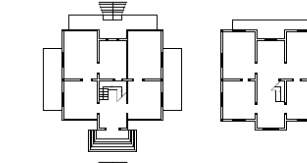
$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.59$ άρα $I_0=1.48$



3.3.2. Πάχος τοίχων $t=0.20m$

Κατόπιν υπολογισμών προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

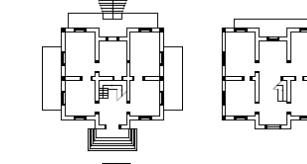
$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.627$ άρα $I_1=1.32$



3.3.3. Πάχος τοίχων $t=0.40m$

Αντίστοιχα, έχουμε:

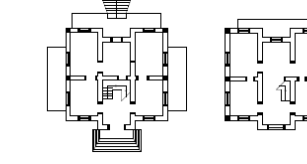
$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.69$ άρα $I_k=1.10$



3.3.4. Πάχος τοίχων $t=0.50m$

Έπειτα από υπολογισμούς προέκυψαν τα εξής:

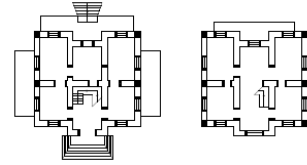
$H=1.35$ $V=1.15$ $R=0.74$ άρα $I_l=0.95$



3.3.5. Πάχος τοίχων $t=0.60m$

Μετά από τους αντίστοιχους υπολογισμούς προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

$$H=1.35 \quad V=1.15 \quad R=0.77 \quad \text{άρα } I_{\mu}=0.85$$

**3.3.6. ΣΥΝΟΨΗ**

	Περιπτώσεις	Δείκτης Σεισμικής Διακινδύνευσης(I)
	Αρχική	1.18
α	Απουσία εσωτερικών φερόντων τοίχων κατά τη διεύθυνση x-x	1.38
β	Απουσία εσωτερικών φερόντων τοίχων κατά τη διεύθυνση y-y	1.24
γ	Απουσία εσωτερικών φερόντων τοίχων σε όλες τις διευθύνσεις	1.37
δ	Ανοίγματα σε απόσταση από εξέχουσες γωνίες $l=1.0m$	1.30
ε	Ανοίγματα σε απόσταση από εξέχουσες γωνίες $l_{x-x}=0.30m, l_{y-y}=1.00m$	1.94
ζ	Ανοίγματα σε απόσταση από εξέχουσες γωνίες $l_{x-x}=1.00m, l_{y-y}=0.30m$	1.64
η	Ανοίγματα σε απόσταση από εξέχουσες γωνίες $l=0.30m$	2.27
θ	Πάχος τοίχων $t=0.10m$	1.48
ι	Πάχος τοίχων $t=0.20m$	1.32
κ	Πάχος τοίχων $t=0.40m$	1.11
λ	Πάχος τοίχων $t=0.50m$	0.95
μ	Πάχος τοίχων $t=0.60m$	0.85

Πίνακας 1

3.4. Επίδραση Άλλων Παραμέτρων και Παραγόντων**3.4.1. Επίδραση κατηγορίας εδάφους και ζώνης σεισμικότητας**

	H_1	H	I	Διαζωματική Τοιχοποιία		Οπλισμένη Τοιχοποιία	
				H	I	H	I
	<i>Έδαφος Α</i>						
Z1	1.36	1.02	0.61	0.77	0.17	0.61	-0.09
Z2	2.04	1.53	1.49	1.15	0.83	0.92	0.43
Z3	3.06	2.30	2.81	1.72	1.82	1.38	1.23
	<i>Έδαφος Β, C</i>						
Z1	1.60	1.20	0.92	0.90	0.40	0.72	0.09
Z2	2.40	1.80	1.96	1.35	1.18	1.08	0.71
Z3	3.60	2.70	3.51	2.03	2.34	1.62	1.65

