


# EXPERTIZA TEHNICA



## STR. GROF MIKO IMRE, BLOC 13.

 <b>PLANSHOW</b> S.R.L.	SF. GHEORGHE, 520023, str. GÖDRI FERENC, nr. 19, bl. 5, sc. A, et. 3, ap. 7, jud. COVASNA, cui RO 33168397, nr. reg. com. J14/125/2014, tel. +40 741 919 671, e-mail office@planshow.ro	Beneficiar: MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE	Pr. nr. 19 / 2019
Titlu proiect: LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A BLOCULUI DE LOCUINTE STRADA GROF MIKO IMRE BL. 13 SC. A,B,C - FAZA D.A.L.I.	Localitate: SF. GHEORGHE, str. GROF MIKO IMRE, nr. 2	Faza: D.A.L.I.	

**s.c. MIHUL CONSTRUCT s.r.l. BRASOV**  
**PROIECTARE, VERIFICARE ȘI EXPERTIZARE TEHNICĂ**  
**ÎN CONSTRUCȚII EXIGENTA A1, EXPERTIZE ANEVAR**

C.U.I. RO8909040; J 08-1397-1996  
Tel/Fax: 00 40 268 547319; mobil +40 0723677678



URS CERTIFICATE NO. 31113



C

**ing. MIHUL NICOLAE**  
expert tehnic atestat MDRT nr.8400/2010  
Str. P. Maior nr. 9, Ap.1  
500090 BRASOV

Email : mihulnicolae@yahoo.com

Nr. 359 / 30 dec. 2019



**„ LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A BLOCULUI DE  
LOCUINTE ”**

**Str. Grof Miko Imre bloc 13, Scara A,B,C**  
**SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA**

**Beneficiar : MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE**

**Proiectant: SC PLANSHOW SRL SF. GHEORGHE - ARH. ZSIGMOND P.**

**Proiect nr: 17/2019**

**Faza de Expertiză tehnică**  
**proiectare:**

**DEC., 2019**

**s.c. MIHUL CONSTRUCT s.r.l. BRASOV**  
**PROIECTARE, VERIFICARE ȘI EXPERTIZARE TEHNICĂ**  
**ÎN CONSTRUCȚII EXIGENTA A1, EXPERTIZE ANEVAR**

C.U.I. RO8909040; J 08-1397-1996  
Tel/Fax: 00 40 268 547319; mobil +40 0721677678



URS CERTIFICATE NO. 31113



C

**ing. MIHUL NICOLAE**  
expert tehnic atestat MDRT nr.8400/2010  
Str. P. Maior nr. 9, Ap.1  
500090 BRASOV

Email : mihulnicolae@yahoo.com

## **BORDEROU**

piese scrise și desenate

### *Capitolul 1 - Piese scrise*

1. Foaie de prezentare
2. Borderou
3. Pagina de titlu
4. Raport de evaluare seismică

#### **A. Memoriu tehnic de expertiză**

### *Capitolul 2 - Piese desenate*

#### **B. Piese desenate, relevee si propuneri**

- planșele din volumul general întocmit de **SC PLANSHOW SRL SF. GHEORGHE - ARH. ZSIGMOND P.**

**C. Certificat De Urbanism nr. 390/26.07.2019**

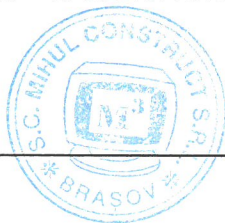
Întocmit

ing. **NICOLAE MIHUL**



**s.c. MIHUL CONSTRUCT s.r.l. BRASOV**  
**PROIECTARE, VERIFICARE ȘI EXPERTIZARE TEHNICĂ**  
**ÎN CONSTRUCȚII EXIGENTA A1, EXPERTIZE ANEVAR**

C.U.I. RO8909040; J 08-1397-1996  
Tel/Fax: 00 40 268 547319; mobil +40 0721677678



URS CERTIFICATE NO. 31113



**ing. MIHUL NICOLAE**  
expert tehnic atestat MDRT nr.8400/2010  
Str. P. Major nr. 9, Ap.1  
500090 BRASOV

Email : mihulnicolae@yahoo.com

## PAGINĂ DE TITLU

**Denumirea lucrării** : „LUCRARI DE REABILITARE TERMICA  
A BLOCULUI DE LOCUINTE ”  
Str. Grof Miko Imre bloc 13, Scara  
A,B,C  
SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA

**Faza de proiectare** : Expertiză tehnică  
**Proiectant general** : SC PLANSHOW SRL SF. GHEORGHE - ARH.  
ZSIGMOND P.

**Beneficiar** : MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE



# RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

## GENERALITĂȚI

Expertiza tehnică se întocmește la solicitarea beneficiarului **MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE** prin proiectantul general și are ca scop evaluarea calității lucrărilor implicate de realizarea termosistemului pe peretii exteriori ai clădirii blocului din Str. Grof Miko Imre bloc 13, Scara A,B,C, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA .

Lucrarile propuse sunt lucrari de imbunatatire a confortului termic si nu au implicatii structurale defavorabile asupra clădirii in analiza.

Pe lângă evaluarea calității lucrărilor se întocmește și o analiză reflectată printr-un raport de evaluare seismică pentru construcția de la adresa de mai sus, care va concluziona pozitiv sau negativ, efectul lucrărilor ce urmează a fi efectuate cu autorizație de construire .

Raportul de evaluare seismică, care însumează expertiza tehnică, se va anexa la cap B al Cărții tehnice, care va fi completată cu toate documentele de șantier ce se vor încheia pe perioada realizării amenajării spațiului cu noua destinație .

## CUPRINS:

1. Date generale, scopul întocmirii
2. Date privind amplasamentul, încadrarea construcției
3. Istoric
4. Descrierea structurală a construcției
5. Inspectarea calitativă
6. Rezultatele aplicării metodei de evaluare calitativă, materiale, încercări nedistructive + distructive
7. Lucrări de reparații-consolidări
8. Propunere de etapizare a lucrărilor
9. Estimarea sumară a costurilor
10. Baza normativă
11. Bibliografie
12. Concluzie

# MEMORIU TEHNIC DE EXPERTIZĂ

## 1. DATE GENERALE, SCOPUL ÎNTOCMIRII

În vederea analizei de evaluare seismică pentru lucrările efectuate la cladirea blocului de locuinte la etaje si spatii comerciale la parter din Str. Grof Miko Imre bloc 13, Scara A,B,C, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA prezenta expertiză tehnică urmărește îndeplinirea condițiilor necesităților funcționale de asigurare a utilizării în condiții de siguranță a construcției și totodată o evaluare a siguranței seismice, concomitent cu încadrarea în clasele de risc seismic într-o clasă de vulnerabilitate asociată seismului de proiectare , coroborat cu propunerile de executie a reabilitarii termice .

