

Anexa B - RELEVUL DEGRADĂRILOR

000190



Foto 01 – Crapatura între golul de fereastră și intrarea în Biserica

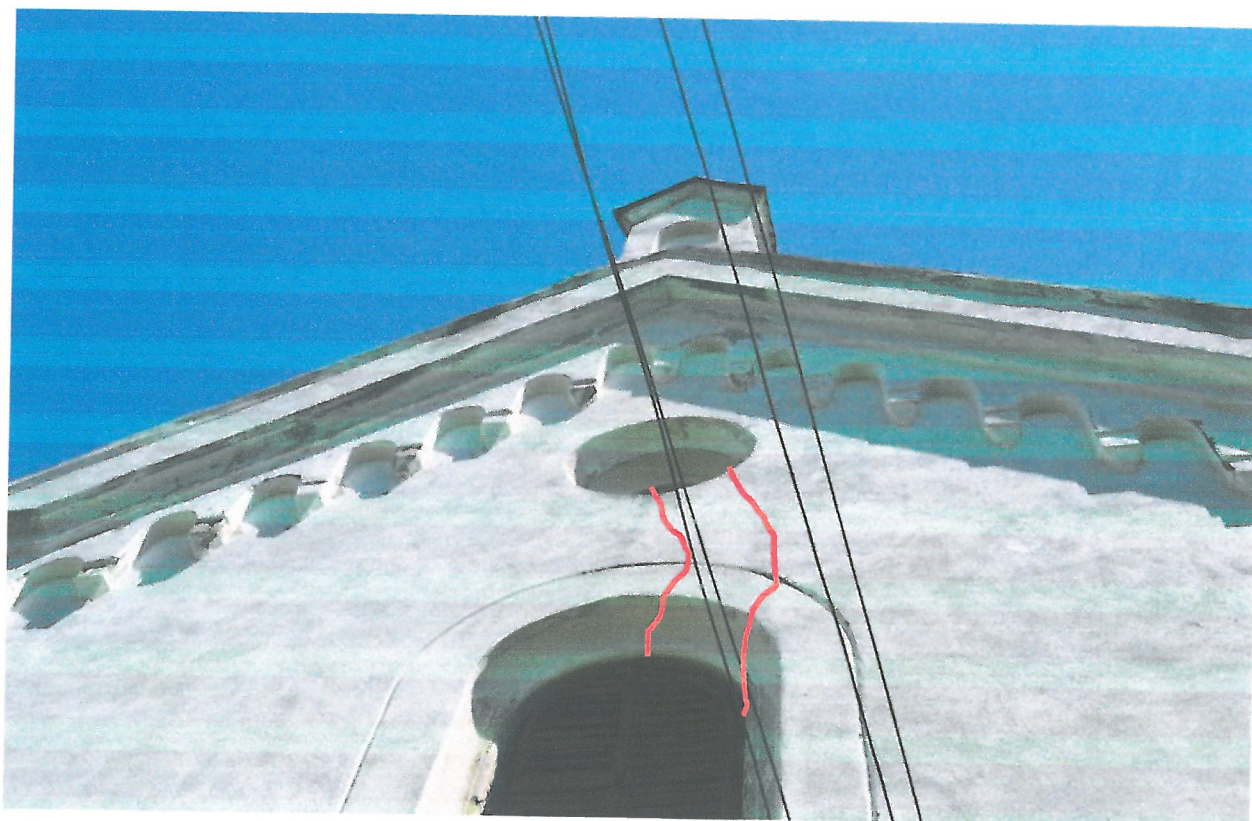


Foto 02 – Fisuri verticale între golurile de ferestre

000191



Foto 03 – Degradari din infiltratii de apa la baza zidurilor de vest

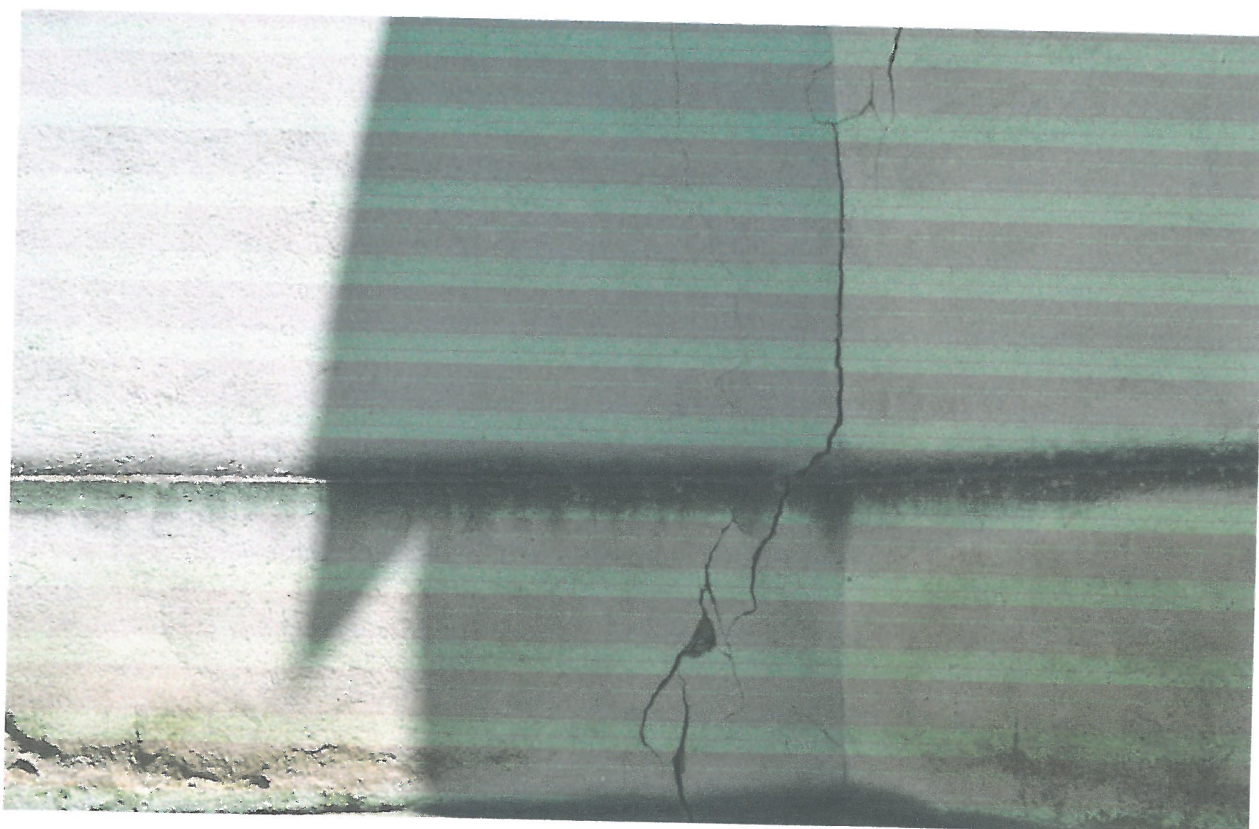


Foto 04 – Crapaturi verticale de separatie a contrafortului de zid



Foto 05 – Fisuri diagonale accentuate datorate tasarilor terenului de fundare

000193



Foto 06 – Deplasari spre exterior ale zidurilor la partea lor superioara

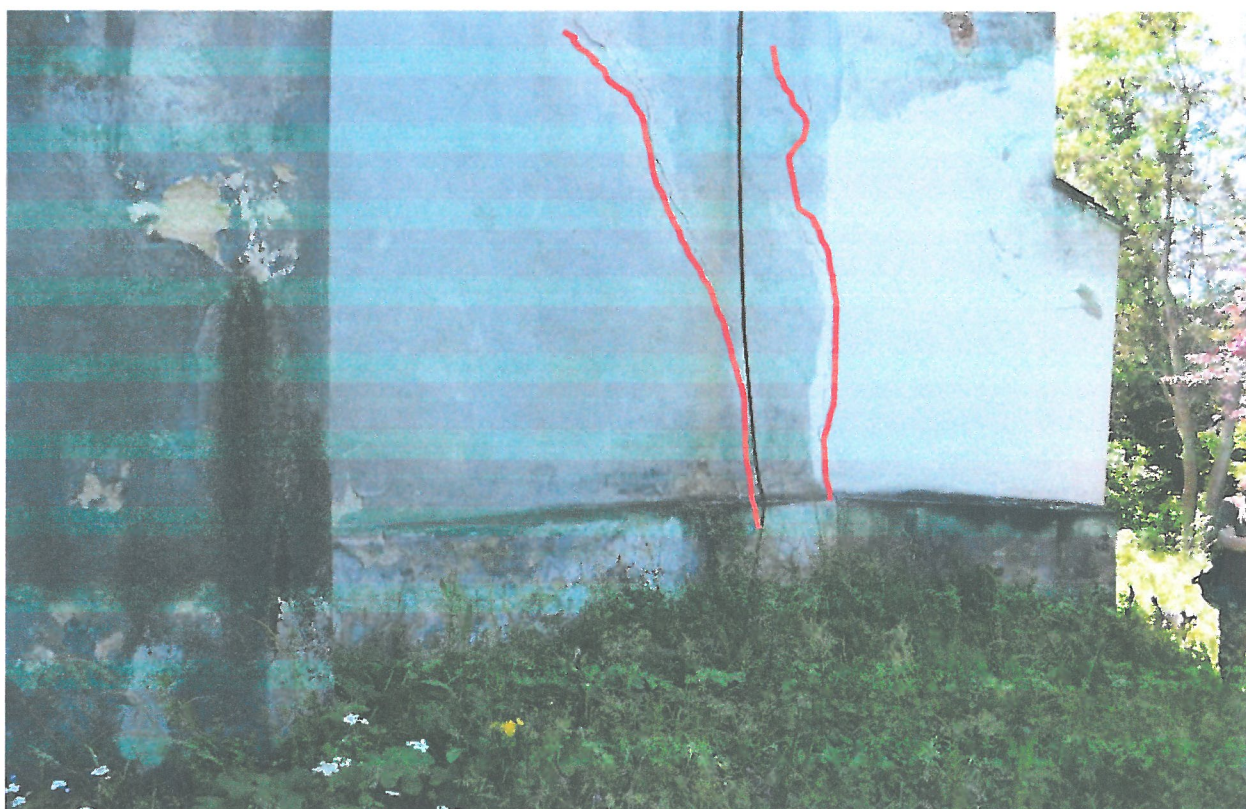


Foto 07 – Fisuri verticale datorate tasarilor terenului de fundare



Foto 08 – Tencuieli degradate la fatada nord



Foto 09 – Tencuieli degradate la fatada nord



Foto 10 – Tencuieli degradate si zidarie macinata la fatada nord



Foto 11 – Tencuieli degradate si zidarie macinata la anexa altarului



Foto 12 – Crapaturi diagonale datorate tasarilor diferite ale terenului de fundare



