

27ο Πανελλήνιο Φοιτητικό Συνέδριο «Επισκευές και Ενισχύσεις Κατασκευών 2024»

*Συνδιοργάνωση με το Ελληνικό Τμήμα Αντισεισμικής Μηχανικής,
Πάτρα, Φεβρουάριος 21-22, 2024, Συνεδριακό Κέντρο Παν. Πατρών*

ΔΠΕ – 1^η Αναθεώρηση 2022:

*Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Υφιστάμενου
Σχολικού Κτηρίου από Ο/Σ με το ΡΑΦ*



Καρτερού 60, Ηράκλειο, Κρήτη

www.tol.gr

Προσεισμικός Έλεγχος Κτηρίων

● Πρωτοβάθμιος

- Καταγραφή υφιστάμενων κτηρίων
- Αρχική εκτίμηση της σεισμικής διακινδύνευσής τους
- Κατάταξη στις 3 κατηγορίες Α (υψηλό), Β (μέσο), Γ (χαμηλό)

● Δευτεροβάθμιος

- Εκ νέου ιεραρχική βαθμονόμηση των κτηρίων
- Αποτίμηση σεισμικής ικανότητας και σεισμικής επάρκειας υφιστάμενων κτηρίων
- Υπολογισμός Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου λ

● Τριτοβάθμιος

- Σύνταξη ολοκληρωμένων μελετών αποτίμησης και ανασχεδιασμού/ενίσχυσης

Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Κτηρίων

Η μέθοδος περιλαμβάνει τρία βήματα:

Τεκμηρίωση του δομικού συστήματος και της παθολογίας του κτηρίου

- Επιτόπιες επισκέψεις
- Αποτύπωση Γεωμετρίας
- Αποτύπωση παθολογίας
- Προαιρετική εκτέλεση μη καταστροφικών ελέγχων και μετρήσεων

Εκτέλεση προσεγγιστικών υπολογισμών

- Κατάταξη στοιχείων τρωτότητας σε 13 κριτήρια
- Βαθμολόγηση των 13ών κριτηρίων ως προς το βαθμό επιβάρυνσης
- Υπολογισμός του Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου λ

Σύνταξη τεύχους υπολογισμών και τεχνικής έκθεσης

Για τη συνεκτίμηση της Κατηγορίας Σπουδαιότητας γ_I των κτηρίων λαμβάνουμε: $\lambda_{\tau\epsilon\lambda} = \gamma_I \cdot \lambda$.

ΡΑΦ

Γραμμική Ελαστική
Ανάλυση
(ΕΚ-ΕΑΚ-ΝΕΑΚ95-
ΑΚ85-ΑΚ59)

Πεπερασμένα
Στοιχεία Πλακών

Στατική
Υπερωθητική
Ανάλυση (ΣΥΑ)
(ΕΚ & ΚΑΝ.ΕΠΕ.)

Αποτίμηση Κτηρίων Ο/Σ
(ΕΚ8.3 & ΚΑΝ.ΕΠΕ.)

Οπλισμένο
Σκυρόδεμα
(ΕΚΩΣ-ΕΚ8)

Φέρουσα
Τοιχοποιία
(ΕΚ6)

Μεταλλικά
(ΕΚ3)

Σύμμικτα
(ΕΚ4)

Ξύλινες
Κατασκευές
(ΕΚ5)

Επισκευές
Ενισχύσεις
(ΕΚ8.3 ή
ΚΑΝ.ΕΠΕ.)

Μεταλλικές
Συνδέσεις
(ΕΚ3)

Αυτόματη
Προσομοίωση
Μεταλλικών Κτηρίων

Γενική
Κοιτόστρωση

Κλίμακες

Δράσεις Ανέμου &
Φορτία Χιονιού
(ΕΚ0-ΕΚ1)

Λειτουργικότητα
Ο/Σ

Πολυμελείς
Μεταλλικές και
Σύμμικτες διατομές



Δευτεροβάθμιος
Προσεισμικός
Έλεγχος



Δευτεροβάθμιος Προσεισμικός Έλεγχος Κτηρίων με το ΡΑΦ

1^ο βήμα

Περιγραφή της γεωμετρίας του κτηρίου και των παραδοχών της μελέτης.

2^ο βήμα

Εκτέλεση μιας απλής στατικής επίλυσης του κτηρίου

3^ο βήμα

Προσδιορισμός Σεισμικής Απαίτησης σε όρους Τέμνουσας Βάσης Σχεδιασμού του κτηρίου