La analiza care se efectuează se au în vedere prevederile din Legea 10/95 republicată în 2007, completata si modificata cu Legea 177/2015 și prescripțiile din Codul de proiectare seismică P100-3/2008- actualizat in anul 2013 , prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, precum și pe baza legilor cu respectarea normelor, standardelor și a codurilor de proiectare în vigoare, inspecția vizuală a structurii executate combinată cu informații culese de la beneficiar și executant și pe baza documentației tehnice disponibile referitoare la structura construcției alcătuită din:

- relevee
- planșe de execuție propuse pentru termoizolare

## 2. DATE PRIVIND AMPLASAMENTUL, ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI

Construcția la care se efectuează evaluarea seismică pentru posibilitatea efectuării reabilitării termice , este amplasată pe un teren plan, “sursa” seismică fiind VRANCEA, având coeficienți de conversie a valorii de vârf a accelerației terenului pentru diferite niveluri de hazard seismic (valori orientative)

*Coeficienți de conversie a valorii de vârf a accelerației terenului pentru diferite niveluri de hazard seismic (valori orientative)*

Tipul sursei seismice	$a_g(40\text{ani})/a_g(100\text{ani})$	$a_g(475\text{ani})/a_g(100\text{ani})$
Vrancea, subcrustală	0,65	1,50
Banat, crustală	0,70	1,40

$$\beta a_g(40\text{ani}) / a_g(100\text{ani}) = 0,65$$

$$a_g(475\text{ani}) / a_g(100\text{ani}) = 1,50, \text{ cf. Tabel A2 din P100-3/2008 act. In 2013}$$

- caracteristicile seismice ale zonei de amplasare:  $a_g = 0,20 g$ ,  
 $T_c = 0,7 \text{ sc}$ , cf. P.100-1/2013
- clasa de importanță și de expunere seismică: III  
cf. P100-1/2013
- categoria de importanță: C cf. HG 766/97
- factor de amplificare dinamică  $\beta_0 = 2,75$  pentru intervalul  $T_B - T_C$ ,  
cf. P100-1/2013
- factor de importanță și de expunere la cutremur:  $\gamma_I = 1,0$ , cf. P100-1/2013
- presiunea de referință a vântului:  $0,60 \text{ kPa}$  – CR1-1-4-2012
- valoarea caracteristică a încărcării date de zăpadă:  $S = 2,0 \text{ kPa}$  – CR1-1-3-2012
- adâncimea de îngheț:  $1,0-1,10 \text{ m}$

Zona de amplasare și construcția în sine, nu prezintă valoare arhitectural-istorică.

### 3. ISTORIC

Construcția blocului S+P+4E+Pod cu amplasamentul în Str. Grof Miko Imre bloc 13, Scara A,B,C, SFANTU GHEORGHE, JUD. COVASNA a fost construită în perioada anilor de după 1978- și are atât structura, cât și materialele ce o alcatuiesc, specifice perioadei de edificare, cu o dimensionare corectă și adecvată regimului de înălțime.

Nu se vor face intervenții structurale, iar lucrările de izolare termică pe exterior la pereții perimetrali de închidere, tavan al sarpantei, planseul de peste subsol, pardoseala balcoane și intrados copertine accese.

Cladirea cuprinde spații comerciale la parter și locuințe la etaje.

### 4. DESCRIEREA STRUCTURALĂ

Structura de rezistență a construcției de formă rectangulară în plan, cu trei scări distincte, realizată cu 24 travei de  $3,0-3,60 \text{ m}$  2 deschideri simetrice de  $5,50 \text{ m}$ , S+P+4E este asigurată de:

- fundații continue din beton sub pereții subsolului din diafragme de beton armat,
- suport pardoseală subsol este un radier din beton armat turnat pe umplutură de pietriș, pe beton fiind aplicat finisajul pardoselii,
- pereții subsolului din beton armat cu bulbi (stalpi) de beton armat la capetele diafragmelor din deschiderea traveelor, stalpi în intersecția traveelor cu axul central dintre deschideri cu planseu din beton armat

peste nivel,

- structura cu pereti portanti din diafragme de beton armat cu bulbi de beton armat la capete , dispuse ortogonal tip fagure, in axele de intersectie ale traveelor cu deschiderile marginale , stalpi in axa centrala cu rigle de beton armat si inchideri exterioare din zidarie de caramida,
- planșeu peste fiecare nivel din beton armat ,
- acoperis tip sarpanta de lemn cu invelitoare din tigla .

## **5. INSPECȚIA CALITATIVĂ**

Nu s-au constatat degradări sau avarii la elementele structurale sau acoperis incat se poate conta pe intreaga capacitate portanta a structurii .

Imobilul este robust executat , bine alcatuit structural , cu aspect pozitiv si care indica o calitate corespunzatoare a materialelor din care este formata structura .

Betonul din plansee nu prezinta semne de degradare sau segregare la turnare , planseul , fiind vizibil ca tavan al incaperilor , este neted ( vopseaua este aplicata direct pe fata betonului ) , iar peretii structurali nu au fisuri sau crapaturi .

## **6. REZULTATELE APLICĂRII METODEI DE EVALUARE:**

**Evaluarea calitativă E1** se efectuează pe baza examinării vizuale, pe baza consultului releveului .

Conformarea structurală a cladirii este asigurata de diafragmele de beton armat dispuse ortogonal , cadre de beton armat , cu plansee din beton armat peste fiec level , asigurandu-se saiba in plan orizontal si siguranta in exploatare.

Deasupra golurilor de uși și ferestre sunt buiandrugi din beton armat in cadrul panoului de perete respectiv .

Expertul tehnic nu are dubii asupra calității materialelor și a execuției care este corespunzătoare pentru regimul S+P+4E al construcției.

Considerăm că datele deținute sunt suficiente pentru fundamentarea deciziei de intervenție, neimpunându-se alte evaluări prin alte metode , avand in vedere ca solicitarea de amenajare nu va implica elementele structurale , iar sarcina utila pe pardoseala incaperilor va ramane nemodificata .

