

BREVIAR DE CALCUL

000267



Caracteristici materiale lemnoase

conform NP 005-2003

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza: 7/28.01.2015

Faza: Expertiza tehnica

Denumire lemn

Molid, brad, larice pin

Clasa de calitate lemn

Clasa de calitate II

Clasa de exploatare

Clasa de exploatare 2

Esenta lemn

Rasinoase

Clasa de durata a actiunilor

Permanente

Rezistenta caracteristica la incovoiere

$$R_i = 16.8 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la intindere

$$R_t = 8.6 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la compresiune in lungul fibrelor

$$R_{cII} = 12 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la compresiune normala pe fibre

$$R_{cp} = 3 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la forfecare in lungul fibrelor

$$R_{fII} = 2.7 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta caracteristica la forfecare in plan normal

$$R_{fp} = 10.8 \frac{N}{mm^2}$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la incovoiere statica

$$m_{ui} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la intindere in lungul fibrelor

$$m_{it} = 0.9$$



Coefficientul conditiilor de lucru mu la compresiune in lungul fibrelor

$$m_{ucII} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la compresiune normala pe fibre

$$m_{ucp} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la forfecare in lungul fibrelor

$$m_{ufII} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu la forfecare in lungul fibrelor

$$m_{ufp} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru mu pentru modulul de elasticitate la incovoiere statica

$$m_{uE} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru md la incovoiere statica, forfecare

$$m_{di} = 0.55$$

Coefficientul conditiilor de lucru md la compresiune

$$m_{dc} = 0.8$$

Coefficientul conditiilor de lucru md la intindere

$$m_{dt} = 0.9$$

Coefficientul conditiilor de lucru md pentru modulul de elasticitate

$$m_{dE} = 1$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

000263



Caracteristici materiale lemnoase

conform NF 005-2003

Denumire proiect:

Nr. expertiza:

Faza:

Denumire lemn

Clasa de calitate lemn

Clasa de exploatare

Esenta lemn

Clasa de durată a acțiunilor

Rezistența caracteristică la încovoiere

$$R_i = 28 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică la întindere

$$R_t = 13.5 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică la compresiune în lungul fibrelor

$$R_{cII} = 15.8 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică la compresiune normală pe fibre

$$R_{cp} = 9.4 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică la forfecare în lungul fibrelor

$$R_{fII} = 5.7 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică la forfecare în plan normal

$$R_{fp} = 21.6 \frac{N}{mm^2}$$

Coefficientul condițiilor de lucru m_{ui} la încovoiere statică

$$m_{ui} = 0.9$$

Coefficientul condițiilor de lucru m_{ut} la întindere în lungul fibrelor

$$m_{ut} = 0.9$$

263



Coeficientul condițiilor de lucru m_{uc11} la compresiune în lungul fibrelor

$$m_{uc11} = 0.9$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{ucp} la compresiune normală pe fibre

$$m_{ucp} = 0.9$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{uf11} la forfecare în lungul fibrelor

$$m_{uf11} = 0.9$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{ufp} la forfecare în lungul fibrelor

$$m_{ufp} = 0.9$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{uE} pentru modulul de elasticitate la încovoiere statică

$$m_{uE} = 0.9$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{di} la încovoiere statică, forfecare

$$m_{di} = 0.6$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{dc} la compresiune

$$m_{dc} = 0.85$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{dt} la întindere

$$m_{dt} = 0.95$$

Coeficientul condițiilor de lucru m_{dE} pentru modulul de elasticitate

$$m_{dE} = 1$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

000265



Caracteristici zidarie din caramida plina
cu mortar pentru utilizare generala (G)

conform CR6-2013 si P100-2008

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza: 7/28.01.2015

Faza: Expertiza tehnica

Constanta care depinde de tipul elementului pentru zidarie

Elemente ceramice plin (grupa
1)

Marca mortarului [N/mm²]

M10

Rezistenta standardizata a elementului [N/mm²] {fb}

5

Coeficientul partial de siguranta pentru zidarie

Zidarie executata anterior anul 1900

Constanta care depinde de tipul elementului pentru zidarie

K=0.55

Rezistenta standardizata a elementului [N/mm²]

$$f_b = 5 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie la compresiune a mortarului [N/mm²]

$$f_m = 10 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta unitara caracteristica la compresiune a zidariei

$$f_k = 2.7 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie la compresiune a zidariei

$$f_{med} = 3.51 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta unitara caracteristica initiala la forfecare a zidariei

$$f_{vk0} = 0.045 \frac{N}{mm^2}$$

Coeficientul partial de siguranta pentru zidarie

$\gamma_M = 3$

Factorul de incredere

CF=1.35



Ruperea in scara sub efectul eforturilor principale de intindere

$$f_{td} = 0.0347 \frac{N}{mm^2}$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szaboics