Foto 13 – Degradari la contrafortii altarului

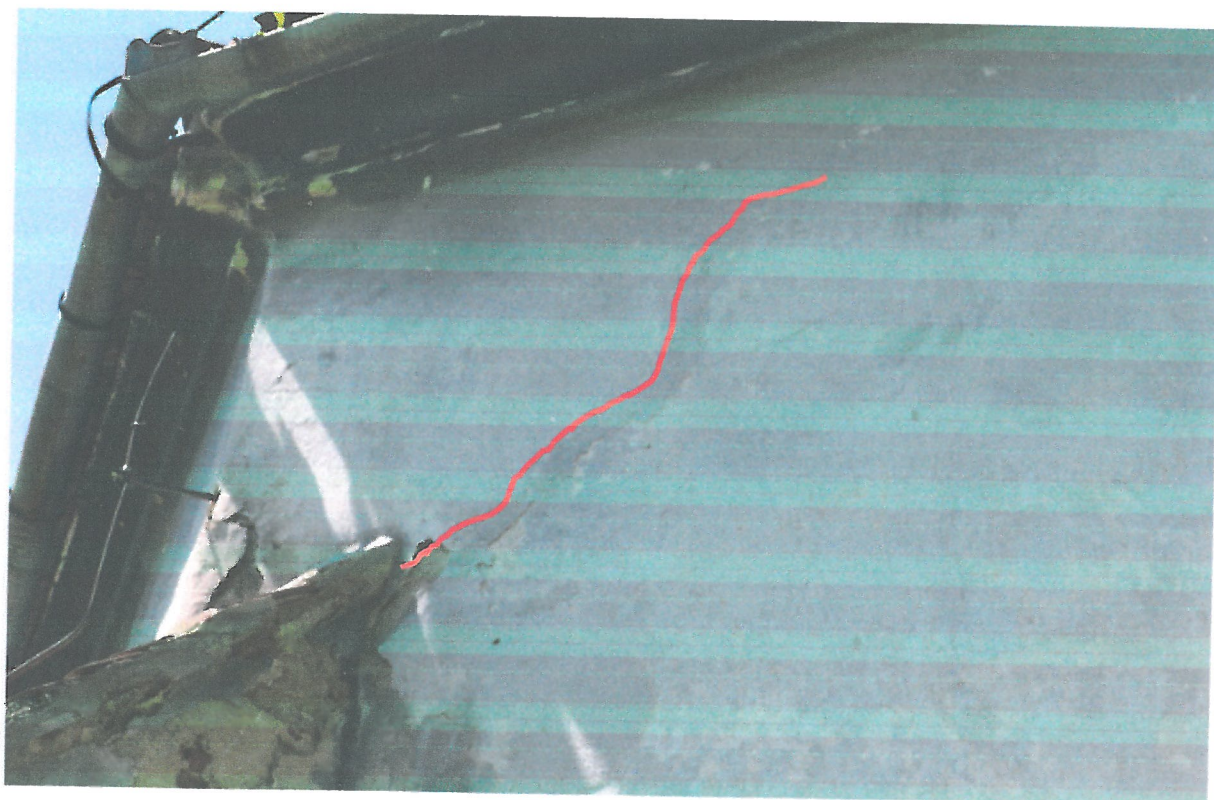


Foto 14 – Fisuri diagonale la partea superioara a zidurilor



Foto 15 – Crapaturi la parapetii feretrelor



Foto 16 – Fisuri diagonale accentuate la frontonul est



Foto 17 – Fațada sud



Foto 18 – Tencuieli degradata la fatada sud



Foto 19 – Degradari la fatada sud

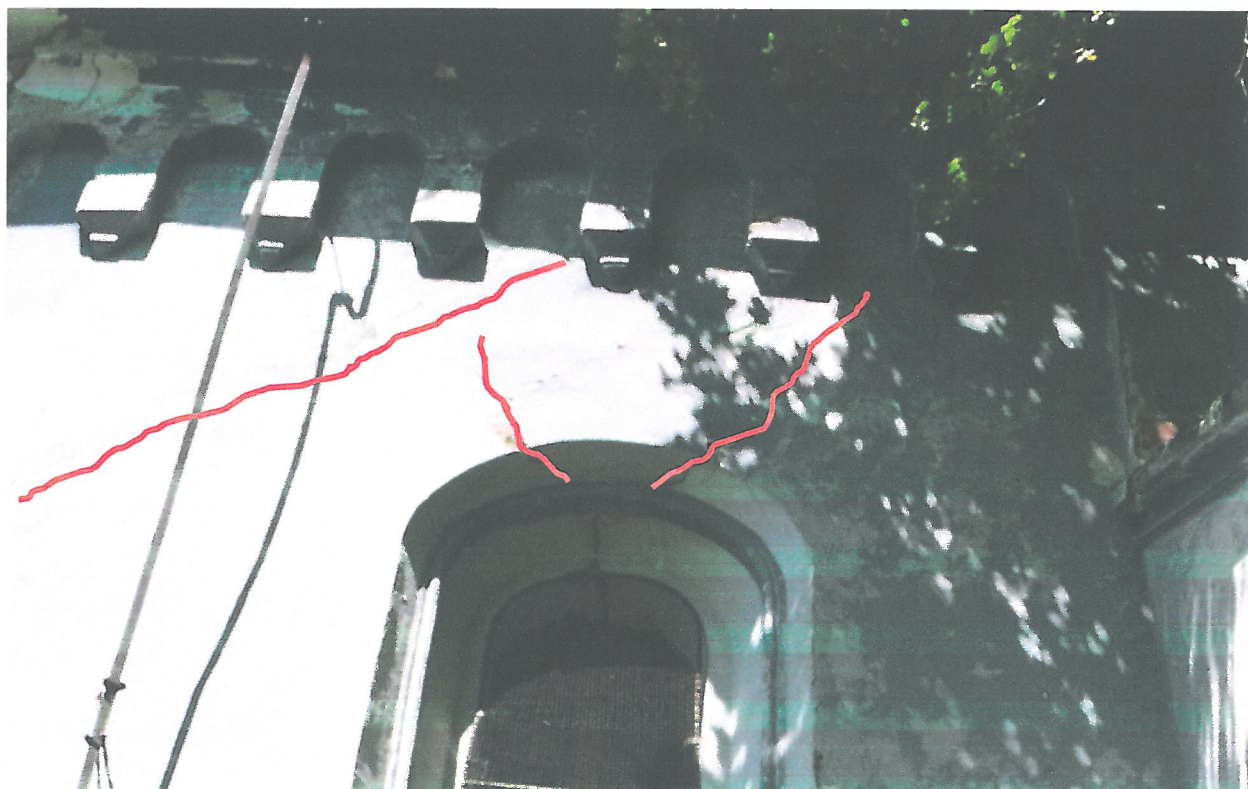


Foto 20 – Fisuri diagonale accentuate datorate tasarii terenului de fundare

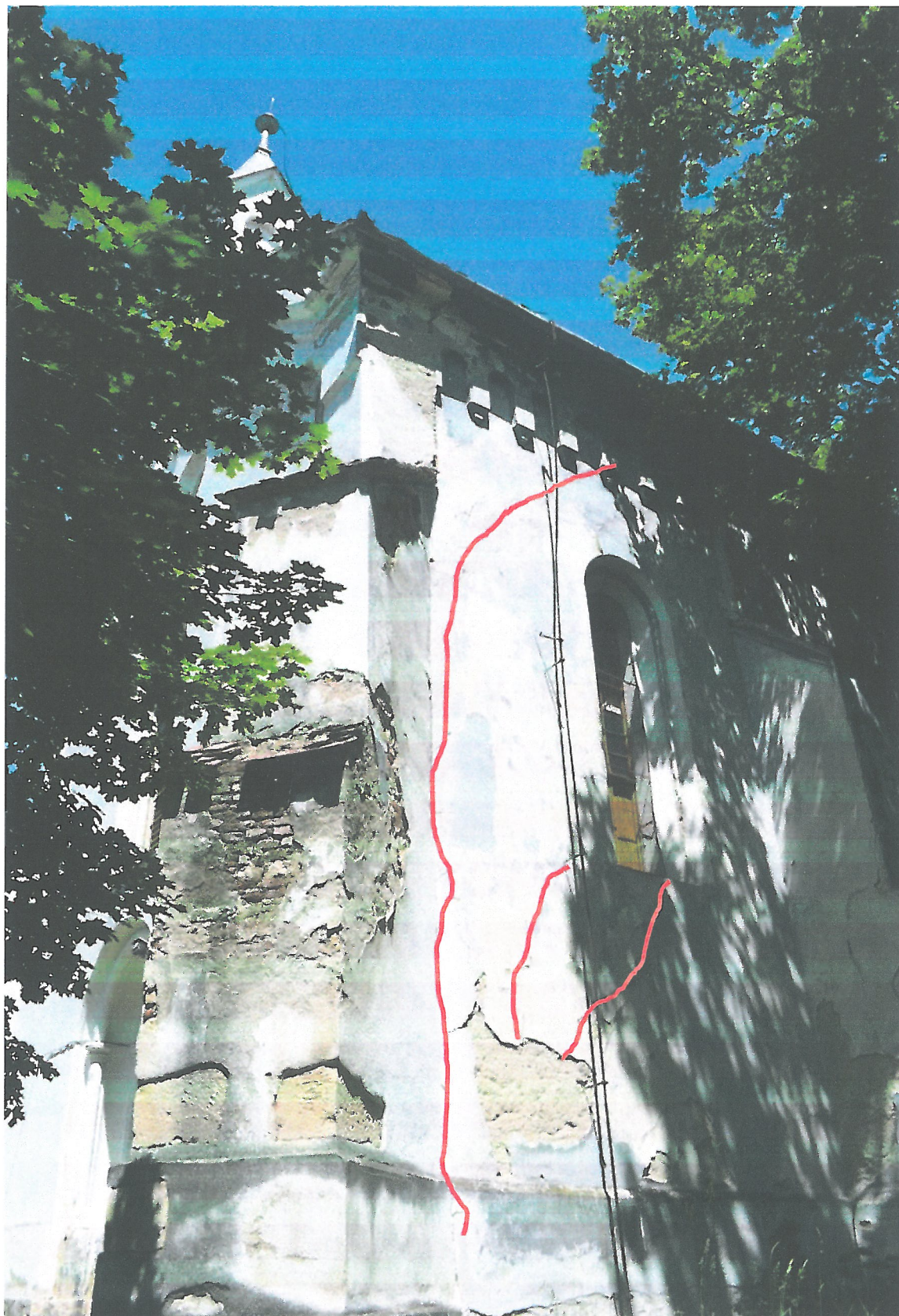


Foto 21 – Fisuri diagonale accentuate datorate tasarii terenului de fundare



Foto 22 – Fisuri diagonale accentuate datorate tasarii terenului de fundare



Foto 23 – Fisuri diagonale accentuate datorate tasarii terenului de fundare



Foto 24 – Pardoseli deformate datorita tasarilor terenului de fundare



Foto 25 – Pardoseli deformate datorita tasarilor terenului de fundare



Foto 26 – Fisuri diagonale accentuate datorate tasarii terenului de fundare



Foto 27 – Vedere spre pridvor



Foto 28 – Vedere spre altar

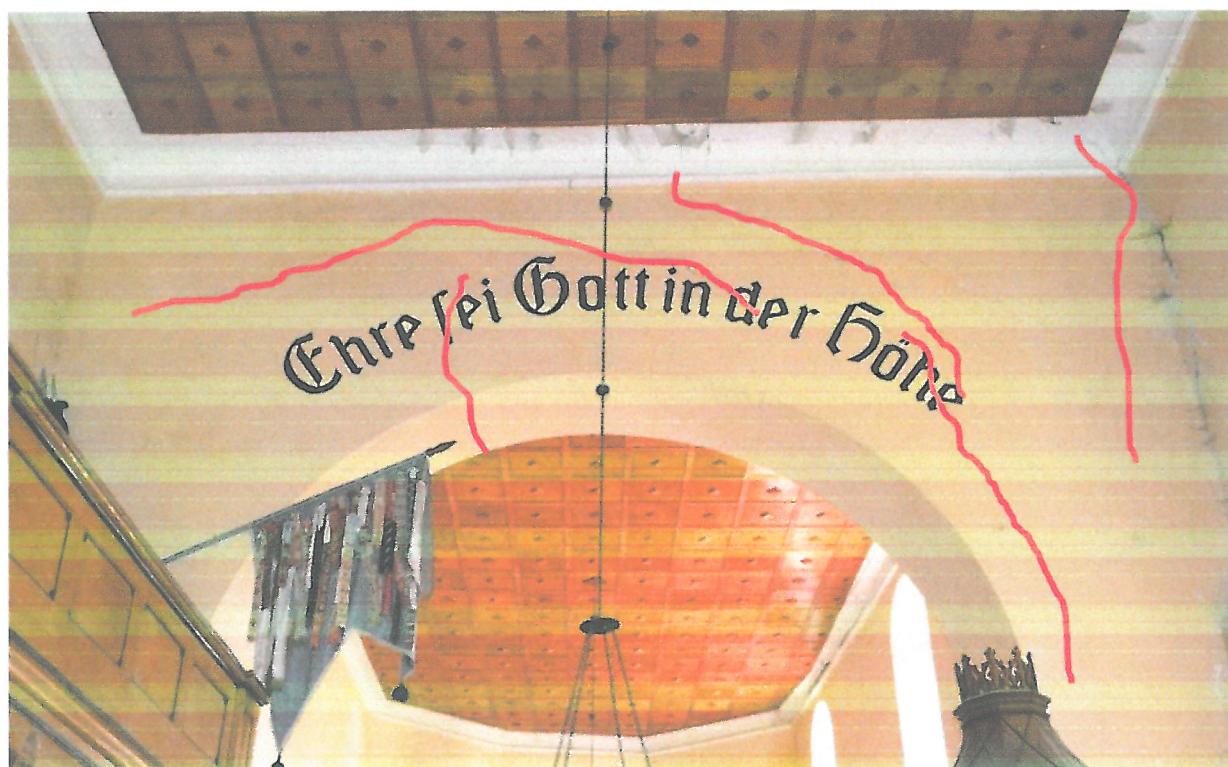


Foto 29 – Fisuri si crapaturi la arcul transversal

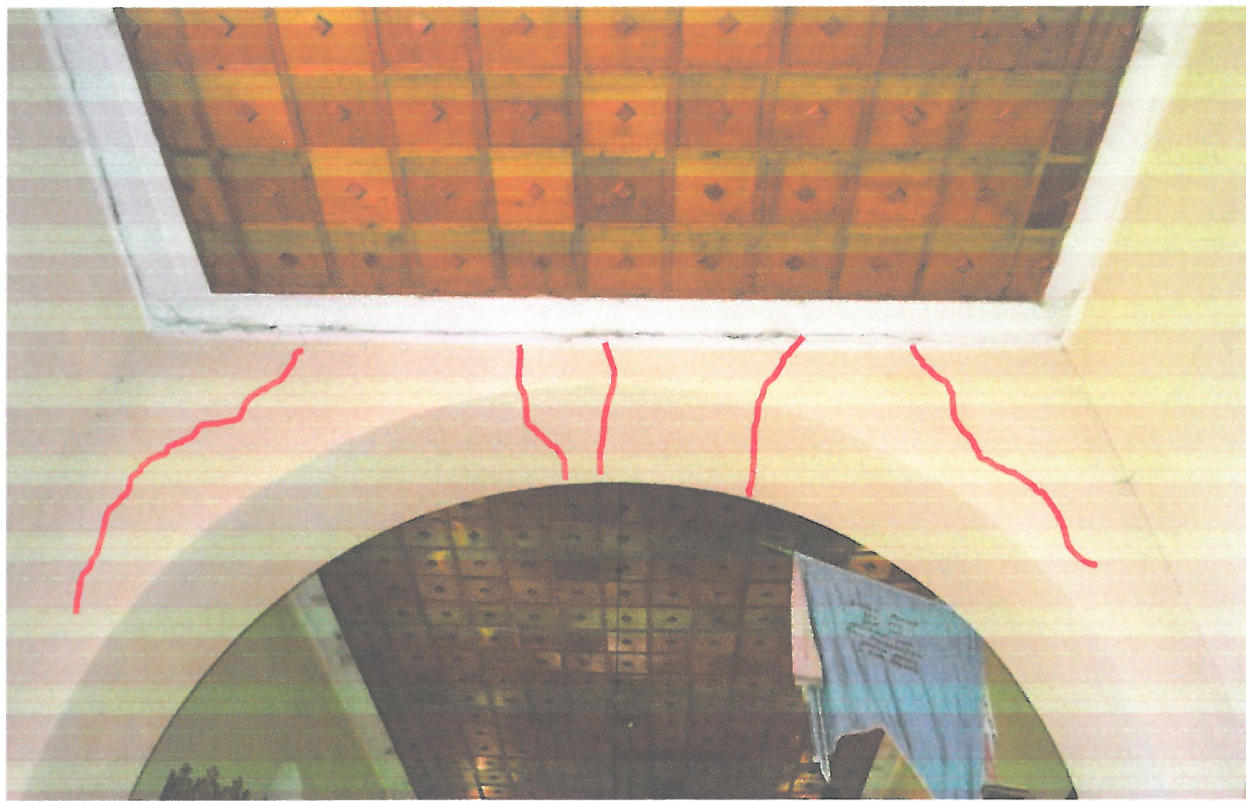


Foto 30 – Fisuri si crapaturi la arcul transversal



Foto 31 – Fisuri la arcele ferestrelor

000207



Foto 32 – Fisuri la arcele ferestrelor



Foto 33 – Crapături la anexa nord a altarului

000208



Foto 34 – Crapaturi la anexa nord a altarului

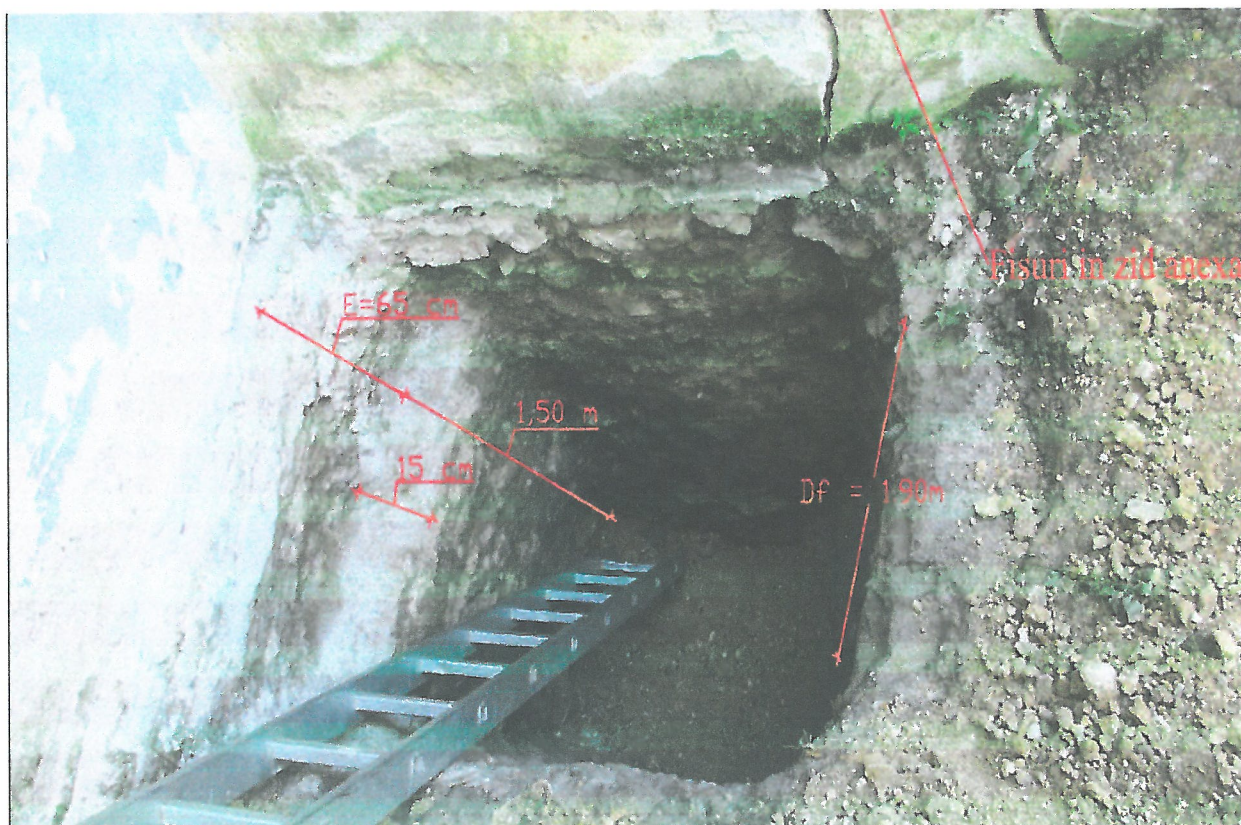


Foto 35 – Sondajul la fundatii S01

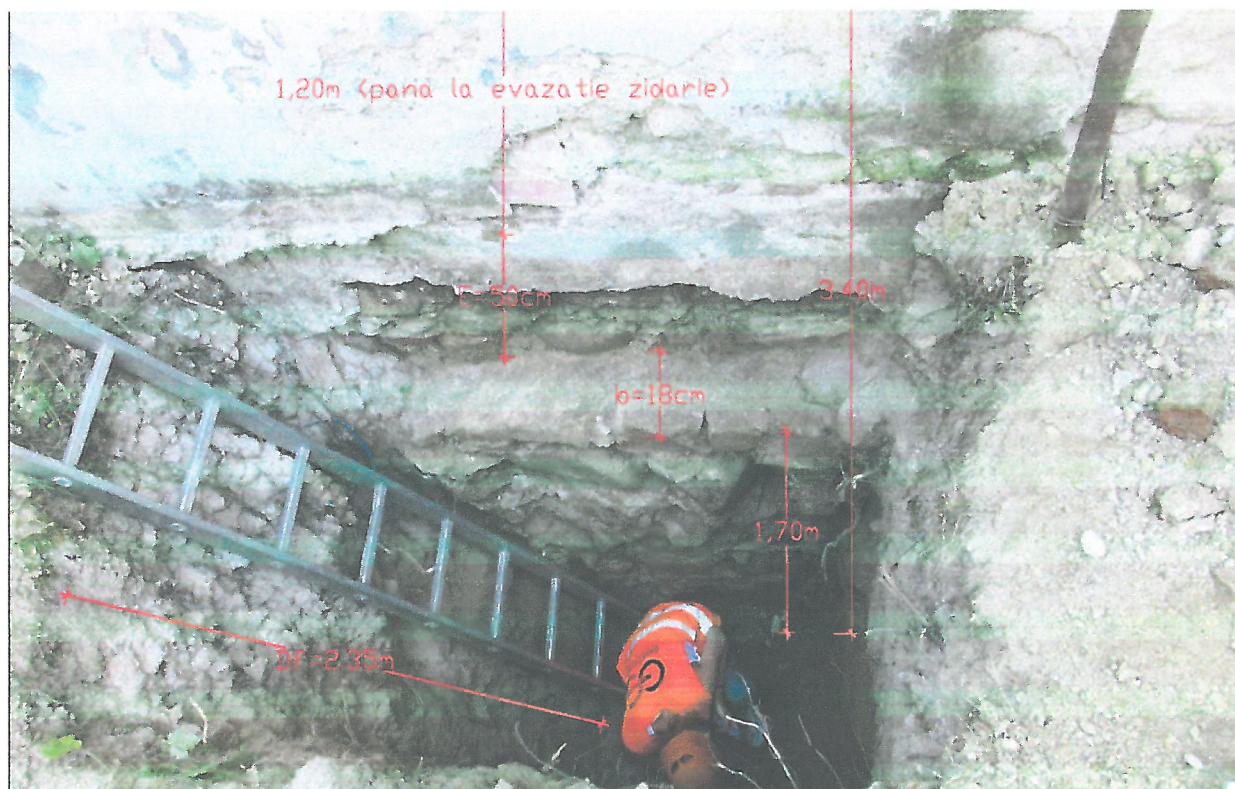


Foto 36 – Sondajul la fundatii S02

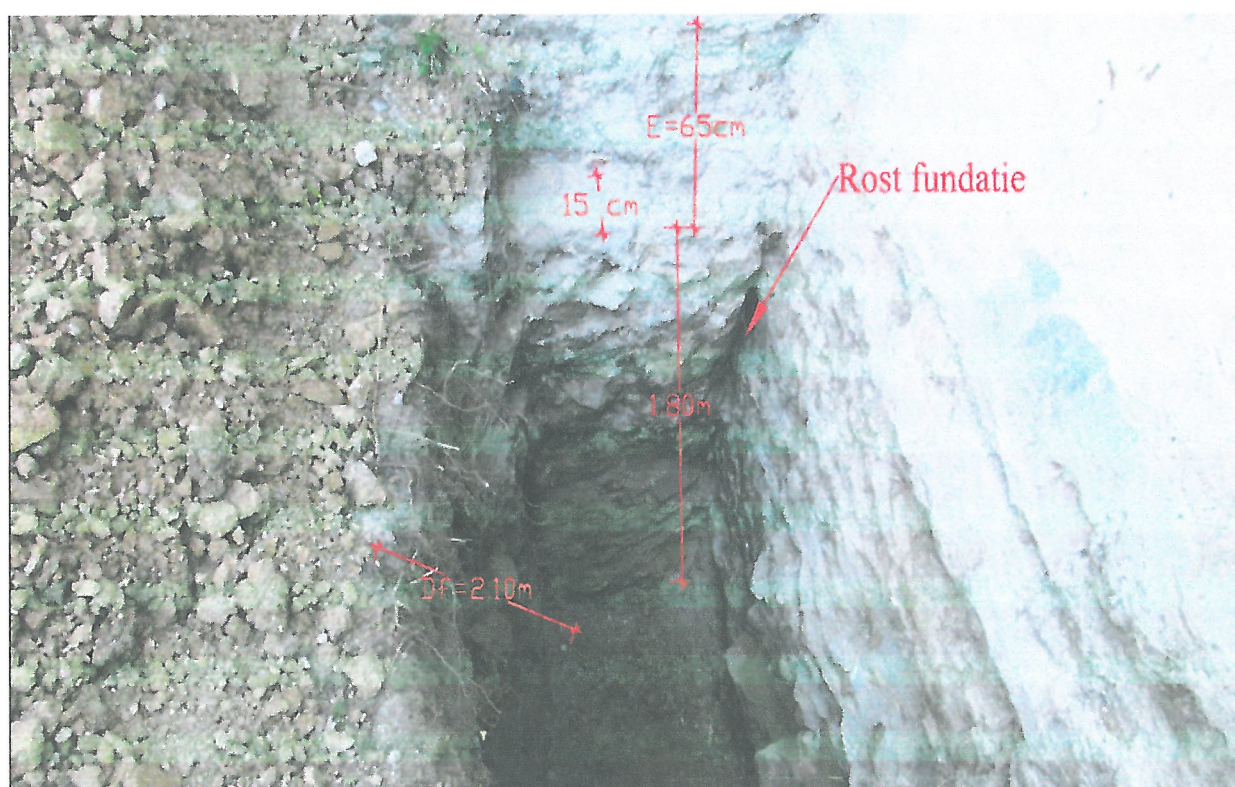


Foto 37 – Sondajul la fundatii S03

000210

Anexa C – BREVIARE DE CALCUL

BREVIAR DE CALCUL ÎN VARIANTA EXISTENTĂ – **Anexa C1**

BREVIAR DE CALCUL ÎN VARIANTA CONSOLIDATĂ – **Anexa C2**

000211

Anexa C1 – BREVIAR DE CALCUL VARIANTA EXISTENTĂ

1. CARACTERISTICILE MATERIALELOR

1.1 Rezistențe

1.2 Caracteristicile geometrice

2. ÎNCĂRCĂRI

2.1 Încărcări permanente

2.2 Încărcări variabile

2.3 Încărcări excepționale

2.4 Grupări de încărcări

2.5 Combinații de încărcări

3. ANALIZA STATICA LINIARA

3.1 Modelul de calcul

3.2 Analiza modurilor proprii de vibratie

3.3 Analiza eforturilor din șpaletți

4. GRADUL DE ASIGURARE