4^ο βήμα

Προσδιορισμός Σεισμικής Αντίστασης

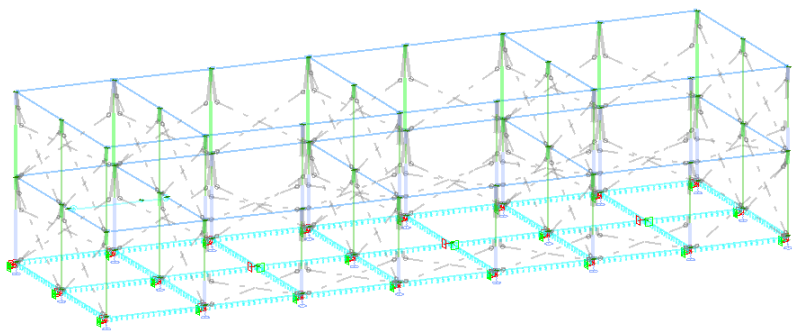
5^ο βήμα

- Προσδιορισμός λ
- Κατάταξη του κτηρίου σε σεισμική κατηγορία

ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Περιγραφή κτηρίου

Περιγραφή κτηρίου

- Τυπικός όροφος ύψους 3,20m
- Υποστυλώματα 30x40cm
- Δοκοί 50x25cm
- $f_{CM}=25\text{MPa}$
- Προσομοίωμα: Ραβδωτά στοιχεία 6 βαθμών ελευθερίας ανά κόμβο
- Θεμελίωση: Πέδιλα και Συνδετήριες δοκοί
- Προσομοίωση τοιχοπλήρωσης



ΔΠΕ σε δώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ

Ορισμός Παραμέτρων

Ορισμός γενικών παραμέτρων Ανάλυσης - Ελέγχου

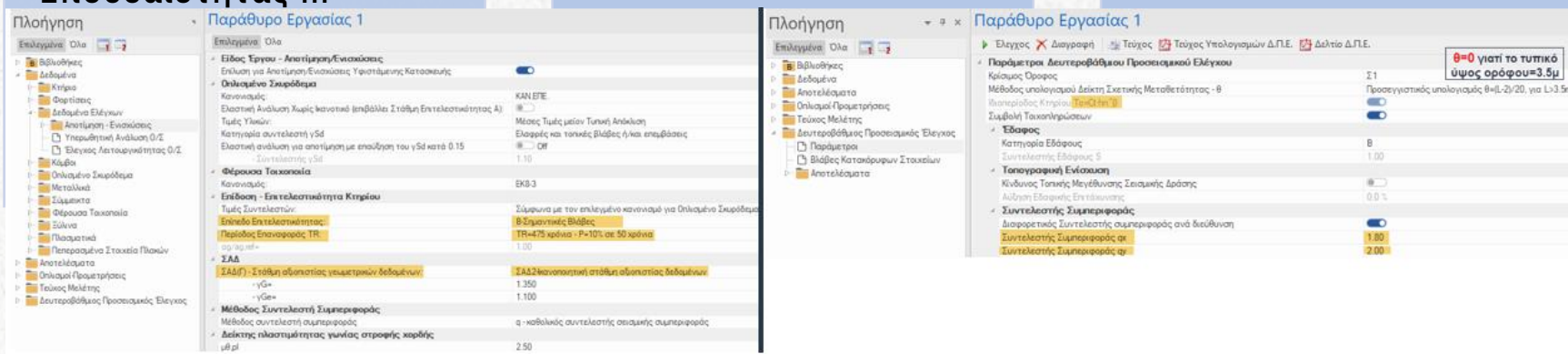
- Επίπεδο επιτελεστικότητας Β - Σημαντικές Βλάβες
- Περίοδος επαναφοράς 475 χρόνια
- ΣΑΔ2 - Ικανοποιητική
- Κατηγορία Σπουδαιότητας III

Στατική Επίλυση Μοντέλου

- Υπολογισμός Αξονικών και τεμνουσών δυνάμεων V_x & V_y στις δύο διευθύνσεις για κάθε κατακόρυφο στοιχείο

Ορισμός παραμέτρων ΔΠΕ

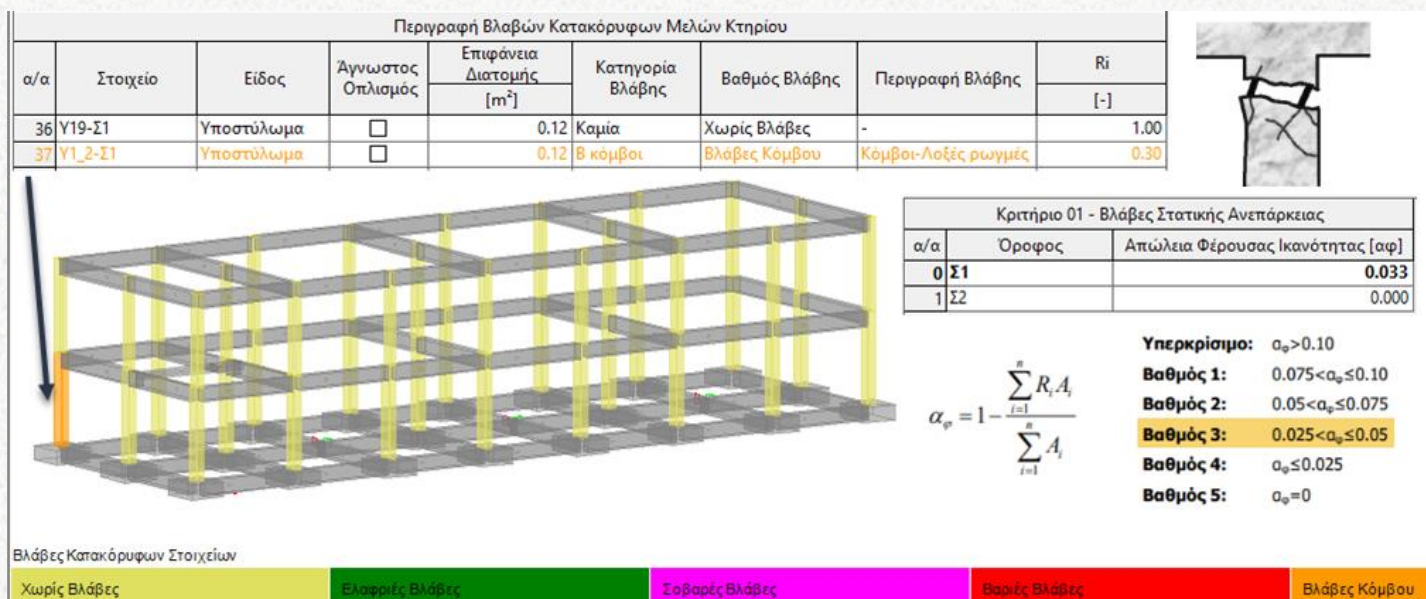
- Ορισμός ισογείου ως κρίσιμου ορόφου
- Συμβολή τοιχοπλήρωσης
- Κατηγορία Εδάφους Β
- Συντελεστής συμπεριφοράς $\alpha_x=1,80$ $\alpha_y=2,00$