Nu se impun încercări nedistructive pentru a se stabili clasele betoanelor puse în operă si nu considerăm necesară această evaluare întrucât execuția, starea fizică și modul de comportare la seism au fost bune si de-a lungul timpului nu au fost necesare interventii pentru consolidari sau



reparatii .

Concluzia evaluării calitative este că nu se impun **intervenții** noi pe elemente portante , ci doar o amenajare stricta pentru refinisare exterioara dupa aplicarea termoizolatiei care se prezintă la pct. 7 al prezentei si care nu defavorizeaza sau influenteaza negativ structura constructiei .

*Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul*

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuire de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metodă, conform P100-1/2013	CF=1,20
KL3		Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau	Orice metodă, conform P100-1/2013	CF=1,00

	inspecție pe teren cuprinzătoare	dintr-o cuprinzătoare	testare		
--	-------------------------------------	--------------------------	---------	--	--

Conformarea structurală respectă prevederile de proiectare valabile la nivelul anului 2013.

Infrastructura realizată pe fundații continue are asigurată adâncimea de îngheț cu respectarea prevederilor din NP112-04.

Suprastructura asigurată de diafragme beton armat și cadre de beton armat dispuse ortogonal tip fagure și planșee de beton armat respectă prevederile de proiectare din NP005-03, STAS 10107.0/90 și P100-1/2013, având asigurată o rezistență și stabilitate corespunzătoare.

Execuția s-a realizat corespunzător perioadei de edificare, care corespunde în mare măsură și normelor actuale, motiv pentru care, în vederea amenajărilor dorite sunt necesare lucrări simple, nestructurale și fără implicații dezavantajoase asupra structurii clădirii.

Traseul încărcărilor permanente și a celor accidentale de la nivel șarpantă la nivel teren de fundare este cel curent, încărcările fiind transmise de la acoperiș prin planșeu diafragmelor structurale sau cadrelor de beton armat, care se descarcă pe fundația continuă și implicit cea izolată și care la rândul ei transmite încărcările terenului de fundare, în mod uniform.

Referitor la redundanța construcției, menționăm nu s-a atins efortul capabil în elementele structurii, ceea ce nu expune construcția la pierderi de stabilitate, generală sau locală.

În plan vertical, structura nu prezintă discontinuități în distribuția rigidizării laterale, peretii având corespondența pe verticală de la primul până la ultimul nivel.

Nu se constată discontinuități geometrice semnificative care să prezinte diferențe mai mari de 30%.

Nu se constată neregularități în plan care ar putea să producă efecte nefavorabile de torsiune pe ansamblu.

Materialele – puse în operă sunt de calitate bună.

Clase de importanță și de expunere la cutremur pentru clădiri

Clasa de importanță	Tipuri de clădiri	Y <sub>1</sub>
I	Clădiri cu funcțiuni esențiale, a căror integritate pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă: stațiile de pompieri și sediile de poliție; spitale și alte construcții aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu secții de chirurgie și de urgență; clădirile instituțiilor cu responsabilitate în gestionarea situațiilor de urgență, în apărarea și securitatea națională; stațiile de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici; garajele de vehicule ale serviciilor	1,4

	de urgență de diferite categorii; rezervoare de apă și stații de pompare esențiale pentru situații de urgență; clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și alte substanțe periculoase	
II	Clădiri a căror rezistență seismică este importantă sub aspectul consecințelor asociate cu prăbușirea sau avarierea gravă: <ul style="list-style-type: none"> <li>- clădiri de locuit și publice având peste 400 de persoane în aria totală expusă ;</li> <li>- spitale, altele decât cele din clasa I, și instituții medicale cu o capacitate de peste 150 persoane în aria totală expusă ;</li> <li>- penitenciare</li> <li>- aziluri de bătrâni, creșe;</li> <li>- școli cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane în aria totală expusă;</li> <li>- auditorii, săli de conferințe, de spectacole cu capacități de peste 200 de persoane;</li> <li>- clădirile din patrimoniul național, muzee etc.</li> </ul>	1,2
III	Clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte categorii	1,0
IV	Clădiri de mică importanță pentru siguranța publică, cu grad redus de ocupare și/sau de mică importanță economică, construcții agricole, locuințe unifamiliale	0,8

Clădirea analizată se încadrează în clasa III de importanță-expunere.

**Valorile normate ale încărcărilor utile** (conform SR EN 1991-1/2004) considerate în calcul, pe lângă cele induse de greutatea proprie a structurii, au fost:

- Spații de locuit 1,5kN/mp
- Scări și coridoare de acces 4,0kN/mp

#### **Valorile normate ale încărcărilor permanente**

S-a considerat o încărcare generală dată de planșeu de 3,26 kN/mp.

Încărcarea dată de elementele de compartimentare s-a considerat 1,50kN/mp, pentru a ține seama de densitatea pereților despărțitori din zidărie care vor desființati în proiectul propus .

Din punct de vedere a **solicitărilor din vânt**, amplasamentul corespunde unei viteze de bază a vântului,  $v_{b,0}=27\text{m/s}^2$ , conform SR EN 1991-1-4/2006/NB/2007. În anexa națională se indică faptul că nu se ia în considerare efectul altitudinii asupra vitezei.

Din punct de vedere al **încărcărilor din zăpadă** amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol  $S_{0,k}=2,0\text{kN/mp}$ , conform CR 1-3-2012.

Pentru **proiectarea la cutremur** a construcțiilor, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic pe fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante și

pentru construcții de importanță specială se recomandă evaluarea locală a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale și a studiilor specifice pentru amplasamentul considerat.

Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a accelerației terenului,  $a_g$  determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR), valoare numită în continuare "accelerația terenului pentru proiectare".

Accelerația terenului pentru proiectare pentru fiecare zonă seismică corespunde unui interval mediu de recurență de referință pe 100 de ani. Zonarea accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g$  pentru cutremure din sursa subcrustală Vrancea și pentru cutremure din surse crustale în România este indicată în figura 1 pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii) IMR=100 de ani. Valoarea accelerației  $a_g$  definită cu IMR=100 de ani se folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă.