000267



Caracteristici zidarie din piatra

conform MF 025-2004

Denumire proiect:

Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la
Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza:

7/28.01.2015

Faza:

Expertiza tehnica

Grupa roca

Roci sedimentare

Denumire roca

Gresie porcasa

Forma piatra

Zidarie din piatra bruta

Marca mortarului

M4

Rezistenta medie de rupere a pietrei [N/mm²]

50

In cazul constatarii neomogenitatii zidariei,
se poate aplica o reducere a rezistentei medii
de rupere prin inmultirea cu coeficienti 0.75-0.90

$\gamma_{rd} = 1.00$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a zidariei din piatra

$$R_{cz} = 0.7 \frac{N}{mm^2}$$

Greutatea specifica a blocului de piatra

$$\rho_{min} = 2000 \frac{kg}{m^3} \quad \rho_{max} = \text{"-"} "$$

Rezistenta la compresiune minima si maxima a blocului de piatra

$$R_{cmin} = 40 \frac{N}{mm^2} \quad R_{cmax} = 60 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a blocului de piatra

$$R_{piatra} = 50 \frac{N}{mm^2}$$

$\alpha_z = 750$

Deformatia specifica longitudinala de plastifiere a zidariei

$\epsilon_{cz} = 2.5$

00268



Deformatia specifica longitudinala ultima a zidariei

$$\epsilon_{CZ} = 2.5$$

Modulul de elasticitate longitudinal al zidariei

$$E_z = 525 \frac{N}{mm^2}$$

Modulul de elasticitate transversal al zidariei

$$G_z = 131.25 \frac{N}{mm^2}$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



000269



Caracteristici zidarie din piatra

conform MP 025-2004

Denumire proiect: **Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la**

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza: **7/28.01.2015**

Faza: **Expertiza tehnica**

Grupa roca

Roci sedimentare

Denumire roca

Calcar grosier

Forma piatra

Zidarie din piatra bruta

Marca mortarului

M4

Rezistenta medie de rupere a pietrei [N/mm²]

50

In cazul constatarii neomogenitatii zidariei, se poate aplica o reducere a rezistentei medii de rupere prin inmultirea cu coeficienti 0.75-0.90

$\gamma_{rd} = 1.00$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a zidariei din piatra

$$R_{cz} = 0.7 \frac{N}{mm^2}$$

Greutatea specifica a blocului de piatra

$$\rho_{min} = 1400 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_{max} = 2500 \frac{kg}{m^3}$$

Rezistenta la compresiune minima si maxima a blocului de piatra

$$R_{cmin} = 5 \frac{N}{mm^2}$$

$$R_{cmax} = 50 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistenta medie de rupere la compresiune a blocului de piatra

$$R_{piatra} = 50 \frac{N}{mm^2}$$

$\alpha_z = 750$

Deformatia specifica longitudinala de plastifiere a zidariei

$\epsilon_{cz} = 2.5$

000270



Deformația specifică longitudinală ultimă a zidăriei

$$\varepsilon_{cz} = 2.5$$

Modulul de elasticitate longitudinal al zidăriei

$$E_z = 525 \frac{N}{mm^2}$$

Modulul de elasticitate transversal al zidăriei

$$G_z = 131.25 \frac{N}{mm^2}$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



000274



Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcției în cazul când zăpada nu este împiedicată să alunece

conform CR 1-1-3-2012

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza: 7/28.01.2015

Faza: Expertiza tehnica

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament

$$s_k = 1.5 \frac{kN}{m^2}$$

Coefficientul de expunere al construcției în amplasament

- în cazul expunerii **Normale**, topografia terenului și prezența altor construcții sau a copacilor nu permit o spulberare semnificativă a zăpezii de către vânt

$$C_e = 1$$

Coefficientul termic

$$C_t = 1$$

Factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii

pentru Clasa II - Construcții din patrimoniul cultural

$$Y_{Is} = 1.15$$

- panta acoperișului $\alpha_1 = 55 \text{ deg}$ $\alpha_2 = 55 \text{ deg}$

- distanța interax căpriori $d = 0.9 \text{ m}$

Valoarea coeficientului de formă pentru încărcarea din zăpadă pe acoperișuri cu o singură pantă, cu două pante și pe acoperișuri cu mai multe deschideri