The image shows two screenshots of the software interface. The left screenshot displays the 'Παράθυρο Εργασίας 1' (Work Window 1) with various parameters set for the analysis and control, including 'Επίπεδο Επιτελεστικότητας Β', 'Περίοδος επαναφοράς 475 χρόνια', and 'Κατηγορία Σπουδαιότητας III'. The right screenshot shows the 'Παράθυρο Εργασίας 1' (Work Window 1) with parameters for the seismic design, including 'Κρίσιμος Ορόφος' (Critical Floor) set to 1, 'Κατηγορία Εδάφους Β', and 'Συντελεστής συμπεριφοράς' (Behavior Factor) set to 1.80 and 2.00.

ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (1)

Κριτήριο 1^ο - Βλάβες υποστυλωμάτων



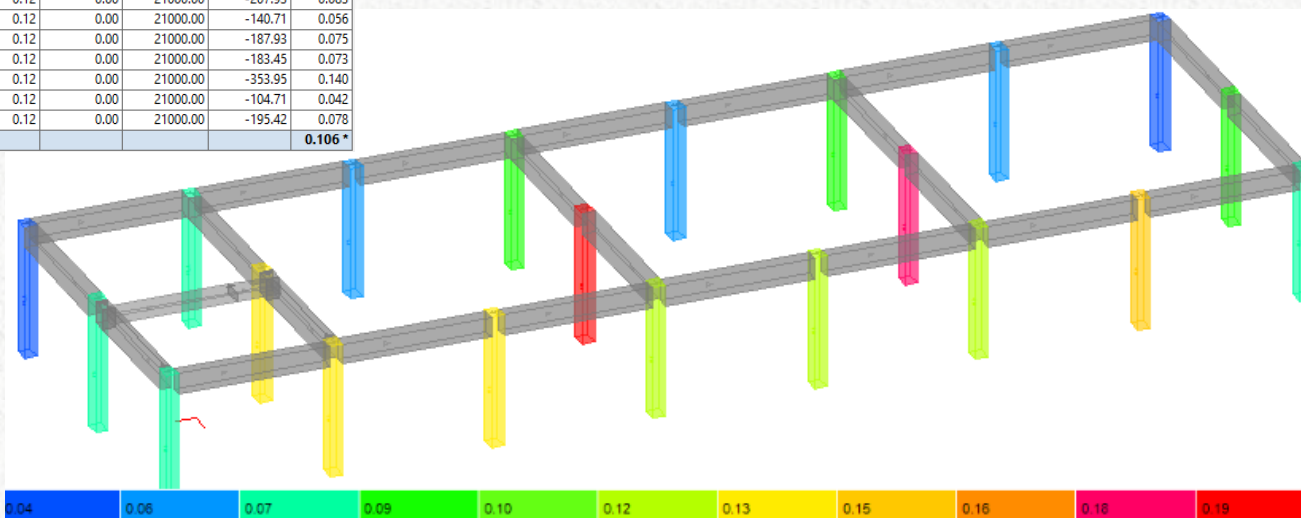
 **Βαθμός 3**

ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (2)