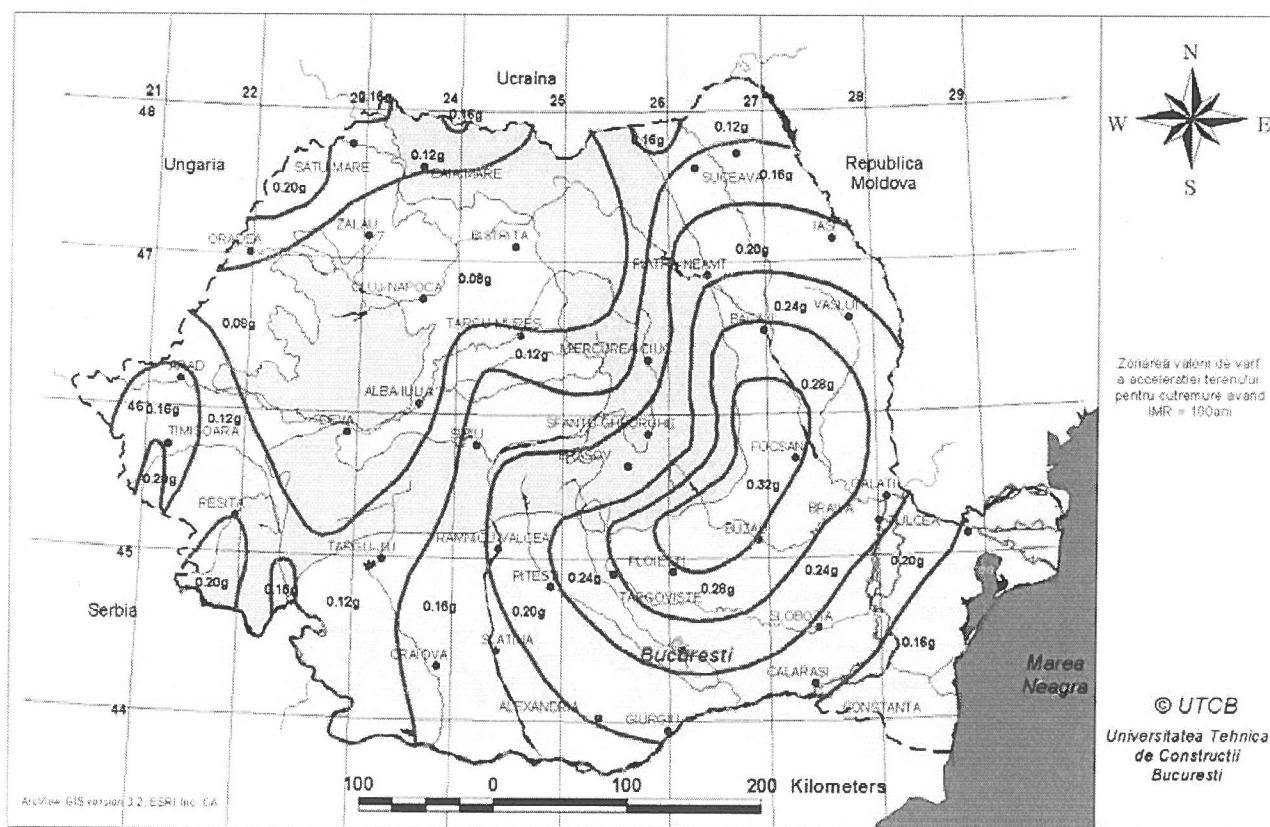


Figura 1. Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=100 ani

Mișcarea seismică într-un punct pe suprafața terenului este descrisă prin spectrul de răspuns elastic pentru accelerație.

Acțiunea seismică orizontală asupra construcțiilor este descrisă prin două componente ortogonale considerate independente între ele și reprezentate prin același spectru de răspuns. Spectrele normalizate de răspuns elastic pentru accelerații se obțin din spectrele de răspuns pentru accelerații prin împărțirea cu valoarea  $a_g$ .



Condițiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului considerat  $T_C$ . Mărimea  $T_C$  descrie sintetic compoziția de frecvențe (spectrală) a mișcărilor seismice, în funcție de condițiile locale de teren. Perioada de control (colț)  $T_C$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative. În condițiile seismice și de teren din România, pentru cutremure având  $IMR \geq 100$  ani, perioada de control (colț),  $T_C$  a spectrelor de răspuns la componentele orizontale ale mișcării seismice este zonată în figura 3 pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru condițiile de teren caracterizate de  $T_C \leq 0,7$  sec., valoarea perioadei de control (colț) recomandată pentru proiectare este  $T_C = 0,7$  sec.

Pentru condițiile de teren caracterizate de  $0,7 < T_C \leq 1,0$  sec., valoarea perioadei de control (colț) recomandată pentru proiectare este  $T_C = 1,0$  sec.

Pentru condițiile de teren caracterizate de  $1,0 < T_C \leq 1,6$  sec., valoarea perioadei de control (colț) recomandată pentru proiectare este  $T_C = 1,6$  sec.