000212

1. CARACTERISTICILE MATERIALELOR

1.1 Rezistențe

Pentru calculul în domeniul liniar elastic, cu considerarea factorului de comportare q (spectrul redus), rezistențele de proiectare ale zidăriei pentru evaluarea capacității de rezistență la încovoiere cu forță axială și la forfecare, se iau după cum urmează.

Tip	Valoare	Normativ
Rezistența la compresiune a cărămizii	$f_b=5.0$ [N/mm ²]	-
Rez. medie la compresiune a mortarului	$f_m=1.0$ [N/mm ²]	-
Factorul de încredere	$C_F=1.35$	cf.4.1 P100-3/2008
Coeficient parțial de siguranță	$\gamma_M=3.00$	cf.D.3.4.1.3.1.2.P100-3/2008
Rez. de proiectare la compresiune a zidăriei	$f_d=0.54$ [N/mm ²]	cf.D.3.4.1.3.1.1..
Rezistența la întindere a zidăriei	$f_{td}=0.022$ [N/mm ²]	cf.D.3.4.1.3.1.1.P100-3/2008
Modulul de elast. longitudinal al zidăriei	$E_z=1543$ [N/mm ²]	cf.tab.4.9 CR6-2006

1.2 Caracteristicile geometrice

Caracteristicile de alcătuire au fost stabilite conform releveului construcției.

2. ÎNCĂRCĂRI

Valorile încărcărilor normate sunt stabilite în baza Eurocodului SR EN 1991-1-1-2004.

2.1 Încărcări permanente

Încărcări permanente la nivelul acoperișului

Nr. crt.	Denumirea încărcării	Încărcare normată pe suprafață [kN/m ²]
1	Învelitoare (invelitoare+astereala+căpriori)	0.70
2	Șarpanta (pane+popi+contrafișe+clești)	0.55
Total încărcări		1.25

Încărcări permanente la nivelul planșeului

Nr. crt	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m ³)	Încărcare normată (kN/m ³)
1	Podină	0.024	8	0.20
2	Grinzi din lemn	-	8	0.50
3	Podină (tavan + ornamente)	0.04	8	0.32
4	Tencuială	0.01	19	0.19
Total încărcări				1.21

Încărcarea din greutatea elementelor din zidărie de cărămidă

Nr. crt	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m ³)	Încărcare normată (kN/m ³)
1	Greutate elemente zidărie de cărămidă*	-	16.5	16.5
Total încărcări				16.5

Încărcarea din greutatea elementelor din beton armat

Nr. crt	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m ³)	Încărcare normată (kN/m ³)
1	Greutate elemente beton armat*	-	25	25
Total încărcări				25

* greutatea elementelor structurale este generată automat de programul de calcul în funcție de dimensiuni și greutatea tehnică a materialelor

2.2 Încărcări variabile

Încărcarea din zăpadă

$s = \gamma_{Is} \mu_i C_e C_t s_k$	