$$\mu_{1\alpha 1} = 0.1333 \quad \mu_{1\alpha 2} = 0.1333$$

Cazul (I), zăpada neaglomerată

$$s_{\alpha 1} = Y_{Is} \cdot \mu_{1\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad s_{\alpha 1} = 0.23 \frac{kN}{m^2} \quad S_{\alpha 1 \text{ caprior}} = s_{\alpha 1} \cdot d = 0.207 \frac{kN}{m}$$

$$s_{\alpha 2} = Y_{Is} \cdot \mu_{1\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad s_{\alpha 2} = 0.23 \frac{kN}{m^2} \quad S_{\alpha 2 \text{ caprior}} = s_{\alpha 2} \cdot d = 0.207 \frac{kN}{m}$$

Cazul (II), zăpada aglomerată

$$s_{\alpha 1} = Y_{Is} \cdot 0.5 \cdot \mu_{1\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad s_{\alpha 1} = 0.115 \frac{kN}{m^2} \quad S_{\alpha 1 \text{ caprior}} = s_{\alpha 1} \cdot d = 0.1035 \frac{kN}{m}$$

$$s_{\alpha 2} = Y_{Is} \cdot \mu_{1\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad s_{\alpha 2} = 0.23 \frac{kN}{m^2} \quad S_{\alpha 2 \text{ caprior}} = s_{\alpha 2} \cdot d = 0.207 \frac{kN}{m}$$

000272

Cazul (III), zăpada aglomerată

$$s_{\alpha 1} = \gamma_{Is} \cdot u_{1\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 1} = 0.23 \frac{kN}{m^2}$$

$$S_{\alpha 1 \text{ caprior}} = s_{\alpha 1} \cdot d = 0.207 \frac{kN}{m}$$

$$s_{\alpha 2} = \gamma_{Is} \cdot 0.5 \cdot \mu_{1\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 2} = 0.115 \frac{kN}{m^2}$$

$$S_{\alpha 2 \text{ caprior}} = s_{\alpha 2} \cdot d = 0.1035 \frac{kN}{m}$$



Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



000273



Evaluarea acțiunii vântului asupra construcției în cazul acoperișului cu două pante

conform CR 1-1-4-2012

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza: 7/28.01.2015

Faza: Expertiza tehnica

Caracteristicile geometrice

- lățime clădire $d_{cl} = 8 m$
- lungime clădire $b_{cl} = 29.6 m$
- înălțime clădire (cu acoperiș) $z = 14.1 m$
- dacă $h \leq b$ $e = \min(d_{cl} \cdot 2 \cdot z)$ $e = 8 m$
- înălțime acoperiș clădire $z_{acop} = 5.65 m$
- panta acoperișului $\alpha_1 = 55 deg$ $\alpha_2 = 55 deg$
- distanța interax căpriori $d = 90 cm$

Clasa de importanță-expunerea la acțiunea vântului

pentru Clasa II - Construcții din patrimoniul cultural

$$y_{Iw} = 1.1$$

Condiții de amplasament

- lungimea de rugozitate pentru categoria de teren III
- zone acoperite uniform cu vegetație, sau cu clădiri, sau cu obstacole izolate aflate la distanțe de cel mult de 20 de ori înălțimea obstacolului (de ex., sate, terenuri suburbane, păduri)

$$z_0 = 0.3 m \quad z_{min} = 5 m$$

- valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului având IMR=50ani, iar altitudinea sub 1000m

$$q_b = 0.4 kPa$$

Valori de referință ale vitezei și ale presiunii dinamice a vântului pe amplasament

$$v_b = 25.2982 \frac{m}{s} \quad - \text{valoarea de referință a vitezei vântului}$$

$$k_{r20} = 0.2143 \quad - \text{factorul de teren}$$

$$c_{rz} = 0.8249 \quad - \text{factorul de rugozitate}$$

$$v_{mz} = 20.8689 \frac{m}{s} \quad - \text{viteza medie a vântului la înălțimea}$$