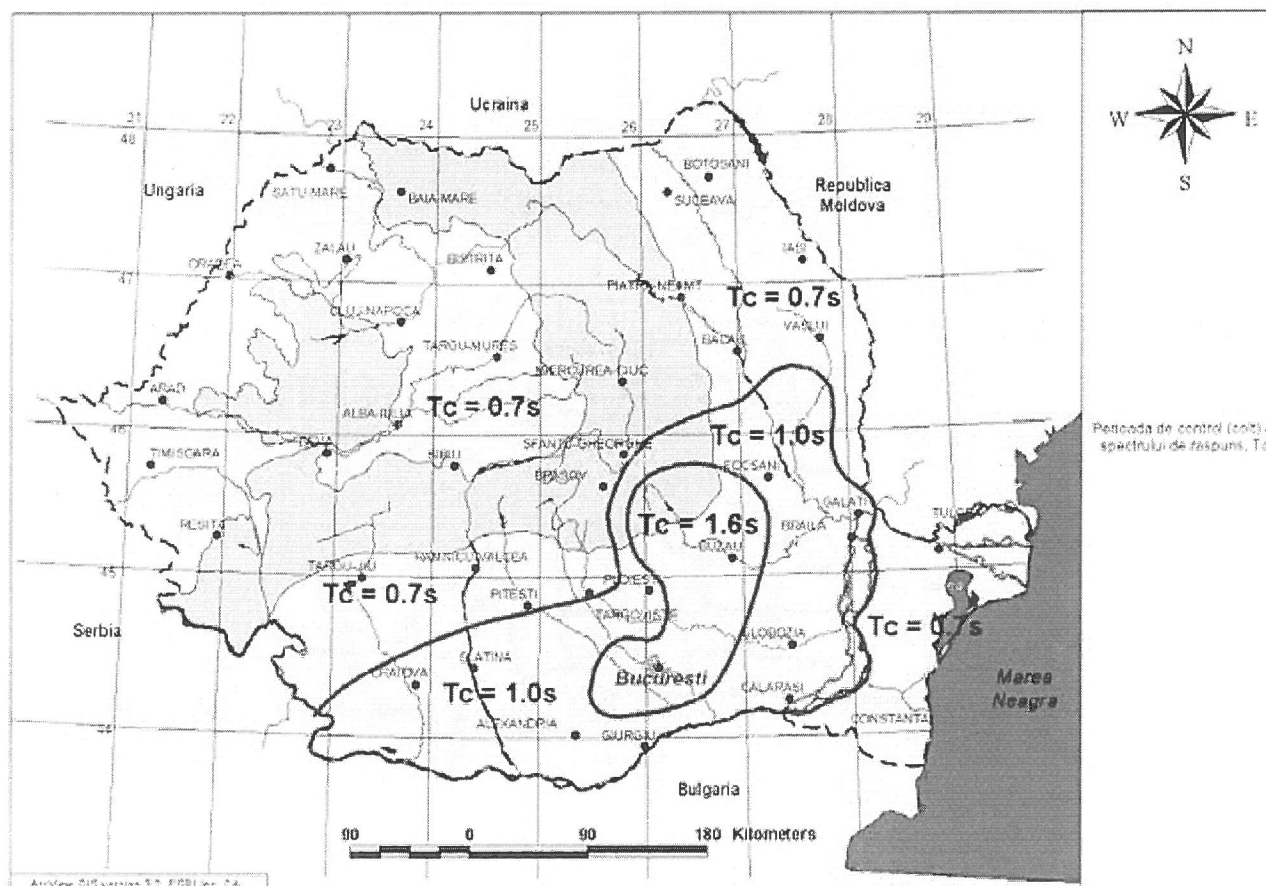


Figura 2. Perioada de control (colț),  $T_C$  pentru proiectare.

Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului  $\beta(T)$ , fracțiunea de amortizare critică  $\xi=0,05$  și pentru condiții de teren caracterizate de perioadele de control (colț)  $T_C$ ,  $T_D$  sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{(\beta_o - 1)}{T_B} \times T$$

$$T_B < T \leq T_C \quad \beta(T) = \beta_o$$

$$T_C < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_o \times \frac{T_C}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_o \times \frac{T_C \times T_D}{T^2}$$

unde:

$\beta_o$  este factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației terenului de către structură având fracțiunea din amprtizarea critică  $\xi=0,05$ ;

$T_B, T_C$  limitele domeniului de perioade pe accelerația spectrală este simplificat modelată ca fiind constantă.

Perioada de colț (control)  $T_D$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de deplasări relative.

Tabelul 2. Perioade de control (colț)  $T_B, T_C, T_D$  ale spectrelor de răspuns pentru componentele orizontale ale mișcării seismice

Interval mediu de recurență a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colț)			
Starea limită ultimă, IMR=100 ani	0,07	0,10	0,16	$T_B, s$
	0,7	1,0	1,6	$T_C, s$
	3	3	2	$T_D, s$
Starea limită de serviciu, IMR=30 ani	0,07	0,07	0,1	$T_B, s$
	0,7	0,7	1,0	$T_C, s$
	3	3	3	$T_D, s$

Modificarea perioadelor de colț cu intervalul mediu de recurență considerat se datorează modificării conținutului de frecvențe a mișcării seismice a terenului în funcție de magnitudinea cutremurului.

Spectrele normalizate de răspuns pentru accelerație ( $\xi=0,05$ ) pentru condițiile seismice și de teren din România sunt reprezentate în figura 4 pe baza valorilor  $T_B, T_C$ , și  $T_D$  din tabelul 2.

Spectrul normalizat de răspuns pentru accelerație din figura 4 se folosește în Banat în zonele caracterizate de accelerația  $a_g=0,20g$  și  $a_g=0,16g$ .

Spectrul de răspuns elastic pentru componenta orizontală a accelerației terenului în amplasament,  $SA_e(T)$  este definit astfel:

$$SA_e(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de răspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale mișcării terenului,  $SD_e(T)$  se obțin prin transformarea directă a spectrelor de răspuns elastic pentru accelerația  $SA_e$  utilizând următoarea

relație:

$$SD_e(T) = SA_e(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Componenta verticală a acțiunii seismice este reprezentată prin spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației. Formele normalizate ale spectrelor de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației  $\beta_v(T)$ , fracțiunea din amortizarea critică  $\xi=0,05$  și pentru condiții de teren caracterizate de perioadele de control (colț)  $T_{Bv}$ ,  $T_{Cv}$ ,  $T_{Dv}$  sunt descrise de ecuațiile următoare:

$$T < T_{Bv} \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{(\beta_{ov} - 1)}{T_{Bv}} \times T$$

$$T_{Bv} < T \leq T_{Cv} \quad \beta_v(T) = \beta_{ov}$$

$$T_{Cv} < T \leq T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{ov} \times \frac{T_{Cv}}{T}$$

$$T > T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{ov} \frac{T_{Cv} \times T_{Dv}}{T^2}$$

unde  $\beta_{ov}=3,0$  este factorul de amplificare dinamică maximă a componentei verticale a accelerației terenului de către structură având fracțiunea din amortizarea critică  $\xi=0,05$ .

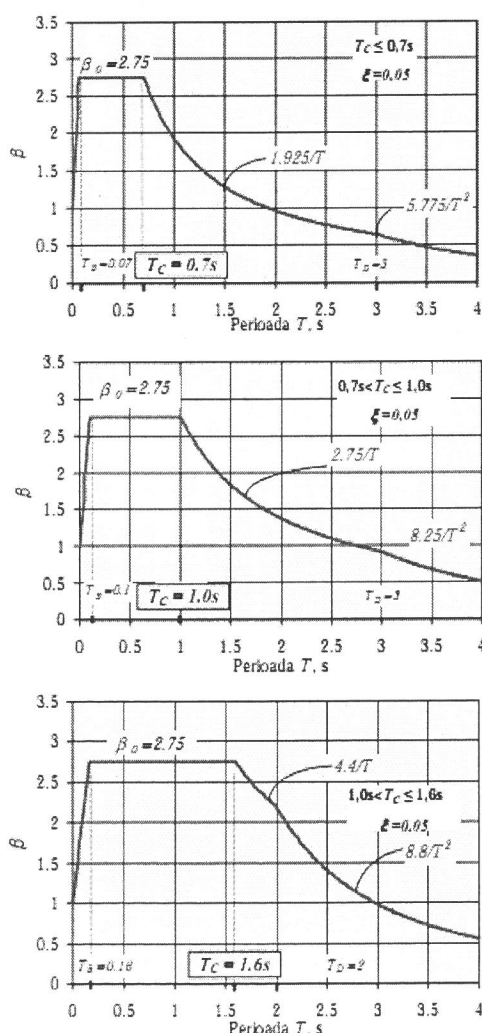


Figura 3. Spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele

orizontale ale accelerației, pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioadele de control (colț):  $T_C=0,7, 1,0$  și  $1,6$  s.