	H ₁	H	I	Διαζωματική Τοιχοποιία		Οπλισμένη Τοιχοποιία	
				H	I	H	I
	<i>Έδαφος D</i>						
Z1	1.84	1.38	1.23	1.04	0.64	0.83	0.28
Z2	2.76	2.07	2.42	1.55	1.53	1.24	0.99
Z3	4.14	3.11	4.21	2.33	2.87	1.86	2.06
	<i>Έδαφος E</i>						
Z1	2.00	1.50	1.44	1.13	0.79	0.90	0.40
Z2	3.00	2.25	2.73	1.69	1.76	1.35	1.18
Z3	4.50	3.38	4.67	2.53	3.22	2.03	2.34

Πίνακας 2

3.4.2. Επίδραση γειτονικών κτιρίων

H ₂	H	I
0.00	1.35	1.18
0.30	1.43	1.31
0.50	1.48	1.40
0.80	1.55	1.52
1.00	1.60	1.61
1.20	1.65	1.70

Πίνακας 3

3.4.3. Επίδραση διαζωμάτων

R ₃	R	I
0.50	0.59	1.48
0.60	0.61	1.41
0.75	0.63	1.32
0.90	0.65	1.23
1.00	0.67	1.18

Πίνακας 4

3.4.4. Επίδραση διαφραγμάτων

R ₄	R	I
<i>Ασθενής</i>		
0.80	0.66	1.22
0.60	0.64	1.29
0.40	0.62	1.37

R₄	R	I
<i>Μέτρια</i>		
0.90	0.67	1.18
0.75	0.65	1.23
0.55	0.63	1.31
<i>Ισχυρή</i>		
1.00	0.68	1.15
0.90	0.67	1.18
0.70	0.65	1.25

Πίνακας 5

3.4.5. Επίδραση τύπου βλαβών

R₆	R	I
1.00	0.67	1.18
0.75	0.65	1.22
0.50	0.64	1.27

Πίνακας 6

3.4.6. Επίδραση σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων

R₇	R	I
1.00	0.67	1.18
0.80	0.65	1.25
0.40	0.61	1.41

Πίνακας 7

3.4.7. Επίδραση κανονικότητας σε κάτοψη

R₉	R	I
1.00	0.67	1.18
0.75	0.65	1.22
0.50	0.64	1.27

Πίνακας 8

3.4.8. Επίδραση κανονικότητας καθ' ύψος

R₁₀	R	I
1.00	0.67	1.18
0.75	0.65	1.22
0.50	0.64	1.27

Πίνακας 9

3.4.9. Επίδραση πλήθους χρηστών

V_1	V	I
1.00	1.15	1.18
1.50	1.30	1.33
2.00	1.45	1.49
2.25	1.53	1.56
2.50	1.60	1.64

Πίνακας 10

3.4.10. Επίδραση κόστους κτιρίου

V_2	V	I
1.00	1.00	1.03
1.50	1.15	1.18
2.00	1.30	1.33
2.50	1.45	1.49

Πίνακας 11

3.4.11. Επίδραση διοικητικής ή/και κοινωνικής σημασίας

V_3	V	I
0.80	1.11	1.14
1.00	1.15	1.18
1.50	1.25	1.28
2.00	1.35	1.38

Πίνακας 12

3.4.12. Επίδραση μνημειακής αξίας

V_4	V	I
1.00	1.15	1.18
1.50	1.25	1.28
2.50	1.45	1.49

Πίνακας 13

3.5. ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

Από τον Πίνακα 1 (Σύνοψη) προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Η απουσία των εσωτερικών φερόντων τοίχων μπορεί να αυξήσει τον δείκτη σεισμικής διακινδύνευσης μέχρι και κατά **17%**. (μεταβολή δεικτών R_1 , R_2 , R_8)
- Όταν έχουμε ανοίγματα σε οριακή απόσταση (<1.0m) από τις εξέχουσες γωνίες η αύξηση του δείκτη αυτού μπορεί να φτάσει μέχρι και **93%**. (μεταβολή δεικτών R_1 , R_2 , R_5)
- Όσον αφορά το πάχος των τοίχων παρατηρείται ότι καθώς αυξάνεται, μειώνεται η σεισμική διακινδύνευση. Συγκεκριμένα, για $t=0.10m$ ο δείκτης αυξάνεται κατά **25%**,