Κριτήριο 3^ο - Μέγεθος Ανηγμένου Αξονικού Φορτίου

Κριτήρια 03 - Ανηγμένο Αξονικό Φορτίο Κατακόρυφων Μελών Κρίσιμου Ορόφου									
α/α	Στοιχείο	Είδος	L2	L3	Ac	θ	fck	NEd	vd
			[m]						
0	Υ11-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	3.20	0.12	0.00	21000.00	-488.91	0.194
1	Υ4-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	0.75	0.12	0.00	21000.00	-237.98	0.094
2	Υ3-Σ1	Υποσύλωμα	3.20	0.75	0.12	0.00	21000.00	-178.29	0.071
3	Υ10-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	3.20	0.12	0.00	21000.00	-350.34	0.139
4	Υ15-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	1.80	0.12	0.00	21000.00	-339.43	0.135
5	Υ5-Σ1	Υποσύλωμα	3.20	0.75	0.12	0.00	21000.00	-163.16	0.065
6	Υ12-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	3.20	0.12	0.00	21000.00	-483.63	0.192
7	Υ6-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	0.75	0.12	0.00	21000.00	-233.85	0.093
8	Υ19-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	1.80	0.12	0.00	21000.00	-306.14	0.121
9	Υ17-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	1.80	0.12	0.00	21000.00	-313.30	0.124
10	Υ18-Σ1	Υποσύλωμα	3.20	1.80	0.12	0.00	21000.00	-327.17	0.130
11	Υ13-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	3.20	0.12	0.00	21000.00	-244.54	0.097
12	Υ20-Σ1	Υποσύλωμα	3.20	1.80	0.12	0.00	21000.00	-377.06	0.150
13	Υ7-Σ1	Υποσύλωμα	3.20	0.75	0.12	0.00	21000.00	-179.88	0.071
14	Υ21-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	2.70	0.12	0.00	21000.00	-207.93	0.083
15	Υ8-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	0.75	0.12	0.00	21000.00	-140.71	0.056
16	Υ9-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	3.20	0.12	0.00	21000.00	-187.93	0.075
17	Υ14-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	2.70	0.12	0.00	21000.00	-183.45	0.073
18	Υ16-Σ1	Υποσύλωμα	3.20	1.80	0.12	0.00	21000.00	-353.95	0.140
19	Υ1_2-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	0.75	0.12	0.00	21000.00	-104.71	0.042
20	Υ2_2-Σ1	Υποσύλωμα	2.70	0.75	0.12	0.00	21000.00	-195.42	0.078
21	Μέσο vd								0.106*

➔ *Βαθμός 5*



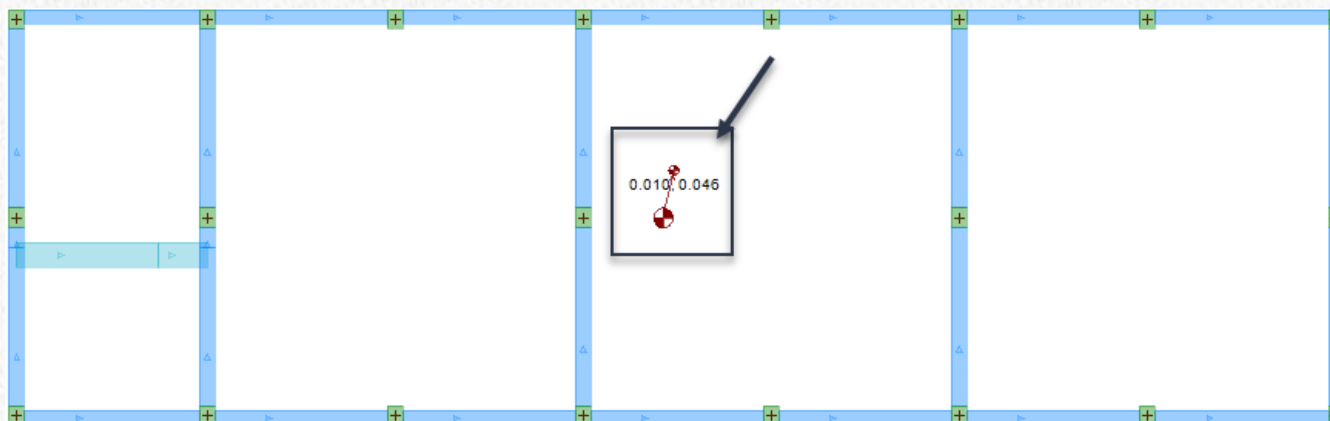
ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (3)

Κριτήριο 5^ο - Κατανομή Δυσκαμψίας σε Κάτοψη - Στρέψη

Κριτήριο 05 - Κατανομή Δυσκαμψίας σε Κάτοψη - Στρέψη													
α/α	Στοιχείο	Είδος	xi	yi	Ni	xiNi	yiNi	Kx	Ky	xiKx	yiKy	ex	ey
			m		[kN]	[kNm]		[kN/m]		[kN]		m	
18	Υ1_2-Σ1	Υποστύλωμα	-13.32	4.08	104.71	-1394.87	426.81	148607	53645	-1979664	218669		
19	Υ16-Σ1	Υποστύλωμα	-5.52	-4.07	353.95	-1954.32	-1441.93	443933	821666	-2451147	-3347311		
20	Υ9-Σ1	Υποστύλωμα	-13.32	-0.00	187.93	-2503.43	-0.72	277403	521056	-3695406	-1985		
21	Τοιχοπληρώσεις							515351	202608	497867	-31629		
22	Σύνολο				5597.78	1763.36	-3972.89	7150887	13039685	4139074	-14358425	0.010	0.046