γ_{Is} – Factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii cf. CR1-1-3/2012	1
μ_i – Coeficientul de formă al încărcării date de zăpadă cf. CR1-1-3/2012	0.8
C_e – Coeficientul de expunere cf. CR1-1-3/2012	1
C_t – Coeficientul termic cf. CR1-1-3/2012	1
s_k – Valoarea caracteristică a încărcării date de zăpada pe sol cf. CR1-1-3/2012	2.50 kN/m ²
Total încărcări	$p_{1,k} = 2.00 \text{ kN/m}^2$

Încărcări utile

Conform SR EN 1991-1-1-2004, tabel 6.1, încărcarea utilă pe acoperiș și în pod este $q_k = 0.75 \text{ kN/m}^2$.

2.3 Încărcări excepționale

Pentru evaluarea încărcărilor seismice s-au considerat:

$\gamma_i = 1.2$ – factor de importanță (tab. 4.3, P100-1/2006)

$a_g = 0.12 \text{ g}$ – accelerația terenului pentru proiectare (fig. 3.1, P100-1/2006)

$T_c = 0.7 \text{ s}$ – perioada de colț (fig. 3.2, P100-1/2006)

$q = 1.5$ – factorul de comportare (Anexa D, P100-3/2008)

000215

2.4 Grupări de încărcări

SLU	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare permanente sau tranzitorii (grupări fundamentale)	$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{Q,i} Q_{k,i}$
	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare seismice	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
SLS	Gruparea caracteristică	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
	Gruparea frecventă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
	Gruparea cvasipermanentă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
„+” înseamnă „în combinație cu”		

2.5 Combinații de încărcări

	Nume	tip	Permanete	Utilă	Zăpadă	Sm x	Smy
1	Fundamentală 1	SLU	1.35	1.5	1.05	0	0
2	Fundamentală 2	SLU	1.35	1.05	1.5	0	0
3	SEISM Sx	SLU	1	0.4	0.4	1	0
4	SEISM Sy	SLU	1	0.4	0.4	0	1
5	Serviciu 1	SLS	1	0.4	0.4	0.6	0
6	Serviciu 2	SLS	1	0.4	0.4	0	0.6
7	Modală	-	1	0.4	0.4	0	0

3. ANALIZA STATICA LINIARA

3.1 Modelul de calcul

Modelul de calcul adoptat este unul spațial. Pereții din zidărie au fost modelați cu elemente de suprafață de tip “shell”. Eforturile în șpaleți rezultă prin integrarea tensiunilor.

Pe baza modelului cu element finit al structurii de rezistență a imobilului, au fost rulate analize dinamice pentru identificarea modurilor de vibrație și analize statice liniare pentru evidențierea stărilor de eforturi și tensiuni în pereți.