$$q_{mz} = 0.2722 kPa \quad - \text{presiunea medie a vântului la înălțimea}$$

$$\beta = 5.5306 \quad - \text{valoarea factorului de proporționalitate}$$

$$I_{vz} = 0.2443 \quad - \text{intensitatea turbulenței la înălțimea}$$

000274



$$c_{pgz} = 2.7103$$

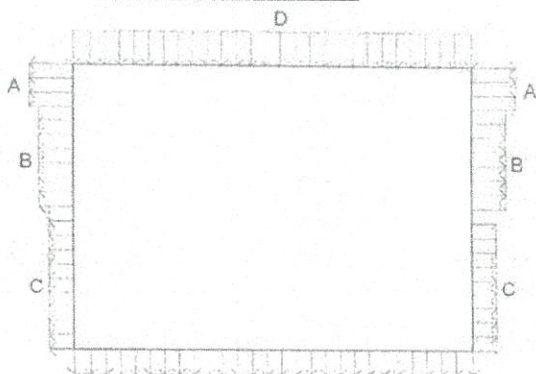
- factorul de rafala pentru presiunea dinamică medie
 $z = 14.1 m$

$$q_{pz} = 0.7377 kPa$$

- valoarea de vârf a presiunii dinamice a vântului la înălțimea
 $z = 14.1 m$

Distribuția presiunilor/sucțiunilor pe peretii exteriori ai clădirii

$w_{pe_A} = Y I_w^c c_{pe_A} q_{pz}$	$w_{pe_A} = -0.9738 kPa$	$l_A = \frac{e}{5}$	$l_A = 1.6 m$
$w_{pe_B} = Y I_w^c c_{pe_B} q_{pz}$	$w_{pe_B} = -0.6492 kPa$	$l_B = \frac{4 \cdot e}{5}$	$l_B = 6.4 m$
$w_{pe_C} = Y I_w^c c_{pe_C} q_{pz}$	$w_{pe_C} = -0.4057 kPa$	$l_C = b \cdot c_l \cdot e$	$l_C = 21.6 m$
$w_{pe_D} = Y I_w^c c_{pe_D} q_{pz}$	$w_{pe_D} = 0.7317 kPa$		
$w_{pe_E} = Y I_w^c c_{pe_E} q_{pz}$	$w_{pe_E} = -0.5708 kPa$		



Distribuția presiunilor/sucțiunilor pe acoperișul clădirii

$w_{pe_F} = Y I_w^c c_{pe_F} q_{pz}$	$w_{pe_F} = 0.568 kPa$	$l_F = \frac{e}{10}$	$l_F = 0.8 m$
$w_{pe_G} = Y I_w^c c_{pe_G} q_{pz}$	$w_{pe_G} = 0.568 kPa$	$l_G = \frac{e}{10}$	$l_G = 0.8 m$
$w_{pe_H} = Y I_w^c c_{pe_H} q_{pz}$	$w_{pe_H} = 0.541 kPa$		
$w_{pe_I} = Y I_w^c c_{pe_I} q_{pz}$	$w_{pe_I} = -0.1082 kPa$		
$w_{pe_J} = Y I_w^c c_{pe_J} q_{pz}$	$w_{pe_J} = -0.1623 kPa$	$l_J = \frac{e}{10}$	$l_J = 0.8 m$



Expert tehnic,
 ing. Bodor Csaba
 specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
 ing. Popovici Szabolcs



CALCULUL ÎNCĂRCĂRILOR

Greutate proprie – zidarie din piatra nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specifica	Încărcarea normată	Coefficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m ³ /m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49
2	Zidarie din piatra	0.90	20.00	18.00	1.35	24.30
3	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49
TOTAL				18.72	1.35	25.27
TOTAL [kN/mc]				19.91		

Greutate proprie – zidarie din caramida nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specifica	Încărcarea normată	Coefficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m ³ /m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49
2	Zidarie din caramida	0.70	18.00	12.60	1.35	17.01
3	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49
TOTAL				13.32	1.35	17.98
TOTAL [kN/mc]				18.00		

Greutate proprie – bolta nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specifica	Încărcarea normată	Coefficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m ³ /m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
1	Bolta	0.15	18.00	2.70	1.35	3.65
2	Tencuiala	0.02	18.00	0.36	1.35	0.49
TOTAL				3.06	1.35	4.13

Greutate proprie – invelitoare nava

Unghi acoperis	55 deg
Interax capriori	0.9 m
Latime caprior	0.12 m
Inaltime caprior	0.12 m
Interax sipci	0.15 m
Latime sipci	0.05 m
Inaltime sipci	0.035 m

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip	Greutate specifica	Încărcarea normată	Coefficientul încărcărilor	Încărcarea de calcul
		[m]	[kN/mc]	[kN/mp]	[-]	[kN/mp]
1	Tigla din argila arsa	-	-	0.55	1.35	0.74
2	Sipci	0.01	4.50	0.05	1.35	0.07
3	Capriori	0.03	4.50	0.11	1.35	0.15
TOTAL				0.72	1.35	0.97
TOTAL PROIECTIE		1.74		1.25	1.35	1.68