Όταν $\epsilon \geq 0.30 \rightarrow$

Έντονη
ανισοκατανομή
δυσκαμψίας - στρέψη



Όταν $\epsilon < 0.05 \rightarrow$

πρακτικώς συμμετρικό -
χωρίς στρεπτική
απόκριση

 **Βαθμός 5**

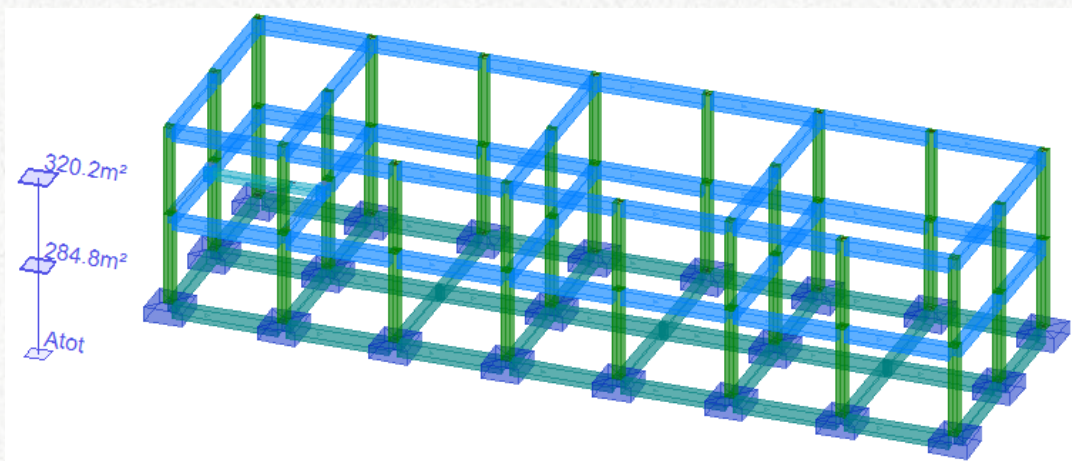
ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (4)

Κριτήριο 6^ο - Κανονικότητα Κτηρίου σε Τομή/Όψη

Κριτήριο 06 - Κανονικότητα σε Τομή - Όψη			
α/α	Όροφος	Εμβαδόν Ορόφου A _{tot}	ΔA _{tot}
		[m ²]	[%]
0	Σ1	284.80	11.05
1	Σ2	320.18	

$\Delta A_{tot} > 40\% \rightarrow$ βαθμός 1

$\Delta A_{tot} < 25\% \rightarrow$ βαθμός 5

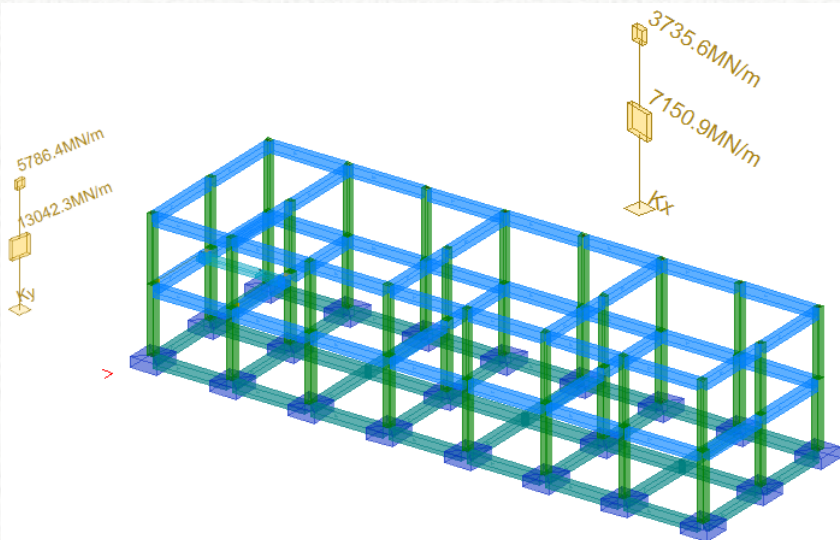


 **Βαθμός 5**

ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (5)

Κριτήριο 7^ο - Κανονικότητα Δυσκαμψίας καθ' ύψος - Μαλακός Όροφος

Κριτήριο 07 - Κατανομή Δυσκαμψίας καθ' ύψος - Μαλακός Όροφος																			
α/α	Στοιχείο	Είδος	N	V2	V3	M2	M3	A _c	E _c	I2	I3	h2	h3	asx	asy	K _x	K _y	ΔK _x	ΔK _y
			[kN]	[kNm]	[m ²]	[kN/m ²]	[cm4]	[m]	[m]	[kN/m]	[%]								
19	Y1_2-Σ1	Υποστύλωμα	104.71	2.87	2.86	0.54	2.72	0.12	2896040	90000	160000	0.40	0.30	2.37	0.63	148607	53648		
20	Y16-Σ1	Υποστύλωμα	353.95	0.70	1.93	1.23	0.56	0.12	2896040	90000	160000	0.40	0.30	2.00	2.13	443942	821671		
21	Τοιχοπληρώσεις															515351	202608		
22	Σύνολο Σ1															715088	130423	91.43	125.40
41	Y21-Σ2	Υποστύλωμα	93.70	4.32	17.64	15.41	2.11	0.09	2896040	67500	67500	0.30	0.30	1.63	2.91	102576	148985		
42	Y13-Σ2	Υποστύλωμα	104.28	1.70	0.22	0.26	2.23	0.09	2896040	67500	67500	0.30	0.30	4.36	3.93	201241	191947		
43	Y18-Σ2	Υποστύλωμα	152.85	0.45	0.88	0.74	0.26	0.09	2896040	67500	67500	0.30	0.30	1.90	2.79	186061	235650		
44	Τοιχοπληρώσεις															529922	212800		
45	Σύνολο Σ2															373560	578638		