000216

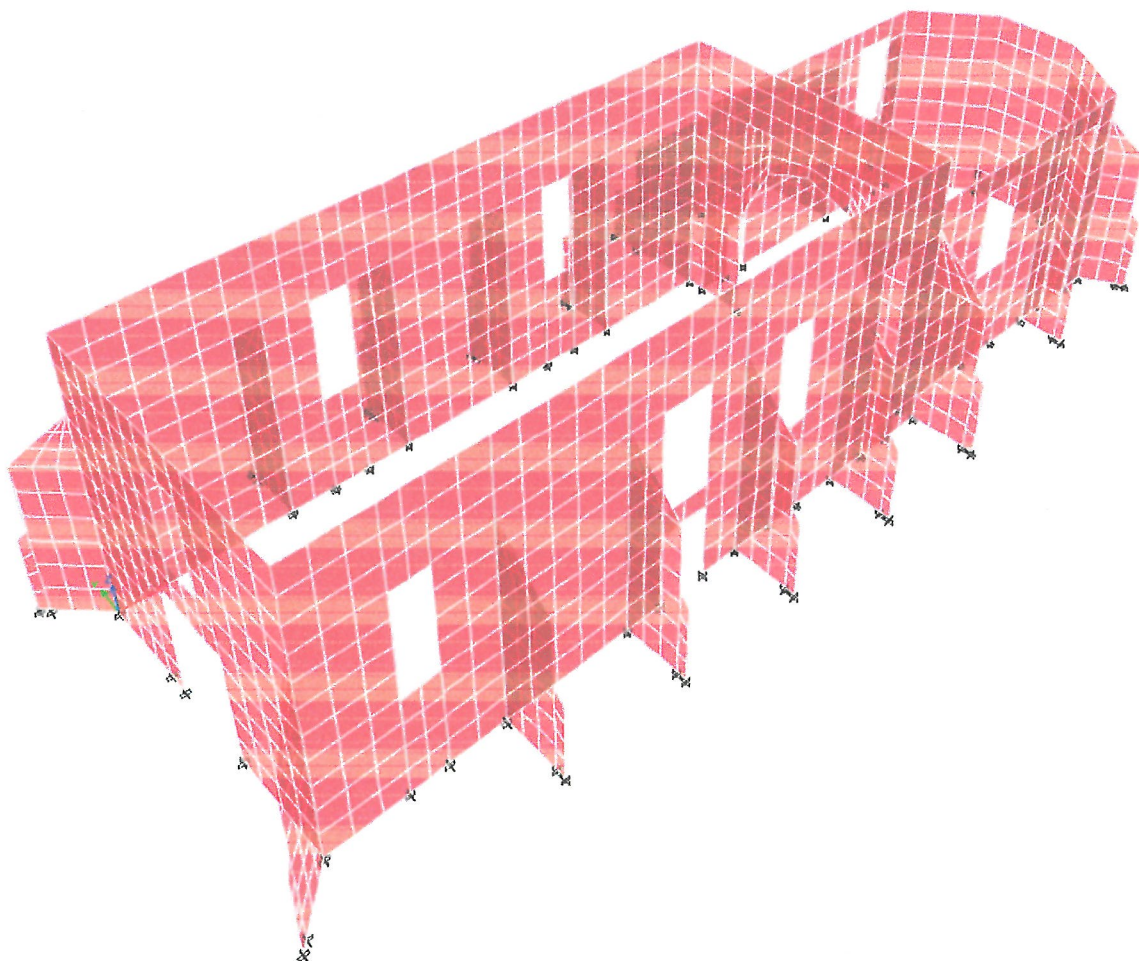


Fig.4 Modelul de calcul

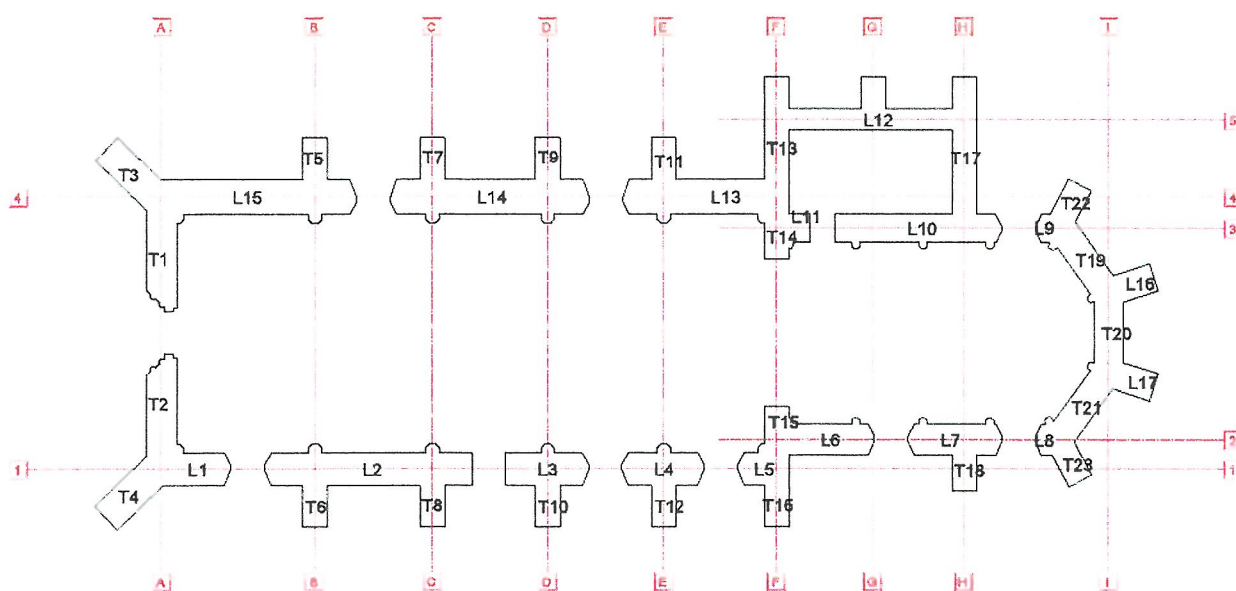
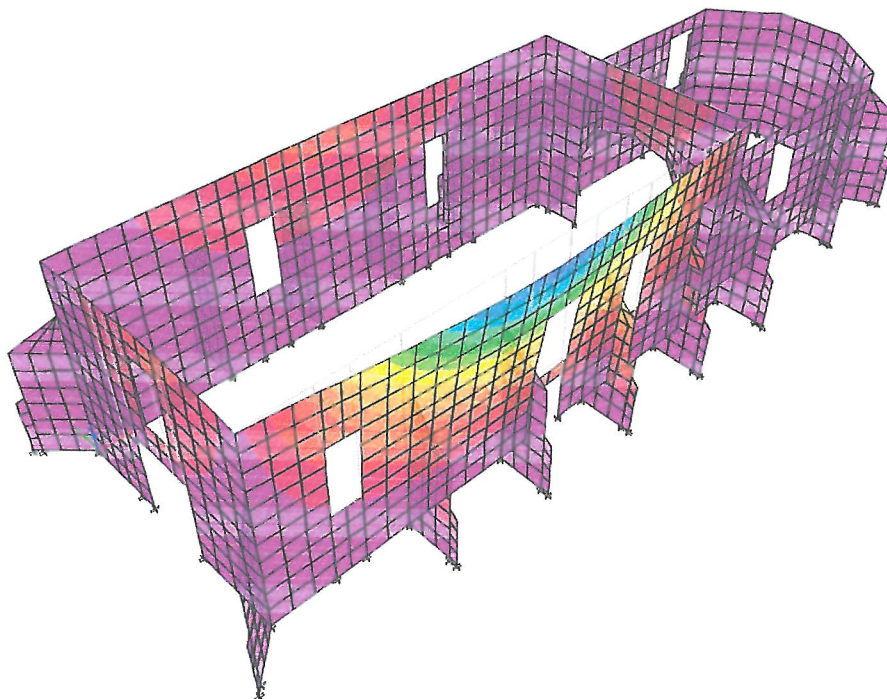


Fig.5 Dispunerea în plan a șpațelilor

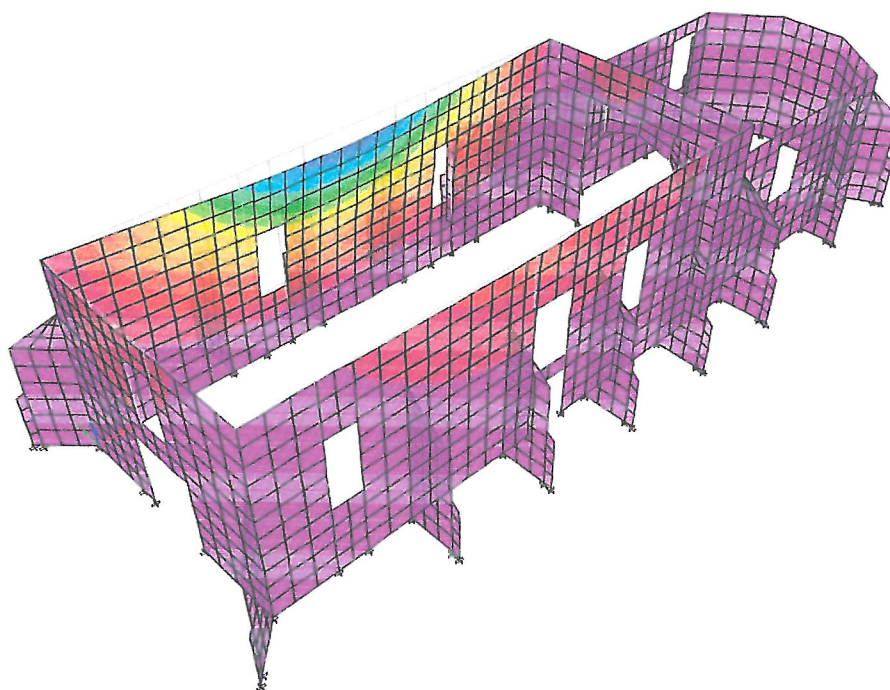
000217

3.2 Analiza modurilor proprii de vibrație

În calcul au fost considerate 60 de moduri proprii de vibrație astfel încât suma coeficienților de participare modală pe cele două direcții orizontale să fie mai mare de 0.9.

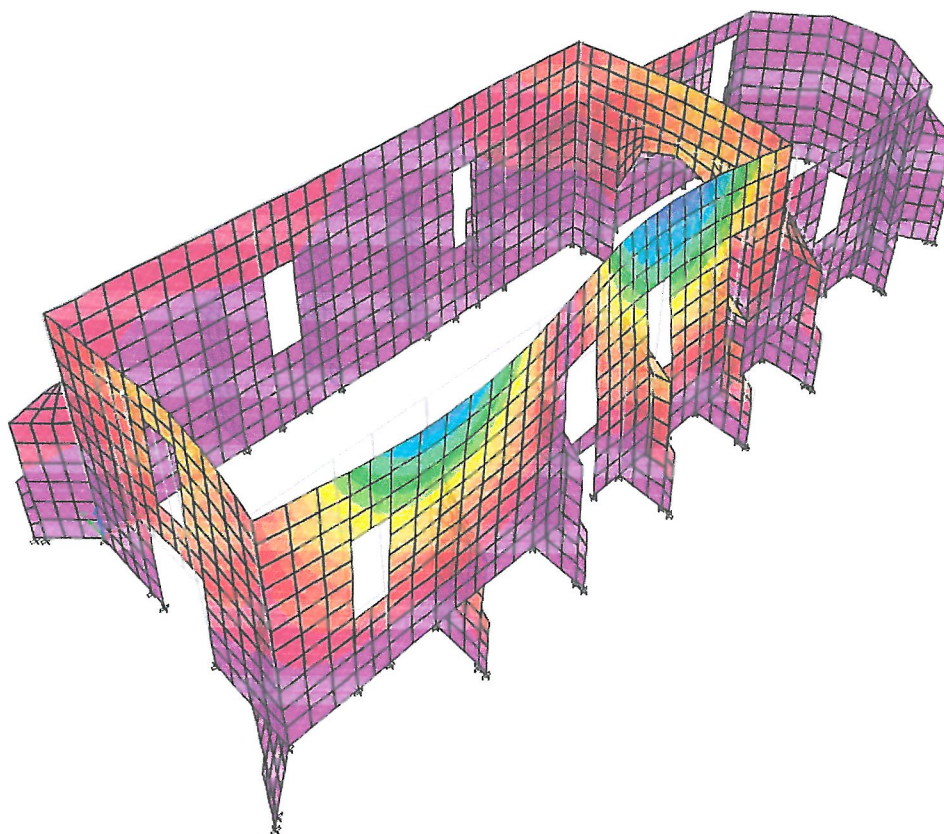


Modul 1 de vibrație

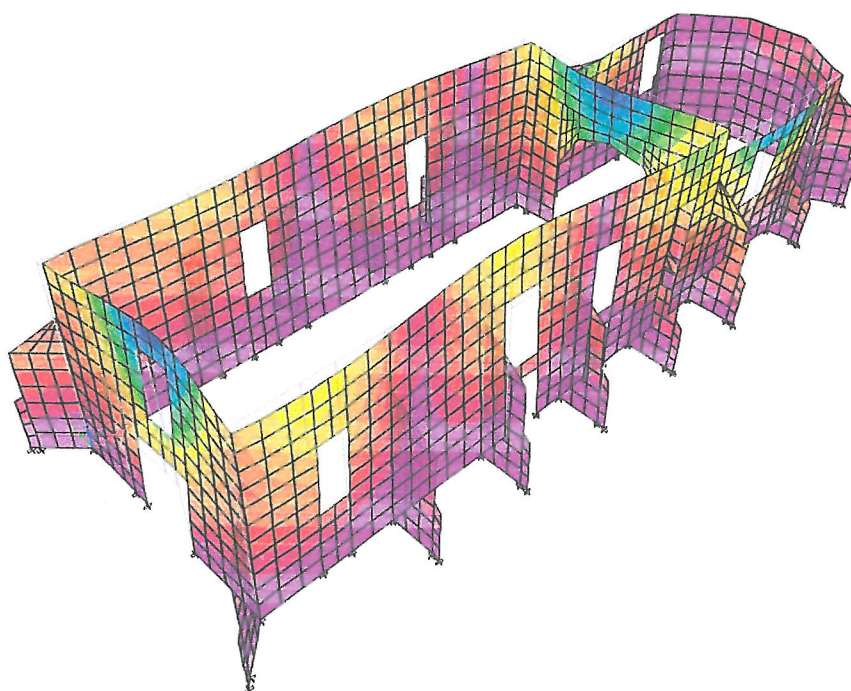


Modul 2 de vibrație

000218



Modul 3 de vibrație



Modul 4 de vibrație

000219

3.3 Analiza eforturilor din șpaieți

Pentru fiecare perete se determină forța tăietoare capabilă minimă și modul probabil de rupere (fragil sau ductil) în secțiunea de la bază conform normativului P100-3/2008 și se compară cu eforturile efective rezultate din analiza statică liniară rezultând gradul de asigurare pe șpaieți.