000276



CALCULUL GREUTATII CLADIRII

Greutate – nava

Nr. crt.	ELEMENT	Dimensiune / Tip [mp]	Greutate specifica [kN/mp]	Încărcarea normată [kN]	Coefficientul încărcărilor [-]	Încărcarea de calcul [kN]
1	Zidarie plina (piatra)	7.13	124.47	887.46	1.35	1198.07
2	Zidarie la fereastra/gol (piatra)	0.00	124.47	0.00	1.35	0.00
3	Zidarie la usa/gol (piatra)	4.84	64.72	313.26	1.35	422.90
1	Zidarie plina (caramida)	6.98	39.60	276.41	1.35	373.15
2	Zidarie la fereastra/gol (caramida)	3.70	15.30	56.61	1.35	76.42
3	Zidarie la usa/gol (caramida)	0.00	39.60	0.00	1.35	0.00
9	Fundatia	14.06	32.00	449.92	1.35	607.39
10	Bolta peste nava	24.87	3.06	76.10	1.35	102.74
12	Invelitoare	36.52	1.25	45.52	1.35	61.46
13	Utile – Pod circulabil	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00

TOTAL PESTE NIVELUL DE INCASTRARE	1655.36	1785.17
TOTAL	2105.28	2842.13
TOTAL+UTILE	2105.28	2842.13

Greutatea suprastructurii peste nivelul de incastrare

Nr. crt.	ELEMENT	Încărcarea normată [kN]	Încărcarea de calcul [kN]
1	Greutate nava	1655.36	1785.17
TOTAL FARA UTILE		1655.36	1785.17

Greutatea totala a cladirii

Nr. crt.	ELEMENT	Încărcarea normată [kN]	Încărcarea de calcul [kN]
1	Greutate nava	2105.28	2842.13
TOTAL+UTILE		2105.28	2842.13

000277



Calculul acțiunii seismice asupra construcției

conform indicativ P100-1/2013

Denumire proiect:

Lucr. de repar., conserv. și introducerea în circuit turistic la

Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza:

7/28.01.2015

Faza:

Expertiza tehnică

$\gamma_1 = 1.2$ - valoarea factorului de importanță-expunere pentru acțiunea seismică

Clasa II - Construcții din patrimoniul cultural

$a_g = 1.9613 \frac{m}{s^2}$ - accelerația terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

$a_{vg} = 0.7 \cdot a_g$

$a_{vg} = 1.3729 \frac{m}{s^2}$ - accelerația pentru componenta verticală a mișcării terenului a_{vg}

$T_C = 0.7 s$ - perioada de control (colt) T_C a spectrului de răspuns

$T_B = 0.14 sec$ - perioadă de control (colt) T_C, T_B, T_D ale spectrelor de răspuns pentru componentele orizontale ale mișcării seismice

$T_D = 3 sec$

$\beta_0 = 2.5$ - factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură

$T_{Cv} = 0.32 sec$ - perioadele de control (colt) al spectrului normalizat de răspuns pentru componenta verticală a mișcării

$T_{Bv} = 0.03 sec$

$T_{Dv} = 3 sec$

$H = 14.1$ - înălțimea clădirii, în metri, măsurată de la nivelul fundației sau de la extremitatea superioară a infrastructurii considerată rigidă.

$C_t = 0.05$ - coeficient în funcție de tipul structurii

$T_1 = C_t \cdot H^{\frac{3}{4}} s$

$T_1 = 0.364 sec$ - estimarea perioadei fundamentale de translație, până la 40 m

$T = 0.3638 s$

$\beta_T = 2.5$ - spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute pentru componentele orizontale ale mișcării terenului

$\beta_{0v} = 2.5$ - factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației verticale a mișcării terenului pentru valoarea convențională

$\beta_{vT} = 2.1645$ - spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute pentru componenta verticală a mișcării terenului

$n = 1$ - numărul nivelurilor

$\lambda = 1$ - factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia

$q = 2.00$ - factorul de comportare al structurii denumit și factorul de modificare