ενώ για $t=0.60m$ μειώνεται κατά **28%**. Αυτό είναι λογικό, αφού το πάχος των τοίχων του κτιρίου που εξετάστηκε ήταν $t=0.30m$. (μεταβολή δεικτών R_1, R_2, R_8)

Από τον Πίνακα 2 (Επίδραση κατηγορίας εδάφους και ζώνης σεισμικότητας H_1) καταλήγουμε ότι:

- Στην άοπλη τοιχοποιία ο δείκτης I κυμαίνεται από 0.61 (Εδαφος A-Z1) μέχρι 4.67 (Εδαφος E-Z3), δηλαδή η μέγιστη τιμή είναι 7.66 φορές μεγαλύτερη από την ελάχιστη.
- Στην διαζωματική τοιχοποιία υπολογίστηκε από 0.17 έως 3.22, αρκετά μικρότερες τιμές σε σχέση με την άοπλη.
- Στην οπλισμένη τοιχοποιία αντίστοιχα έχουμε τιμές από 0.0 μέχρι 2.34, πολύ μικρότερες τιμές σχετικά με τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις.

Από τους Πίνακες 3 έως 13 έχουμε αυξήσεις της τάξεως:

– Πίνακας 3 (Επίδραση γειτονικών κτιρίων H_2):	44.8%
– Πίνακας 4 (Επίδραση διαζωμάτων R_3):	25.4%
– Πίνακας 5 (Επίδραση διαφραγμάτων R_4):	16.1%
– Πίνακας 6 (Επίδραση τύπου βλαβών R_6):	7.6%
– Πίνακας 7 (Επίδραση σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων R_7):	19.4%
– Πίνακας 8 (Επίδραση κανονικότητας σε κάτοψη R_9):	7.6%
– Πίνακας 9 (Επίδραση κανονικότητας καθ' ύψος R_{10}):	7.6%
– Πίνακας 10 (Επίδραση πλήθους χρηστών V_1):	38.9%
– Πίνακας 11 (Επίδραση κόστους κτιρίου V_2):	26.2%
– Πίνακας 12 (Επίδραση διοικητικής ή/και κοινωνικής σημασίας V_3):	16.9%
– Πίνακας 13 (Επίδραση μνημειακής αξίας V_4):	26.2%

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα παραπάνω σχόλια επί των πινάκων καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα για τον δείκτη σεισμικής διακινδύνευσης:

- Η **μεγαλύτερη αύξηση** παρουσιάζεται όταν έχουμε ανοίγματα σε οριακή απόσταση από τις εξέχουσες γωνίες του κτιρίου ($l=0.30m$).
- Η **μικρότερη αύξηση** παρουσιάζεται όταν λαμβάνουμε υπ' όψιν την επίδραση του τύπου βλαβών.
- **Μειώνεται** όσο αυξάνουμε το πάχος της τοιχοποιίας.

Γενικά, από τους υπολογισμούς και τις αλλαγές των παραμέτρων και των παραγόντων προέκυψαν αναμενόμενα αποτελέσματα. Επομένως, οι σχέσεις της πρότασης του ΟΑΣΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ικανοποιητικά για τον υπολογισμό του δείκτη σεισμικής διακινδύνευσης και συνεπώς για τον δευτεροβάθμιο προσεισμικό έλεγχο.

5. ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΗ

Κατά τη διάρκεια της εργασίας παρουσιάστηκαν κάποια προβλήματα όσον αφορά την διατύπωση των τύπων και των παραγόντων τους. Πιο συγκεκριμένα, δεν ήταν απολύτως σαφείς οι συντελεστές a και γ στον συντελεστή R_5 .

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Δρίτσος Σ., Ιγνατάκης Χ., Πανουτσοπούλου Διον., Σπηλιόπουλος Αθ., «Β' βάθμιοσ προσεισμικός έλεγχος κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία», Έκθεση ομάδας εργασίας ΟΑΣΠ, 2012