3.3.1. Schema de calcul

Forța tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică se calculează cu relația:

$$V_{f1} = \frac{N_d}{c_p \lambda_p} v_d (1 - 1,15 v_d) \quad \text{unde:}$$

N_d – forța axială aferentă peretelui;

c_p – coeficient care depinde de condițiile de fixare la extremități ale peretelui;

λ_p – factorul de formă al peretelui de zidărie;

v_d – tensiunea normalizată calculată.

Forța tăietoare asociată ruperii prin lunecare în rostul orizontal se calculează cu relația:

$$V_{f21} = f_{vd} \times D' \times t \quad \text{unde:}$$

f_{vd} – rezistența unitară de proiectare a zidăriei la forfecare;

D' – lungimea zonei comprimate a peretelui care s-a calculat în ipoteza distribuției liniare a eforturilor unitare de compresiune (conform prevederilor din SR EN 1996-1-1);

Forța tăietoare de rupere prin fisurare diagonală (în scară) se calculează cu relația:

$$V_{f22} = \frac{t \times l_w \times f_{ctd}}{b} \times \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{ctd}}} \quad \text{unde:}$$

f_{td} – rezistența de proiectare a zidăriei la eforturi principale de întindere;

b – coeficient cu valori cuprinse între 1 și 1,5 conform P100-3/2008.

3.3.2. Grade de asigurare pe șpaieți

Gradul de asigurare pe șpaieți în direcție transversală									
Șpalet	t [m]	l _w [m]	N _d [kN]	V _d [kN]	V _{f1} [kN]	V _{f21} [kN]	V _{f22} [kN]	V _{fmin} [kN]	R _{3l}
T1	1.15	3.78	816.48	148.44	188.73	108.86	278.92	108.86	0.73
T2	1.15	3.76	805.92	117.57	184.67	107.46	276.16	107.46	0.91
T3	1.30	2.01	444.28	17.62	53.09	59.24	106.94	53.09	3.01
T4	1.30	2.01	436.85	13.90	51.89	58.25	106.14	51.89	3.73
T5	0.90	2.01	257.84	92.58	28.55	46.43	68.47	28.55	0.31
T6	0.90	2.01	263.30	58.84	29.46	47.63	69.10	29.46	0.50
T7	0.90	2.01	208.50	28.12	20.43	29.37	62.45	20.43	0.73
T8	0.90	2.01	208.50	30.56	20.43	37.65	62.45	20.43	0.67
T9	0.90	2.01	249.11	107.58	27.09	52.35	67.44	27.09	0.25

T10	0.90	2.01	260.94	84.44	29.06	56.54	68.83	29.06	0.34
T11	0.90	2.01	259.15	62.54	28.76	37.44	68.62	28.76	0.46
T12	0.90	2.01	258.06	27.72	28.58	37.34	68.49	28.58	1.03
T13	0.90	2.98	355.48	153.35	56.05	47.40	125.22	47.40	0.31
T14	0.90	1.71	107.34	34.26	6.19	19.38	43.27	6.19	0.18
T15	0.90	1.85	83.79	47.04	3.98	32.25	41.41	3.98	0.08
T16	0.90	2.01	305.32	27.81	36.39	40.71	73.79	36.39	1.31
T17	0.90	3.66	340.03	77.36	56.34	45.34	162.52	45.34	0.59
T18	1.15	1.37	179.09	25.95	11.86	26.33	54.10	11.86	0.46
T19	1.15	3.70	537.01	53.49	102.34	71.60	228.98	71.60	1.34
T20	1.15	3.23	479.97	68.40	80.86	64.00	185.88	64.00	0.94
T21	1.15	3.90	567.48	60.39	114.16	75.66	241.62	75.66	1.25
T22	1.15	1.37	188.43	34.55	12.88	25.12	55.29	12.88	0.37
T23	1.15	1.37	190.71	36.14	13.14	25.43	55.58	13.14	0.36
Gradul de asigurare pe șpalet în direcție longitudinală									
Șpalet	t [m]	l _w [m]	N _d [kN]	V _d [kN]	V _{fi} [kN]	V _{f21} [kN]	V _{f22} [kN]	V _{fmin} [kN]	R _{3i}
L1	1.30	2.63	559.41	47.49	86.08	74.59	154.69	74.59	1.57
L2	1.30	7.70	1806.39	249.56	841.38	240.85	630.46	240.85	0.97
L3	1.30	2.92	671.58	47.53	117.91	89.54	197.58	89.54	1.88
L4	1.30	3.20	651.31	91.11	119.76	86.84	224.47	86.84	0.95
L5	1.30	1.50	315.68	36.96	27.55	42.09	77.85	27.55	0.75
L6	1.15	3.51	617.86	98.36	123.47	82.38	236.22	82.38	0.84
L7	1.15	3.15	434.02	80.95	68.19	57.87	171.20	57.87	0.71
L8	1.15	0.88	119.97	19.66	5.24	16.00	35.40	5.24	0.27
L9	1.15	0.88	120.99	26.50	5.31	16.13	35.53	5.31	0.20
L10	1.15	6.19	1064.19	236.48	370.83	141.89	412.07	141.89	0.60
L11	1.15	1.26	272.08	32.89	20.93	36.28	61.92	20.93	0.64
L12	0.80	7.20	465.04	27.20	126.76	62.01	257.14	62.01	2.28
L13	1.30	5.93	1290.70	211.64	451.76	172.09	469.32	172.09	0.81
L14	1.30	7.65	1692.44	274.99	768.72	225.66	609.94	225.66	0.82
L15	1.30	7.40	1640.44	216.74	721.68	218.72	590.84	218.72	1.01
L16	1.15	1.37	203.46	42.21	14.56	27.13	57.15	14.56	0.34
L17	1.15	1.37	203.42	36.69	14.56	27.12	57.15	14.56	0.40

4. GRADUL DE ASIGURARE

Coeficientul R3 pentru ansamblul clădirii, pe fiecare direcție, se calculează cu relația

$$R_3 = \frac{\sum_{jd} V_{fd} + \sum_{kf} V_{ff}}{F_b} \quad \text{unde:}$$

$\sum_{jd} V_{fd}$ este suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere ductilă

$\sum_{kf} V_{ff}$ este suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere fragilă

Grad de asigurare pe structură	
Direcție	Valoarea
Transversală	0.665
Longitudinală	0.867

Anexa C2 – BREVIAR DE CALCUL VARIANTA CONSOLIDATĂ

1. CARACTERISTICILE MATERIALELOR

1.1 Rezistențe

1.2 Caracteristicile geometrice

2. ÎNCĂRCĂRI

2.1 Încărcări permanente

2.2 Încărcări variabile

2.3 Încărcări excepționale

2.4 Grupări de încărcări

2.5 Combinații de încărcări

3. ANALIZA STATICA LINIARA

3.1 Modelul de calcul

3.2 Analiza modurilor proprii de vibrație

3.3 Analiza eforturilor din șpaleți

4. GRADUL DE ASIGURARE

1. CARACTERISTICILE MATERIALELOR

1.1 Rezistențe

Pentru calculul în domeniul liniar elastic, cu considerarea factorului de comportare q (spectrul redus), rezistențele de proiectare ale zidăriei pentru evaluarea capacității de rezistență la încovoiere cu forță axială și la forfecare, se iau după cum urmează.

Tip	Valoare	Normativ
Rezistența la compresiune a cărămizii	$f_b=5.0$ [N/mm ²]	-
Rez. medie la compresiune a mortarului	$f_m=1.0$ [N/mm ²]	-
Factorul de încredere	$C_F=1.35$	cf.4.1 P100-3/2008
Coeficient parțial de siguranță	$\gamma_M=3.00$	cf.D.3.4.1.3.1.2.P100-3/2008
Rez. de proiectare la compresiune a zidăriei	$f_d=0.54$ [N/mm ²]	cf.D.3.4.1.3.1.1..
Rezistența la întindere a zidăriei	$f_{td}=0.022$ [N/mm ²]	cf.D.3.4.1.3.1.1.P100-3/2008
Modulul de elast. longitudinal al zidăriei	$E_z=1543$ [N/mm ²]	cf.tab.4.9 CR6-2006

1.2 Caracteristicile geometrice

Caracteristicile de alcătuire au fost stabilite conform releveului construcției.

2. ÎNCĂRCĂRI

Valorile încărcărilor normate sunt stabilite în baza Eurocodului SR EN 1991-1-1-2004.

2.1 Încărcări permanente

Încărcări permanente la nivelul acoperișului

Nr. crt.	Denumirea încărcării	Încărcare normată pe suprafață [kN/m ²]
1	Învelitoare (învelitoare+astereala+căpriori)	0.70
2	Șarpanta (pane+popi+contrafișe+clești)	0.55
Total încărcări		1.25

Încărcări permanente la nivelul planșeului

Nr. crt.	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m ³)	Încărcare normată (kN/m ²)
1	Podină	0.024	8	0.20
2	Grinzi din lemn	-	8	0.50
3	Podină (tavan + ornamente)	0.04	8	0.32
4	Tencuială	0.01	19	0.19
Total încărcări				1.21

Încărcarea din greutatea elementelor din zidărie de cărămidă

Nr. crt	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m³)	Încărcare normată (kN/m³)
1	Greutate elemente zidărie de cărămidă*	-	16.5	16.5
Total încărcări				16.5

Încărcarea din greutatea elementelor din beton armat

Nr. crt	Denumire element	Grosime (m)	Greutate tehnică (kN/m³)	Încărcare normată (kN/m³)
1	Greutate elemente beton armat*	-	25	25
Total încărcări				25

* greutatea elementelor structurale este generată automat de programul de calcul în funcție de dimensiuni și greutatea tehnică a materialelor

2.2 Încărcări variabile

Încărcarea din zăpadă

$s = \gamma_{Is} \mu_i C_e C_t s_k$	
γ_{Is} – Factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii cf. CR1-1-3/2012	1
μ_i – Coeficientul de formă al încărcării date de zăpadă cf. CR1-1-3/2012	0.8
C_e – Coeficientul de expunere cf. CR1-1-3/2012	1
C_t – Coeficientul termic cf. CR1-1-3/2012	1
s_k – Valoarea caracteristică a încărcării date de zăpada pe sol cf. CR1-1-3/2012	2.50 kN/m²
Total încărcări	$p_{1,k} = 2.00 \text{ kN/m}^2$

Încărcări utile

Conform SR EN 1991-1-1-2004, tabel 6.1, încărcarea utilă pe acoperiș și în pod este $q_k = 0.75 \text{ kN/m}^2$.

2.3 Încărcări excepționale

Pentru evaluarea încărcărilor seismice s-au considerat:

$\gamma_I = 1.2$ – factor de importanță (tab. 4.3, P100-1/2006)

$a_g = 0.12 \text{ g}$ – accelerația terenului pentru proiectare (fig. 3.1, P100-1/2006)

$T_c = 0.7 \text{ s}$ – perioada de colț (fig. 3.2, P100-1/2006)

$q = 1.5$ – factorul de comportare (Anexa D, P100-3/2008)

2.4 Grupări de încărcări

SLU	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare permanente sau tranzitorii (grupări fundamentale)	$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{Q,i} Q_{k,i}$
	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare seismice	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
SLS	Gruparea caracteristică	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
	Gruparea frecventă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
	Gruparea cvasipermanentă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
„+” înseamnă „în combinație cu”		

2.5 Combinații de încărcări

	Nume	tip	Permanete	Utilă	Zăpadă	Sm x	Smy
1	Fundamentală 1	SLU	1.35	1.5	1.05	0	0
2	Fundamentală 2	SLU	1.35	1.05	1.5	0	0
3	SEISM Sx	SLU	1	0.4	0.4	1	0
4	SEISM Sy	SLU	1	0.4	0.4	0	1
5	Serviciu 1	SLS	1	0.4	0.4	0.6	0
6	Serviciu 2	SLS	1	0.4	0.4	0	0.6
7	Modală	-	1	0.4	0.4	0	0

3. ANALIZA STATICA LINIARA

3.1 Modelul de calcul

Modelul de calcul adoptat este unul spațial. Pereții din zidărie au fost modelați cu elemente de suprafață de tip „shell”. Eforturile în șpaletă rezultă prin integrarea tensiunilor.