278



$$\alpha_v = 1.50$$

- factorul de comportare al structurii în cazul spectrului seismic pentru componenta verticală a mișcării seismice

$$\xi = \text{perc}(8, 100)$$

- amortizarea zidăriei

$$\eta = 0.88$$

- factorul de reducere care ține seama de amortizarea zidăriei

$$c = 2.589 \frac{m}{s^2}$$

- coeficient seismic

$$S_{dT} = 0.25 g_e$$

- spectrul de proiectare pentru componentele orizontale ale mișcării terenului corespunzătoare perioadei fundamentale T_1

$$S_{vT} = 0.2 g_e$$

- spectrul de proiectare pentru componentele verticale ale mișcării terenului corespunzătoare perioadei fundamentale T_1

$$G = 1655.36 \text{ kN}$$

$$m = \frac{G}{g_e} = 1.688 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

- masa totală a clădirii supusă acțiunii seismice

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_{dT} \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta$$

$$F_b = 437.015 \text{ kN}$$

- forța tăietoare de bază pentru ansamblul clădirii

$$F_{bv} = \gamma_1 \cdot S_{vT} \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta$$

$$F_{bv} = 353.15 \text{ kN}$$

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs



Evaluarea siguranței a clădirii - Gradul de asigurare R3

conform P100-3/2008

Denumire proiect:

Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la
Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza:

7/28.01.2015

Faza:

Expertiza tehnica

Evaluare preliminară de ansamblu prin calcul,
numai pentru efectele acțiunii seismice în
planul pereților

-aria de zidarie pe cele doua directii principale

$$A_{zx} = 3.7 \text{ m}^2$$

$$A_{zy} = 7.13 \text{ m}^2$$

$$G = 1655.36 \text{ kN}$$

$$m = \frac{G}{g_e} = 1.688 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

- masa totala a cladirii supusa actiunii seismice

$$q_{\text{cladire}} = m \cdot g_e$$

$$q_{\text{cladire}} = 1655.36 \text{ kN}$$

q.cladire - încărcarea totală verticală,
considerată uniform distribuită (kN/m²)

$$\sigma_0 = \frac{q_{\text{cladire}}}{A_{zx} + A_{zy}}$$

$$\sigma_0 = 0.1528 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

A_{zx} și A_{zy} - ariile de zidărie pe cele două
direcții principale ale clădirii (m²)

Forța tăietoare capabilă se calculează pentru direcția în care aria de zidărie
este minimă $A_{z, \min} = \min(A_{zx}, A_{zy})$

$$A_{z, \min} = \min(A_{zx}, A_{zy})$$

$$A_{z, \min} = 3.7 \text{ m}^2$$

$$\tau_k = 0.04 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- valoarea caracteristică de referință a rezistenței
la forfecare pentru zidărie din piatră și mortar M4

Notă. Valoarea τ_k se referă la zidăriile pereților neavariați;
în cazul zidăriilor pereților avariați expertul va aprecia nivelul
de reducere care se impune).

$$F_{\text{bcap}} = A_{z, \min} \cdot \tau_k \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_0}{\tau_k}}$$

$$F_{\text{bcapx}} = A_{zx} \cdot \tau_k \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_0}{\tau_k}}$$

$$F_{\text{bcapy}} = A_{zy} \cdot \tau_k \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_0}{\tau_k}}$$

$$F_{\text{bcap}} = 278.7548 \text{ kN}$$

$$F_{\text{bcapx}} = 278.7548 \text{ kN}$$

$$F_{\text{bcapy}} = 537.1681 \text{ kN}$$

Forța tăietoare de baza corespunzătoare modului propriu fundamental pentru direcție
orizoantala principala

$$F_b = 384.573 \text{ kN}$$

Gradul de asigurare seismică, R3

$$R_{3x} = \frac{F_{\text{bcapx}}}{F_b}$$

$$R_{3x} = 0.7248$$

- gradul de asigurare după direcția X

$$R_{3y} = \frac{F_{\text{bcapy}}}{F_b}$$

$$R_{3y} = 1.3968$$

- gradul de asigurare după direcția Y

$$R_{3\text{global}} = \sqrt{R_{3x}^2 + R_{3y}^2}$$

$$R_{3\text{global}} = 1.5737$$

- gradul de asigurare globala

00280



Tabelul D.3

Coeficient R_s	< 0.4	0.4 + 0.6	0.6 + 1.0	> 1.0
Clasa de risc	I	II	III	IV

Clasa de risc seismic -> IV

Expert tehnic,
ing. Bodor Csaba
specialist M.C.C.