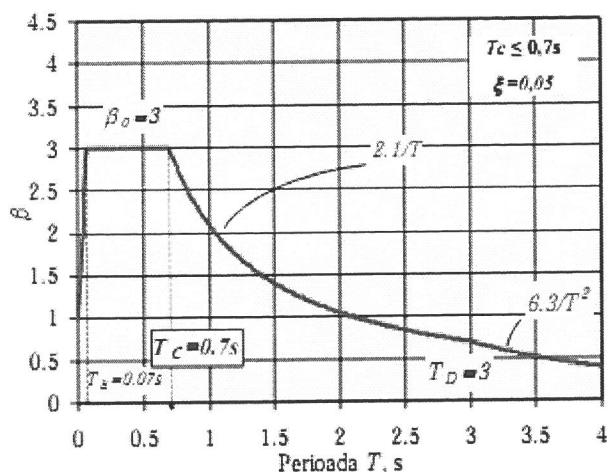


Figura 4. Surse crustale în Banat : spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioada de colț :  $T_C=0,7$  s.

Perioadele de control (colț) ale spectrelor de răspuns normalizate pentru componenta verticală a mișcării seismice se consideră simplificat astfel:

$$T_{Bv} = 0,1$$

$$T_{Cv} = 0,45 \cdot T_C$$

$$T_{Dv} \geq T_D$$

Spectrul de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației terenului în amplasament,  $SA_{ev}$  este definit astfel:

$$SA_{ev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de vârf a componentei verticale a accelerației terenului,  $a_{gv}$  se evaluează simplificat ca fiind :

$$a_{gv} = 0,7 \cdot a_g$$

Forța seismică de proiectare la baza structurii pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul structurii se determină cu relația :

$$F = \gamma_1 \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma_1 \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

$m$  este masa construcției

$G$  este greutatea construcției: greutatea proprie caracteristică plus o fracțiune din încărcarea caracteristică datorată exploatării

$c$  este coeficientul seismic global obținut cu relația:

$$c = \gamma_1 \cdot \lambda \cdot \frac{S_d(T)}{g} \quad \text{în care:}$$

$\gamma$  este factorul de importanță-expunere a construcției, egal cu 1

$\lambda$  este factorul de corecție ce ține seama de influența primului mod de



vibrație, egal cu 0,85.

$T$  este perioada construcției/structurii în modul fundamental de vibrație, egală cu 0,7 secunde.

$S_d(T)$  este ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerația corespunzătoare  $T$ :

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \left[ 1 + \frac{(\beta_o / q) - 1}{T_B} \cdot T \right]$$

$$T > T_B \quad S_d(T) = a_g \frac{\beta(T)}{q}$$

unde:

$q$  este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic), cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Pentru clădirea analizată, în conformitate cu prevederile normativului P100-3/2008 act. in 2013, s-a considerat valoarea factorului  $q = 1,5$  (structură din zidărie nestructurală simplă).

Conform aceluiași normativ, valoarea amortizării critice pentru această structură este de 8%.

Folosind anexa A a normativului P100-1/2006, act. in 2013 se determină spectrul de răspuns elastic pentru această valoare a amortizării critice folosind relația:

$$S_e(T)_{\xi \neq 5\%} = S_e(T)_{\xi = 5\%} \cdot \eta$$

unde:

$\eta$  este un factor de corecție ce ține cont de amortizare și se determină cu relația :

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

Înlocuind în relația de mai sus valorile coeficienților, se obține coeficientul seismic :  $c = 0,275$

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită ultime:

**Gruparea fundamentală:**

$$1,35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1,5 \cdot U_k$$

$$1,35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1,5 \cdot V_k + 1,05 \cdot U_k$$

unde:

$G_{k,j}$  este efectul pe structură al acțiunii permanente  $j$ , luată cu valoarea sa caracteristică;

$U_k$  este efectul pe structură al acțiunii utile, luată cu valoarea sa

caracteristică;

$V_k$  este efectul pe structură al acțiunii vântului, luată cu valoarea sa caracteristică.

#### Gruparea specială:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + 0,40 \cdot U_k$$

unde:

$A_{Ek}$  este valoarea caracteristică a acțiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurență, IMR adoptat de cod (IMR=100 ani conform P100-1/2006).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la stări limită de serviciu:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0,7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limită de serviciu are drept scop menținerea funcțiunii principale a clădirii în urma unor cutremure ce pot apărea de mai multe ori în viața construcției, prin limitarea degradării elementelor nestructurale și a componentelor instalațiilor aferente construcției. Prin satisfacerea acestei condiții se limitează implicit și costurile reparațiilor necesare pentru aducerea construcției în situația premergătoare seismului.

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_r^{SLS} = v \cdot q \cdot d_r \leq d_{r,a}^{SLS}$$

unde:

$d_r^{SLS}$  este deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică asociată SLS

$v$  este factor de reducere care ține seama de perioada de revenire mai scurtă a acțiunii seismice. Valoarea factorului  $v=0,5$  pentru clădiri încadrate în clasa de importanță III

$q$  este factorul de comportare specific tipului de structură

$d_r$  este deplasarea relativă a aceluiași nivel, determinată prin calcul static elastic sub încărcări seismice de proiectare

$d_{r,a}^{SLS}$  este valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel. În lipsa unor valori specifice elementelor nestructurale utilizate, determinate experimental, deplasarea admisă este selectată conform tabelului 3 (materiale fragile atașate structurii).