$\Delta K_{x,y} > 150\% \rightarrow$ βαθμός 1

$\Delta K_{x,y} < 120\% \rightarrow$ βαθμός 5

 **Βαθμός 5**

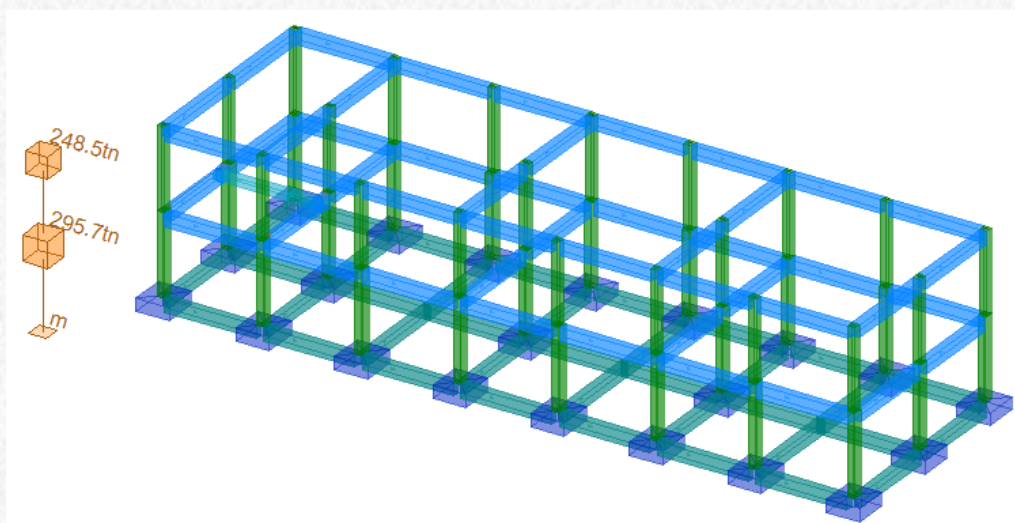
ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (6)

Κριτήριο 8^ο - Κανονικότητα Μάζας καθ' ύψος

Κριτήριο 08 - Κατανομή Μάζας καθ' ύψος			
α/α	Όροφος	Μάζα Ορόφου Mtot	ΔMtot
		[tn]	[%]
0	Σ1	295.67	19.00
1	Σ2	248.47	

$\Delta M_{tot} > 50\% \rightarrow$ βαθμός 1

$\Delta M_{tot} < 20\% \rightarrow$ βαθμός 5




➔ Βαθμός 5

ΔΠΕ σε δώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (7)

Κριτήριο 9^ο - Φύσει ή θέσει κοντά υποστυλώματα

- Δεν υπάρχουν τοιχώματα στο φορέα →

$$\bar{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^5 [n_i \cdot i \cdot (6-i)]}{\sum_{i=1}^5 [n_i \cdot (6-i)]}$$



$$\bar{\beta}_x = 2.87, \bar{\beta}_y = 5.00$$

- Υπάρχουν τοιχώματα στο φορέα →

$$\alpha_T = \frac{\sum V_{Ri}^{τοιχ.}}{V_{Ro}}$$

$$\text{Αν } \alpha_T < 0.10 \rightarrow \beta_{\tau\epsilon\lambda} = \bar{\beta}$$

$$\text{Αν } \alpha_T \geq 0.50 \rightarrow \beta_{\tau\epsilon\lambda} = 5$$

$$\text{Αν } 0.10 \leq \alpha_T < 0.50 \rightarrow \beta_{\tau\epsilon\lambda} = \bar{\beta} + \frac{\alpha_T (5 - \bar{\beta})}{0.6} \leq 5$$

Εφόσον $\beta_{\tau\epsilon\lambda} < 3.0 \rightarrow$ έχουμε παρουσία κοντών υποστυλωμάτων

ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ

Αποτελέσματα (8)

Βαθμός Επιβάρυνσης

ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ						
α/α	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ σ_i	$\beta_{i,x}$	$\beta_{i,y}$	$\sigma_i \cdot \beta_{i,x}$	$\sigma_i \cdot \beta_{i,y}$
1	ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	0.10	3	3	0.30	0.30
2	ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ	0.10	5	5	0.50	0.50
3	ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	0.05	5	5	0.25	0.25
4	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΤΟΨΗΣ	0.05	5	5	0.25	0.25
5	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ - ΣΤΡΕΨΗ	0.10	5	5	0.50	0.50
6	ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ/ΟΨΗ	0.05	5	5	0.25	0.25
7	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ - ΜΑΛΑΚΟΣ ΟΡΟΦΟΣ	0.15	5	4	0.75	0.60
8	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ	0.05	5	5	0.25	0.25
9	ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	0.15	2.87	5.00	0.43	0.75
10	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΕΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ	0.05	4	4	0.20	0.20
11	ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ	0.05	5	5	0.25	0.25
12	ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ	0.05	3	3	0.15	0.15
13	ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	0.05	5	5	0.25	0.25
	$\beta = \Sigma(\sigma_i \cdot \beta_i) / 5$				0.87	0.90

Τελικοί μειωτικοί συντελεστές επιρροής β ανά διεύθυνση.