Proiectant de structură,
ing. Popovici Szabolcs

000284



Proiectant: LINEA SRL

AxisVM 12.0 R3d Utilizator legal: LINEA SRL

Materiale

Nume	Tip	Model	E_s [N/mm ²]	E_c [N/mm ²]	ν	α_t [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Culoare material	Culoare contur
1Zidarie caramida	Alte	Liniar	3340	3340	0.25	0	1800
2Zidarie din piatra	Alte	Liniar	525	525	0.25	0	2000
3C20	Lemn	Liniar	9500	320	0.20	8E-6	390
4D50	Lemn	Liniar	14000	930	0.20	4E-6	780

Nume	Textura	P_1	P_2	P_3	P_4
1Zidarie caramida	Old Red Brick				
2Zidarie din piatra	Pebbles B				
3C20	Wood 1	Moale	$E_{0.05}$ [N/mm ²] = 6400	G_{mesez} [N/mm ²] = 590	f_{mesez} [N/mm ²] = 20.00
4D50	Corn	Tare	$E_{0.05}$ [N/mm ²] = 11800	G_{mesez} [N/mm ²] = 880	f_{mesez} [N/mm ²] = 50.00

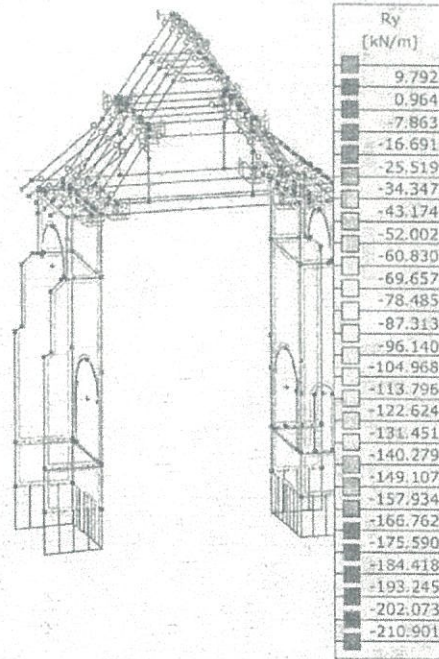
Nume	P_5	P_6	P_7	P_8
1Zidarie caramida				
2Zidarie din piatra				
3C20	f_{c0k} [N/mm ²] = 12.00	f_{sc0k} [N/mm ²] = 0.50	f_{tk0k} [N/mm ²] = 19.00	f_{sc0k} [N/mm ²] = 2.30
4D50	f_{c0k} [N/mm ²] = 30.00	f_{sc0k} [N/mm ²] = 0.60	f_{tk0k} [N/mm ²] = 29.00	f_{sc0k} [N/mm ²] = 9.70

Nume	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}
1Zidarie caramida				
2Zidarie din piatra				
3C20	f_{v0k} [N/mm ²] = 2.20			
4D50	f_{v0k} [N/mm ²] = 4.60			

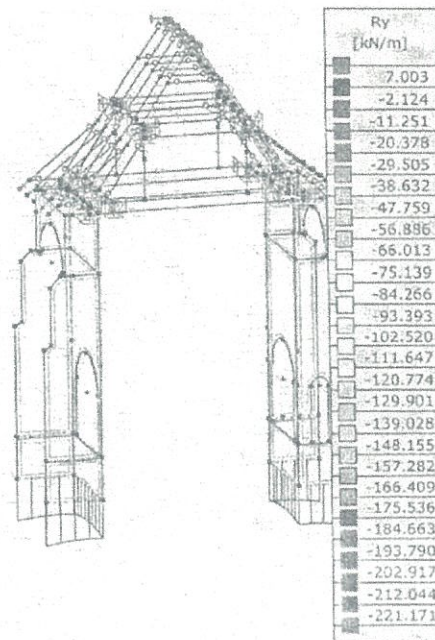
Combinatii de incarcari personalizate in functie de ipoteze de incarcare