### 6.1. Componente nestructurale

*Niveluri de risc pentru CNS în funcție de accelerația terenului pentru proiectare ( $a_g$ ). Componente arhitecturale (elemente de construcție)*

Tipul elementului	$a_g$	SV	IF	PV
Pereți despărțitori (pe căile de acces)	0,08g	L (L)	L (L)	L (L)
	0,12-0,20g	L	L	L(L)
Pereți despărțitori ușori (pe căile de acces)	0,08g	L (L)	L (L)	L (L)
	0,12-0,20g	M (L)	L	L (L)

unde <b>SV</b>	- afectarea siguranței vieții
<b>IF</b>	- întreruperea funcționării normale
<b>PV</b>	- pierderi importante de valori materiale și culturale
<b>L</b>	- risc scăzut
<b>M</b>	- risc moderat
<b>H</b>	- risc ridicat

Evaluarea siguranței CNS în funcție de accelerația terenului pentru proiectare ( $a_g$ ).

#### Componente arhitecturale (elemente de construcție)

Categoria și tipul componentelor nestructurale	$a_g \geq 0,16g$	$a_g \leq 0,12g$
A.1. Elemente atașate anvelopei construcției:		
-parapeți, atice, coșuri de fum și de ventilație	Da	Da
-ornamente, firme, reclame, antene de televiziune și similare, indiferent de modul de prindere de structura principală	Da	Da
A.2. Elemente ale anvelopei		
- elemente propriu-zise	Da	Nu
- placaje și finisaje cu elemente și prinderi ductile	Da	Nu
- placaje și finisaje cu elemente și prinderi fragile	Da	Da
- prinderi și rigidizări ale elementelor anvelopei	Da	Da
A.3. Elemente de compartimentare, fixe sau amovibile, inclusiv finisaje și tâmplării înglobate		
- pereți nestructurali interiori din zidărie simplă/panouri de beton	Da	Nu
- pereți nestructurali ușori (tip gips-carton)	Nu	Nu
- pereți nestructurali/închideri către spații interioare din sticlă	Da	Da
A.4. Tavane false		
- aplicate direct pe structură	Nu	Nu
- suspendate	Nu	Nu
A.5. Garduri de incintă	Nu	Nu

## 6.2. REZULTATELE APLICĂRII METODEI DE CALCUL

Criteriile pe baza cărora s-a ales metoda de evaluare au fost următoarele:

- perioada de întocmire a proiectului de relevu și propunere , anul 2019
- structural construcția are o complexitate structurală normală fără deschideri mari, fără înălțimi mari și fără goluri mari în planșee , diafragme de beton armat completate cu cadre de beton armat , cu planșee de beton armat asigurind rigiditatea ansamblului si deplasare limitata la forte

orizontale ,

- hazardul seismic nu se poate lua in calcul in situatia de fata intru-cat peste constructie au trecut cutremure care nu au lasat amprenta si nu au fost necesare lucrari de reabilitare structurala ,
- sistemul structural, structură cu pereti de beton armat , cadre si plansee de beton armat ,
- prin documentația tehnică s-a stabilit un nivel de performanță pentru construcție, normal .

În cazul nostru pentru “ reabilitarea termica ” s-a aplicat metodologia de nivel 2 , considerand ca lucrarile ce vor fi indicate vor realiza rezistenta adecvata si pentru amenajarea dorita .

În cazul nostru s-a aplicat metodologia de nivel 2.

Nr. Crt.	Criterii de apreciere	Puncte
1	Calitatea sistemului structural	10
2	Calitatea betonului	9
3	Tipul planșeelor	10
4	Configurația în plan	9
5	Configurația în elevație	10
6	Distanțe între pereți	9
7	Elemente care dau împingeri laterale	8
8	Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	8
9	Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente	8
10	Elemente nestructurale	9

$$R_1 = \sum p_i = 90$$

Pentru evaluarea calitativă preliminară, starea generală de avarie a clădirii se notează în funcție de tipul și de gravitatea avariilor prin punctajul dat în tabelul următor:

*Calculul indicatorului  $R_2$  pentru evaluarea calitativă detaliată*

Categoría avariilor	Elemente verticale $A_v$			Elemente orizontale $A_h$		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	$\leq 1/3$	$1/3-2/3$	$> 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3-2/3$	$> 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	<b>65</b>	60	50	<b>25</b>	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

Indicatorul  $R_2$  care definește gradul de avariere seismică a clădirii se determină cu relația:

$$R_2 = A_h + A_v = 65 + 25 = 90$$



# Evaluare pentru clădiri din beton armat

*Lista de condiții pentru structuri de beton armat în cazul aplicării metodologiilor de nivel 2 și 3*

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim:	50puncte	
	50	30-49	0-29
Punctaj total realizat		40 puncte	
Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim:	10puncte	
	10	5-9	0-5
Punctaj total realizat		8 puncte	
Condiții privind alcătuirea (armarea) elementelor structurale	Punctaj maxim:	30puncte	
<p>(a) Structuri tip cadru de beton armat</p> <p>Ierarhizarea rezistențelor elementelor structurale asigură dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei seismice: la fiecare nod suma momentelor capabile ale stâlpilor este mai mare decât suma momentelor capabile ale grinzilor</p> <p>Încărcarea axială de compresiune a stâlpilor este moderată: <math>v_d \leq 0.65</math></p> <p>În structură nu există stâlpi scurți: raportul între înălțimea secțiunii și înălțimea liberă a stâlpului este <math>&lt; 0,30</math></p> <p>Rezistența la forța tăietoare a nodului este suficientă pentru a se putea mobiliza rezistența la încovoiere la extremitățile grinzilor și stâlpilor</p> <p>Înnădirile armăturilor în stâlpi se dezvoltă pe 40 diametre, cu etrieri la distanța 10 diametre pe zona de înnădire</p> <p>Înnădirile armăturilor din grinzi se realizează în afara zonelor critice</p> <p>Etrierii în stâlpi sunt dispuși astfel</p>	30	20-29	0-19