Pe baza modelului cu element finit al structurii de rezistență a imobilului, au fost rulate analize dinamice pentru identificarea modurilor de vibrație și analize statice liniare pentru evidențierea stărilor de eforturi și tensiuni în pereți.

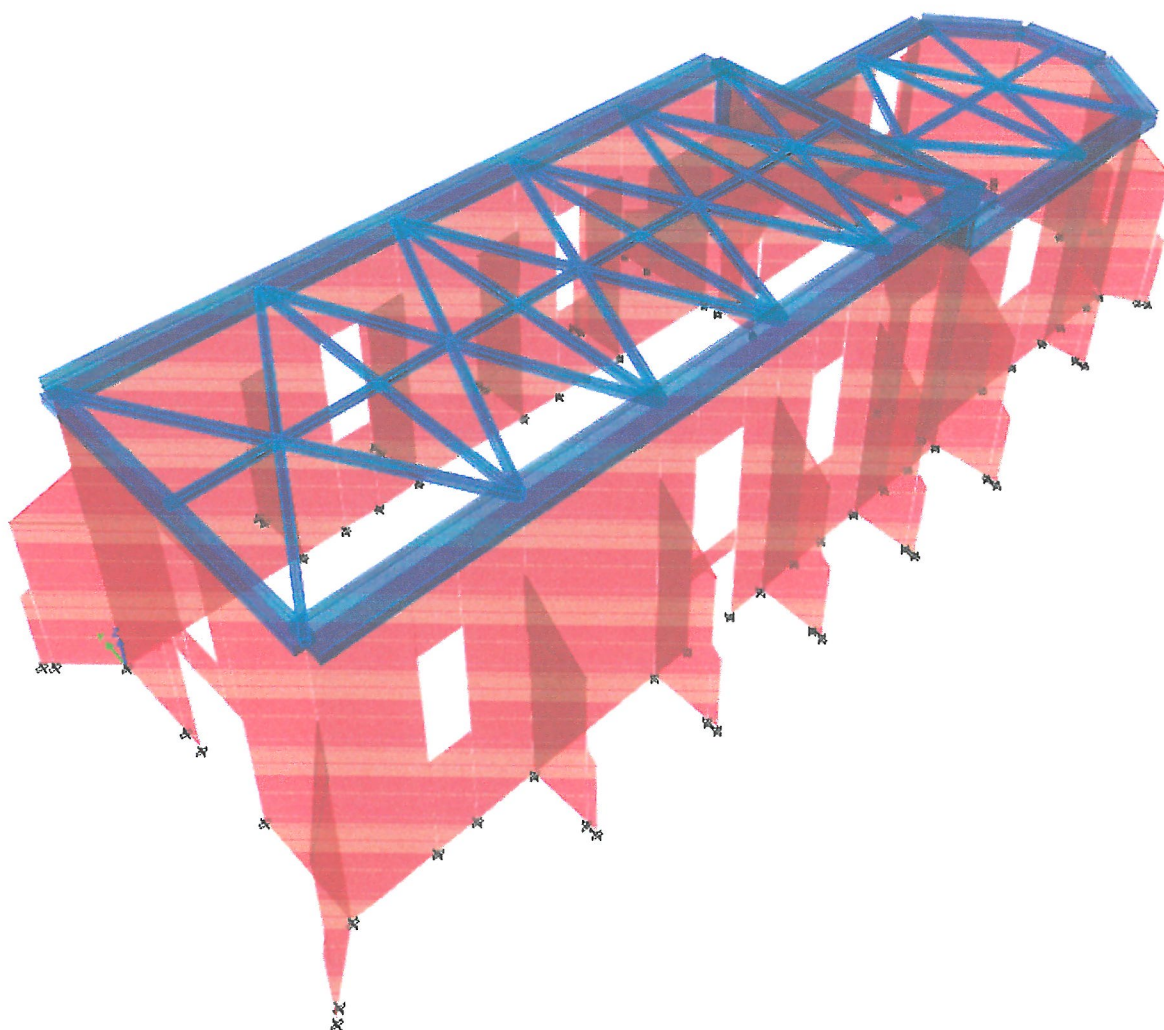


Fig.4 Modelul de calcul

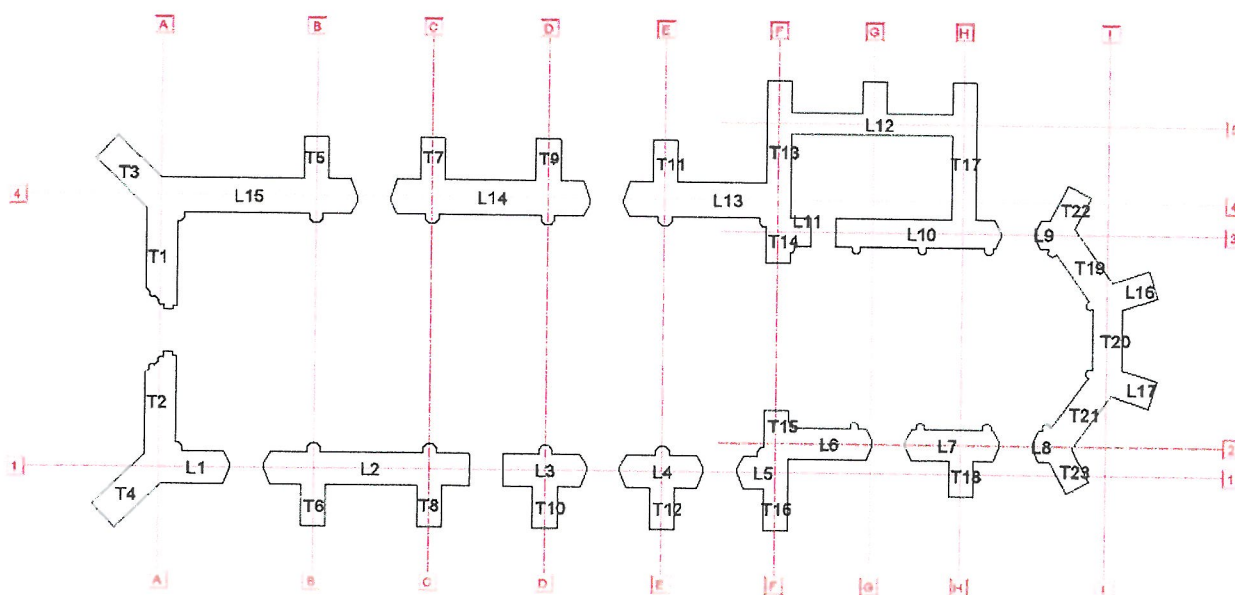
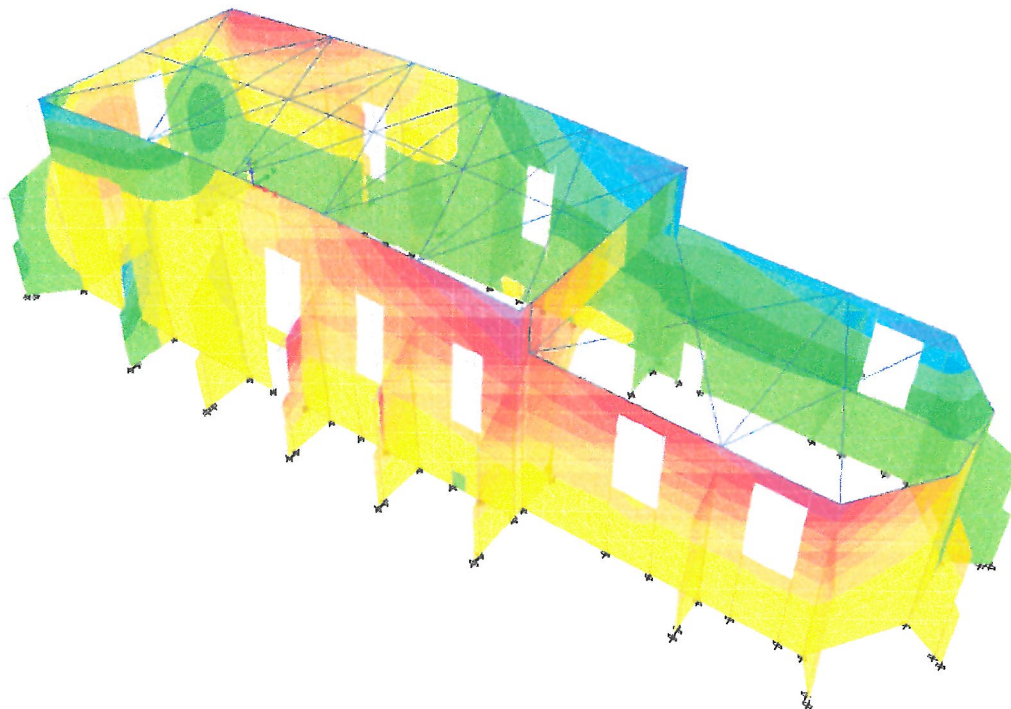