Nume	Tip	Greutate prop (PERMANENTE)	Zapada 1 (ZAPADA)	Zapada 2 (ZAPADA)	Vant (VANT)	SM+ (SEISM)	SM- (SEISM)	Observatie
1Ci 1	SLU (a, b)	1.00	0	0	0	0	0	
2Ci 2	SLU (a, b)	1.00	1.05	0	0	0	0	
3Ci 3	SLU (a, b)	1.00	1.05	0	1.05	0	0	
4Ci 4	SLU (a, b)	1.00	0	1.05	0	0	0	
5Ci 5	SLU (a, b)	1.00	0	1.05	1.05	0	0	
6Ci 6	SLU (a, b)	1.00	0	0	1.05	0	0	
7Ci 7	SLU (a, b)	1.35	0	0	0	0	0	
8Ci 8	SLU (a, b)	1.35	1.05	0	0	0	0	
9Ci 9	SLU (a, b)	1.35	1.05	0	1.05	0	0	
10Ci 10	SLU (a, b)	1.35	0	1.05	0	0	0	
11Ci 11	SLU (a, b)	1.35	0	1.05	1.05	0	0	
12Ci 12	SLU (a, b)	1.35	0	0	1.05	0	0	
13Ci 13	SLU (a, b)	1.00	1.50	0	0	0	0	
14Ci 14	SLU (a, b)	1.00	1.50	0	1.05	0	0	
15Ci 15	SLU (a, b)	1.00	0	1.50	0	0	0	
16Ci 16	SLU (a, b)	1.00	0	1.50	1.05	0	0	
17Ci 17	SLU (a, b)	1.00	0	0	1.50	0	0	
18Ci 18	SLU (a, b)	1.00	1.05	0	1.50	0	0	
19Ci 19	SLU (a, b)	1.00	0	1.05	1.50	0	0	
20Ci 20	SLU (a, b)	1.35	1.50	0	0	0	0	
21Ci 21	SLU (a, b)	1.35	1.50	0	1.05	0	0	
22Ci 22	SLU (a, b)	1.35	0	1.50	0	0	0	
23Ci 23	SLU (a, b)	1.35	0	1.50	1.05	0	0	
24Ci 24	SLU (a, b)	1.35	0	0	1.50	0	0	
25Ci 25	SLU (a, b)	1.35	1.05	0	1.50	0	0	
26Ci 26	SLU (a, b)	1.35	0	1.05	1.50	0	0	
27Ci 27	SLU (Seismic)	1.00	0.40	0	0	1.00	0	
28Ci 28	SLU (Seismic)	1.00	0	0.40	0	1.00	0	
29Ci 29	SLU (Seismic)	1.00	0.40	0	0	0	1.00	
30Ci 30	SLU (Seismic)	1.00	0	0.40	0	0	1.00	

00282



[1], Linear, Infasuratoare Min. (SLU (a, b)), Ry (Reactiuni in reazeme liniare), Diagrama



[1], Linear, Infasuratoare Min. (SLU (seismic)), Ry (Reactiuni in reazeme liniare), Diagrama

000283



Verificarea presiunii la bazele fundației clădirii

conform NP 112-2004

Denumire proiect: Lucr. de repar., conserv. și introducere în circuit turistic la
Ansamblul Bisericii Evanghelice Fortificate, Rodbav

Nr. expertiza: 7/28.01.2015

Faza: Expertiza tehnica

Presiunea conventionala de baza:

$$p_{convb} = 250 \text{ kPa}$$

Situatia existenta:

Fundația: - zidărie din piatră spartă (gresie)

Latimea fundatiei: B = 1.35 m

Adancimea de fundare: D_f = 1.60 m

Greutate specifica: $\gamma_{teren} = 20 \frac{kN}{m^3}$

Teren de fundare: - argilă prăfoasă, cafenie, vârtoasă

Presiunea conventionala de calcul:

Coefficientul K1
Nisipuri prafaoase si pamanturi coezive

Coefficientul K2
Nisipuri prafaoase si pamanturi coezive cu plasticitate redusa si mijlocie

$$C_B = 4.375 \text{ kPa} \quad \text{- corectii de latime}$$

$$C_D = -25 \text{ kPa} \quad \text{- corectii de adancime}$$

$$p_{convcalc} = p_{convb} + C_B + C_D \quad p_{convcalc} = 229.375 \text{ kPa}$$

$$\text{Presiunea de contact fundatie-teren} \quad R_{ef} = 210.901 \frac{kN}{m^2} \cdot B$$

Tipul incarcarii: cu excentricitate dupa o singura directie
 Grupa de incarcare: grupa fundamentala - GF

$$p_{ef} = \frac{R_{ef}}{1 \cdot B} \quad p_{ef} = 210.9 \text{ kPa}$$

$$\text{Presiunea de contact fundatie-teren} \quad R_{ef} = 221.171 \frac{kN}{m}$$

Tipul incarcarii: cu excentricitate dupa o singura directie
 Grupa de incarcare: grupa speciala - GS

$$p_{ef} = \frac{R_{ef}}{1.2 \cdot B} \quad p_{ef} = 136.53 \text{ kPa}$$

Presiunea la baza fundației clădirii, pentru gruparea fundamentala se verifica

Presiunea la baza fundației clădirii, pentru gruparea specială se verifica

Expert tehnic
 Ing. Bodor Csaba Pál
 specialist M.C.C.

Proiectant de structură,
 ing. Popovici Szabolcs



000284