Προσδιορισμός τελικής τέμνουσας αντοχής V_R : $V_R = \beta \times V_{R0}$

ΔΠΕ σε δώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (9)

Ανάλυση Υπολογισμού – Αναλυτικά Αποτελέσματα

Τέμνουσα αντοχής στη βάση του κτηρίου:

$$V_{Ro} = \alpha_1 \sum V_{Ri}^{υποστ.} + \alpha_2 \sum V_{Ri}^{τοιχ.} + \alpha_3 \sum V_{Ri}^{κοντ. υποστ.} + \sum V_{Ri}^{τοιχοπλ.}$$

$\alpha_1 = 0,50$	$\alpha_2 = 0,70$	$\alpha_3 = 0,85$	όταν υπάρχουν υποστυλώματα, τοιχώματα και κοντά υποστυλώματα
$\alpha_1 = 0,70$	$\alpha_2 = 0,85$		όταν υπάρχουν υποστυλώματα και τοιχώματα και δεν υπάρχουν κοντά υποστυλώματα
$\alpha_1 = 0,70$	$\alpha_3 = 0,85$		όταν ο φορέας είναι πλαισιακός χωρίς τοιχώματα και υπάρχουν κοντά υποστυλώματα
$\alpha_1 = 0,85$			όταν ο φορέας είναι πλαισιακός χωρίς την παρουσία τοιχωμάτων ή κοντών υποστυλωμάτων

Από το κριτήριο 9 (φύσει ή θέσει κοντά υποστυλώματα) προέκυψε ότι έχουμε παρουσία κοντών υποστυλωμάτων μόνο στη διεύθυνση x.

Διεύθυνση x

$\alpha_1=0,70$ και $\alpha_3=0,85$

Διεύθυνση y

$\alpha_1=0,85$

$V_{Ro,x} = 1985,27\text{KN}$

$V_{Ro,y} = 2489,29\text{KN}$

ΔΠΕ σε διώροφο σχολικό κτήριο με το ΡΑΦ Αποτελέσματα (10)

Προσδιορισμός Δείκτη
προτεραιότητας Ελέγχου λ

$$\lambda_x = \frac{V_{req,x} + 0.30 \cdot V_{req,y}}{V_{R,x} + 0.30 \cdot V_{R,y}}$$

$$\lambda_y = \frac{V_{req,y} + 0.30 \cdot V_{req,x}}{V_{R,y} + 0.30 \cdot V_{R,x}}$$

	Διεύθυνση X	Διεύθυνση Y
Συντελεστής Συμπεριφοράς	$q_x = 1.80$	$q_y = 2.00$
Συνολική μάζα κτηρίου	$m_x = 544.14 \text{ tn}$	$m_y = 544.14 \text{ tn}$
Προσαύξηση % της $S_d(T),x$	$\epsilon_x = 0.00 \%$	$\epsilon_y = 0.00 \%$
Ιδιοπερίοδος της κατασκευής	$T_x = 0.28 \text{ sec}$	$T_y = 0.28 \text{ sec}$
Φασματική επιτάχυνση σχεδιασμού	$S_d(T),x = 3.27$	$S_d(T),y = 2.94$
Τέμνουσα βάσης σχεδιασμού κτηρίου	$V_{req,x} = m_x \cdot S_d(T),x$	$V_{req,y} = m_y \cdot S_d(T),y$
	$V_{req,x} = 544.14 \text{ tn} \cdot 3.27 \text{ m/s}^2 = 1779.33 \text{ kN}$	
	$V_{req,y} = 544.14 \text{ tn} \cdot 2.94 \text{ m/s}^2 = 1601.40 \text{ kN}$	

Κατάταξη κτηρίου σε Σεισμική Κατηγορία

$$\lambda_{τελ} = \gamma_I \times \lambda$$

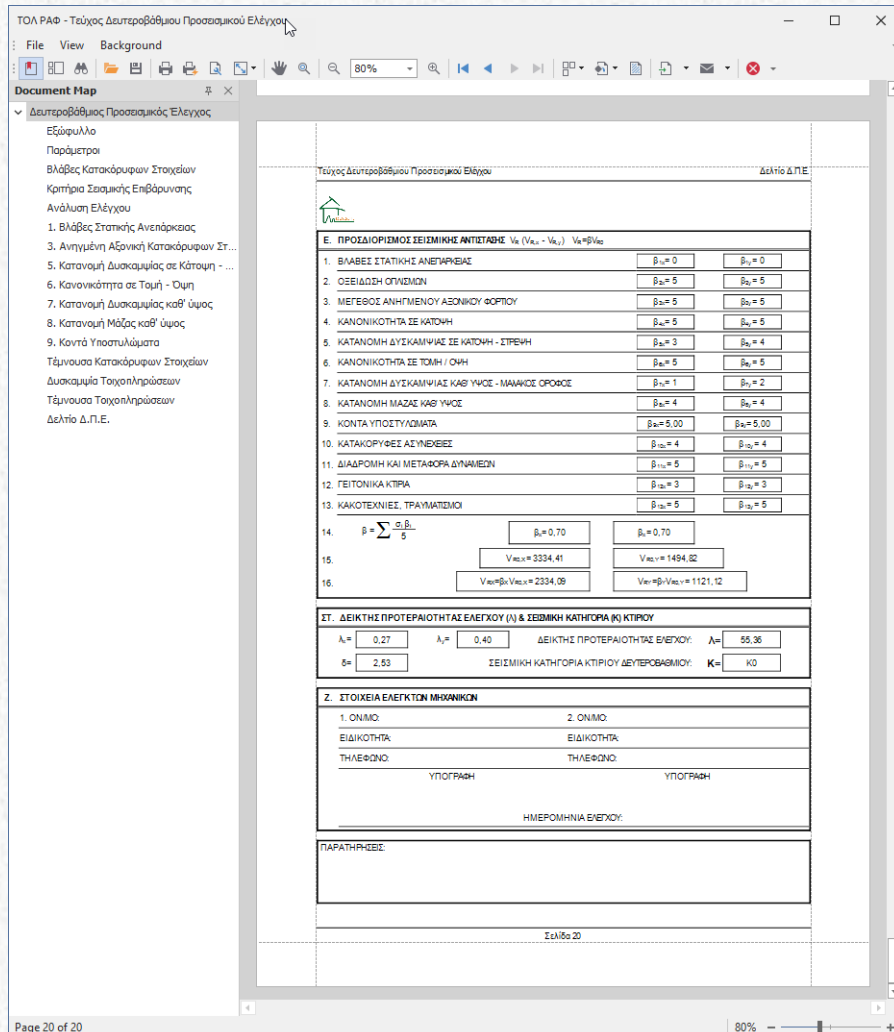
Πίνακας Π1. Κατάταξη κτηρίου σε Σεισμική Κατηγορία.