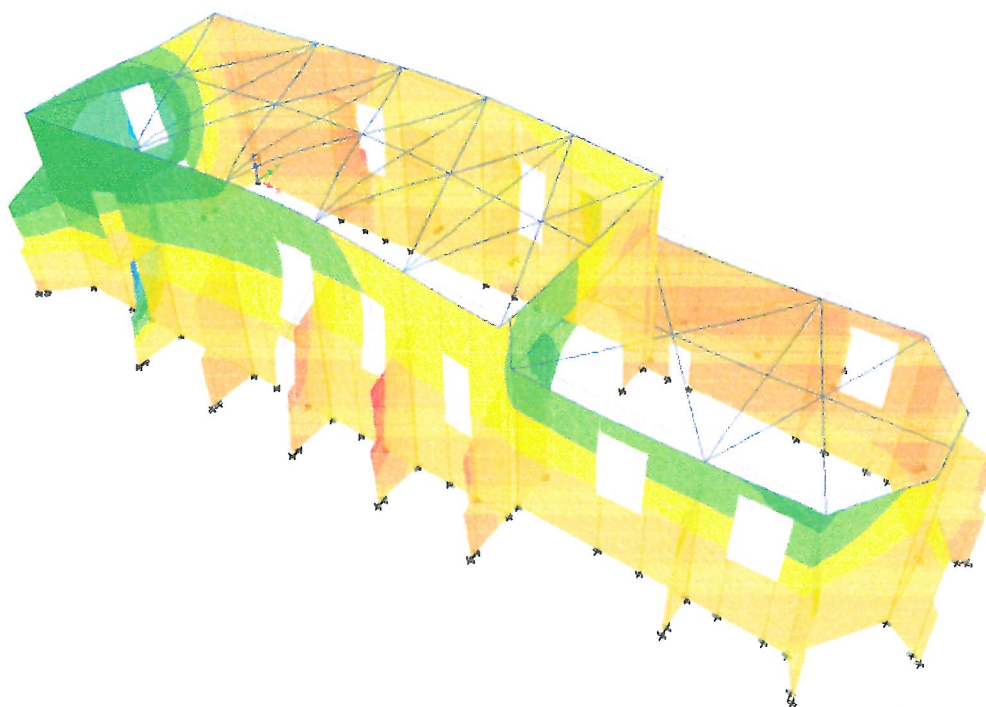
Fig.5 Dispunerea în plan a șpaletilor

3.2 Analiza modurilor proprii de vibrație

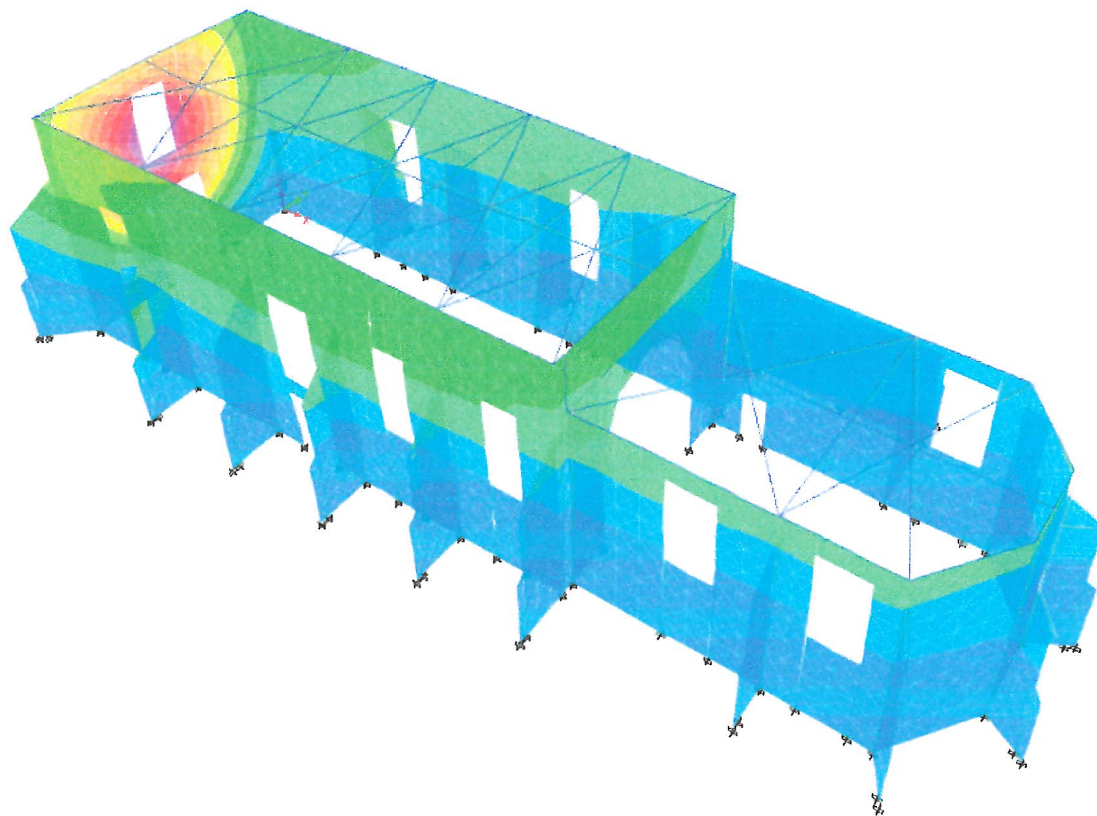
În calcul au fost considerate 60 de moduri proprii de vibrație astfel încât suma coeficienților de participare modală pe cele două direcții orizontale să fie mai mare de 0.9.



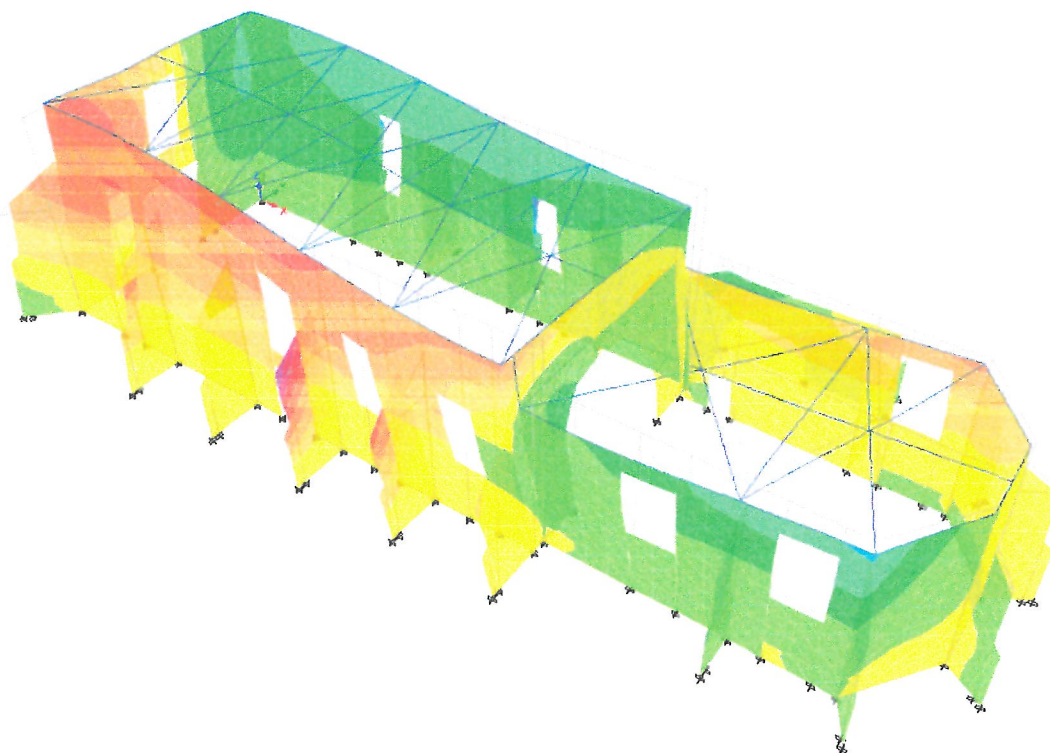
Modul 1 de vibrație



Modul 2 de vibrație



Modul 3 de vibrație



Modul 4 de vibrație

3.3 Analiza eforturilor din șpaleti

Pentru fiecare perete se determină forța tăietoare capabilă minimă și modul probabil de rupere (fragil sau ductil) în secțiunea de la bază conform normativului P100-3/2008 și se compară cu eforturile efective rezultate din analiza statică liniară rezultând gradul de asigurare pe șpaleti.

3.3.1. Schema de calcul

Forța tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică se calculează cu relația:

$$V_{f1} = \frac{N_d}{c_p \lambda_p} v_d (1 - 1,15 v_d) \quad \text{unde:}$$

N_d – forța axială aferentă peretelui;

c_p – coeficient care depinde de condițiile de fixare la extremități ale peretelui;

λ_p – factorul de formă al peretelui de zidărie;

v_d – tensiunea normalizată calculată.

Forța tăietoare asociată ruperii prin lunecare în rostul orizontal se calculează cu relația:

$$V_{f21} = f_{vd} \times D' \times t \quad \text{unde:}$$

f_{vd} – rezistența unitară de proiectare a zidăriei la forfecare;

D' – lungimea zonei comprimate a peretelui care s-a calculat în ipoteza distribuției liniare a eforturilor unitare de compresiune (conform prevederilor din SR EN 1996-1-1);

Forța tăietoare de rupere prin fisurare diagonală (în scară) se calculează cu relația:

$$V_{f22} = \frac{t \times l_w \times f_{ctd}}{b} \times \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{ctd}}} \quad \text{unde:}$$

f_{td} – rezistența de proiectare a zidăriei la eforturi principale de întindere;

b – coeficient cu valori cuprinse între 1 și 1,5 conform P100-3/2008.

3.3.2. Grade de asigurare pe șpaleti

Gradul de asigurare pe șpaleti în direcție transversală									
Șpalet	t [m]	l _w [m]	N _d [kN]	V _d [kN]	V _{f1} [kN]	V _{f21} [kN]	V _{f22} [kN]	V _{min} [kN]	R _{3i}
T1	1.15	3.78	832.81	142.95	193.32	111.04	281.43	111.04	0.78
T2	1.15	3.76	822.04	113.22	189.20	109.61	278.65	109.61	0.97
T3	1.30	2.01	453.17	17.62	54.52	60.42	107.90	54.52	3.09
T4	1.30	2.01	445.59	13.90	53.30	59.41	107.09	53.30	3.84
T5	0.90	2.01	263.00	89.15	29.41	44.63	69.07	29.41	0.33
T6	0.90	2.01	268.57	56.66	30.33	45.80	69.71	30.33	0.54
T7	0.90	2.01	212.67	27.08	21.10	28.45	62.98	21.10	0.78
T8	0.90	2.01	212.67	29.43	21.10	35.93	62.98	21.10	0.72
T9	0.90	2.01	254.09	103.60	27.92	49.84	68.03	27.92	0.27

T10	0.90	2.01	266.16	81.32	29.93	53.81	69.43	29.93	0.37
T11	0.90	2.01	264.33	60.22	29.63	36.53	69.22	29.63	0.49
T12	0.90	2.01	263.22	26.70	29.44	36.43	69.09	29.44	1.10
T13	0.90	2.98	362.59	147.67	57.79	48.34	126.30	48.34	0.33
T14	0.90	1.71	109.49	33.00	6.42	18.05	43.61	6.42	0.19
T15	0.90	1.85	85.46	45.30	4.13	29.22	41.70	4.13	0.09
T16	0.90	2.01	311.43	26.78	37.37	41.52	74.45	37.37	1.40
T17	0.90	3.66	346.83	74.49	58.25	46.24	163.87	46.24	0.62
T18	1.15	1.37	182.67	24.99	12.25	25.42	54.56	12.25	0.49
T19	1.15	3.70	547.75	51.51	105.59	73.03	230.95	73.03	1.42
T20	1.15	3.23	489.57	65.87	83.40	65.28	187.49	65.28	0.99
T21	1.15	3.90	578.83	58.15	117.78	77.18	243.70	77.18	1.33
T22	1.15	1.37	192.20	33.27	13.30	25.63	55.76	13.30	0.40
T23	1.15	1.37	194.53	34.80	13.56	25.94	56.05	13.56	0.39
Gradul de asigurare pe șpaleti în direcție tlongitudinala									
Șpalet	t [m]	l _w [m]	N _d [kN]	V _d [kN]	V _{f1} [kN]	V _{f21} [kN]	V _{f22} [kN]	V _{fmin} [kN]	R _{3i}
L1	1.30	2.63	570.60	45.73	88.46	76.08	156.06	76.08	1.66
L2	1.30	7.70	1842.51	240.32	862.74	245.67	636.12	245.67	1.02
L3	1.30	2.92	685.01	45.77	120.96	91.33	199.35	91.33	2.00
L4	1.30	3.20	664.34	87.74	123.17	88.58	226.45	88.58	1.01
L5	1.30	1.50	321.99	35.59	28.32	42.93	78.55	28.32	0.80
L6	1.15	3.51	630.22	94.72	127.04	84.03	238.31	84.03	0.89
L7	1.15	3.15	442.70	77.95	70.40	59.03	172.66	59.03	0.76
L8	1.15	0.88	122.37	18.94	5.41	16.32	35.70	5.41	0.29
L9	1.15	0.88	123.41	25.52	5.49	16.45	35.83	5.49	0.21
L10	1.15	6.19	1085.48	227.73	381.70	144.73	415.69	144.73	0.64
L11	1.15	1.26	277.52	31.68	21.44	37.00	62.47	21.44	0.68
L12	0.80	7.20	474.34	26.19	131.27	63.25	259.20	63.25	2.41
L13	1.30	5.93	1316.52	203.81	464.03	175.54	473.50	175.54	0.86
L14	1.30	7.65	1726.29	264.81	789.32	230.17	615.38	230.17	0.87
L15	1.30	7.40	1673.25	208.72	741.00	223.10	596.11	223.10	1.07
L16	1.15	1.37	207.53	40.65	15.02	27.67	57.64	15.02	0.37
L17	1.15	1.37	207.49	35.33	15.02	27.66	57.64	15.02	0.42

4. GRADUL DE ASIGURARE

Coeficientul R3 pentru ansamblul clădirii, pe fiecare direcție, se calculează cu relația

$$R_3 = \frac{\sum_{jd} V_{fd} + \sum_{kf} V_{ff}}{F_b} \quad \text{unde:}$$

$\sum_{jd} V_{fd}$ este suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere ductilă

$\sum_{kf} V_{ff}$ este suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere fragilă

Grad de asigurare pe structură	
Direcție	Valoarea
Transversală	0.696
Longitudinală	0.919