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



$$\delta = \min\left\{\frac{1}{\lambda_x}, \frac{1}{\lambda_y}\right\} = 1.06$$

Συμπεράσματα



The screenshot displays the 'Document Map' and the main analysis window. The 'Document Map' on the left lists various elements like 'Εξώφυλλο', 'Παράμετροι', and 'Ανάλυση Ελέγχου'. The main window shows the 'Τεύχος Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου' with a table of parameters (E) and a summary of results (ΣΤ).

Ε. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ V_a ($V_{a1} - V_{a2}$), $V_a \neq 0$			
1. ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΑΝΕΓΚΛΙΣΙΑΣ	$\beta_{a1} = 0$	$\beta_{a2} = 0$	
2. ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΟΠΣΙΜΩΝ	$\beta_{a3} = 5$	$\beta_{a4} = 5$	
3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΑΞΟΝΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	$\beta_{a5} = 5$	$\beta_{a6} = 5$	
4. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΑΤΟΧΗ	$\beta_{a7} = 5$	$\beta_{a8} = 5$	
5. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΧΗ - ΣΤΡΕΦΗ	$\beta_{a9} = 3$	$\beta_{a10} = 4$	
6. ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΤΟΜΗ / ΟΜΗ	$\beta_{a11} = 5$	$\beta_{a12} = 5$	
7. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ ΚΑΘ' ΎψΟΣ - ΜΑΧΡΙΣ ΟΡΟΣΕ	$\beta_{a13} = 1$	$\beta_{a14} = 2$	
8. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΑΖΑΣ ΚΑΘ' ΎψΟΣ	$\beta_{a15} = 4$	$\beta_{a16} = 4$	
9. ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	$\beta_{a17} = 5,00$	$\beta_{a18} = 5,00$	
10. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΑΣΥΝΥΨΙΣ	$\beta_{a19} = 4$	$\beta_{a20} = 4$	
11. ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΣ	$\beta_{a21} = 5$	$\beta_{a22} = 5$	
12. ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΤΗΡΙΑ	$\beta_{a23} = 3$	$\beta_{a24} = 3$	
13. ΚΑΚΟΤΕΧΝΙΕΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ	$\beta_{a25} = 5$	$\beta_{a26} = 5$	
14. $\beta = \sum \frac{\alpha_i \beta_i}{5}$	$\beta_{a27} = 0,70$	$\beta_{a28} = 0,70$	
15.	$V_{a1} = 3334,41$	$V_{a2} = 1494,62$	
16.	$V_{a1} \neq \beta \cdot V_{a2} = 2334,09$	$V_{a1} = \beta \cdot V_{a2} = 1121,12$	

ΣΤ. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (λ) & ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (K) ΚΤΗΡΙΟΥ			
$\lambda_1 =$	0,27	$\lambda_2 =$	0,40
$\lambda =$	55,36	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ:	$\lambda =$
$\delta =$	2,53	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ:	K =
			K0

Ζ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ		
1. ΟΝΙΜΟ:	2. ΟΝΙΜΟ:	
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:	
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	ΤΗΛΕΦΩΝΟ:
	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Σελίδα 20

- Ιδιαίτερα απλοί χειρισμοί
- Πλήρης παραμετροποίηση των υπολογισμών
- Εκτέλεση των απαραίτητων υπολογισμών
- Υπολογισμός βαθμού επιβάρυνσης (β)
- Υπολογισμός Δείκτη Προτεραιότητας Ελέγχου (λ)
- Πλήρης εποπτεία των αποτελεσμάτων
- Εξαγωγή αναλυτικών εντύπων

**Ευχαριστούμε πολύ
για την προσοχή
και το χρόνο σας!**



Καρτερού 60, Ηράκλειο, Κρήτη

www.tol.gr