<p>Încât fiecare bară verticală se află în colțul unui etrier (agrafe)</p> <p>Distanțele între etrieri în zonele critice ale stâlpilor nu depășesc 10 diametre, iar în restul stâlpului <math>\frac{1}{4}</math> din latură</p> <p>Distanțele între etrieri în zonele plastice ale grinzilor nu depășesc 12 diametre și <math>\frac{1}{2}</math> din lățimea grinzii</p> <p>Armarea transversală a nodurilor este cel puțin cea necesară în zonele critice ale stâlpilor</p> <p>Rezistența grinzilor la momente pozitive pe reazeme este cel puțin 30% din rezistența la momente negative în aceeași secțiune</p> <p>La partea superioară a grinzilor sunt prevăzute cel puțin 2 bare continue (neîntrerupte în deschidere)</p>			
Punctaj total realizat	20 puncte		
<p>(b) Structuri cu pereți de beton armat</p> <p>Distribuția momentelor capabile pe înălțimea pereților respectă variația cerută de CR 2-1-1.1-2005 și asigură dezvoltarea unui mecanism de disipare a energiei seismice favorabil</p> <p>Secțiunile pereților au la capete bulbi sau tălpi de dimensiuni limitate. Prin intersecția pereților nu se formează profile complicate cu tălpi excesive în raport cu dimensiunile inimii</p> <p>Rezistența la forțe tăietoare a grinzilor de cuplare este suficientă pentru a se putea mobiliza rezistența la încovoiere la extremitățile lor</p> <p>Rezistența la forță tăietoare a pereților structurali este mai mare decât valoarea asociată plastificării prin încovoiere la bază</p> <p>Înnădirea armăturilor verticale este făcută pe o lungime de cel puțin 40 diametre</p> <p>Grosimea pereților este <math>\geq 150mm</math></p>	30	20-29	0-19

Procentul de armare orizontală a pereților $p_h \geq 0.20\%$ Armătura verticală a inimii reprezintă un procent $p_v \geq 0.15\%$ și este ancorată adecvat Etrierii grinzilor de cuplare sunt distanțați la cel mult 150mm			
Punctaj total realizat	25 puncte		
Condiții referitoare la planșee			
Placa planșeelor cu o grosime $\geq 100\text{mm}$ este realizată din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu o suprabetonare adecvată Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă asigură rezistența necesară la încovoiere și forța tăietoare pentru forțele seismice aplicate în planul planșeului Forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre) prin eforturi de lunecare și compresiune în beton, și/sau prin conectori și conectori din armături cu secțiune suficientă Golurile în planșeu sunt bordate cu armături suficiente, ancorate adecvat	10	6-9	0-5
Punctaj total realizat	10 puncte		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	$R_1=85$ puncte		

### Starea de degradare a elementelor structurale

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
Degradări produse de acțiunea cutremurului	Punctaj maxim:	50puncte	
Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor			

<p>Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în grinzi</p> <p>Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune</p> <p>Fracturi sau fisuri înclinate produse de forța tăietoare în stâlpi și/sau pereți</p> <p>Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri</p> <p>Cedarea ancorajelor și înnădirilor barelor de armătură</p> <p>Fisurarea pronunțată a planșeelor</p> <p>Degradări ale fundațiilor sau terenului de fundare</p>	50	26-49	0-25
Punctaj total realizat	40 puncte		
Degradări produse de încărcările verticale	Punctaj maxim: 20puncte		
<p>Fisuri și degradări în grinzi și plăcile planșeelor</p> <p>Fisuri și degradări în stâlpi și pereți</p>	20	11-19	0-10
Punctaj total realizat	20 puncte		
Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului)	Punctaj maxim: 10puncte		
	10	6-9	1-5
Punctaj total realizat	10 puncte		
Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.)	Punctaj maxim: 10puncte		
	10	6-9	1-5
Punctaj total realizat	10 puncte		
<p>Degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc., asupra:</p> <p>-betonului</p> <p>-armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de aderență ale acesteia)</p>	10	6-9	1-5

Punctaj total realizat	10 puncte
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	$R_2=90$ puncte

Construcția este relativ nouă și nu prezintă nici un fel de fisuri sau crăpături.

*Valori ale indicatorului  $R_1$  asociate claselor de risc seismic*

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_1$			
<30	30-60	<b>61-90</b>	91-100

*Valori ale indicatorului  $R_2$  asociate claselor de risc seismic*

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_2$			
<40	40-70	<b>71-90</b>	91-100

Construcția s-a încadrat în clasă de risc seismic  $R_{sIII}$ .

Se încadrează la mod general, construcția în clasă de risc seismic  $R_{sIII}$  cu mențiunea că sub efectul cutremurelui de proiectare, se pot produce degradări structurale care nu afectează semnificativ structura (siguranța structurală) dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

## 7. LUCRĂRI DE CONSOLIDARE SAU REPARAȚII

Termoizolarea pereților exteriori ai clădirii este imperios necesară datorită faptului că pereții existenți de închidere nu au o izolație termică corespunzătoare.

Termoizolarea suplimentară a pereților exteriori se va realiza cu un strat de vată minerală de 15 cm grosime montat pe fața exterioară a pereților, respectiv polistiren extrudat de 10 cm grosime la soclul clădirii.

Polistirenul va avea o rezistență la compresiune de min. 80 KPa.

Pe conturul tâmplăriei exterioare se realizează o căptușire termoizolantă, în grosime de cca. 3 cm, a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătura din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă în prealabil se îndepărtează tencuiala existentă. Se vor prevedea glafuri noi la solbanc.

Se vor lua măsuri de corectare a punților termice prin următoarele măsuri:

- Soclul clădirii inclusiv sub cota 0,00 pe o adâncime de 50 cm cât și planseul de peste subsol se termoizolează cu 10 cm polistiren extrudat (se preferă polistirenului expandat datorită rezistenței sporite la acțiuni mecanice). La aplicarea termosistemului la soclu se vor prevedea 2 straturi de plasă



- Planseul de peste subsol se va termoizola la intrados.

În conformitate cu legislația specifică după reabilitare, consumul energetic pentru încălzire va trebui să se încadreze la maxim 100kWh/m<sup>2</sup> an.

În scopul reducerii substanțiale a efectului negativ al punților termice, aplicarea soluției trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv și în special, la racordarea cu soclul.

Materialele și sistemele izolante utilizate de contractorul executării lucrărilor de intervenție trebuie să fie însoțite de declarațiile de conformitate ale producătorilor, prin care să se ateste conformitatea cu specificațiile tehnice recunoscute în condițiile legii. Se vor utiliza doar termosisteme agrementate tehnic. Declarațiile de conformitate se anexează la documentele ce completează cartea tehnică a construcției.

Pentru a păstra aspectul arhitectural din zonă, se impun următoarele condiții pentru finisajele adoptate:

- Tencuiala aplicată pentru protecția termoizolației va fi o tencuială specială decorativă. Vor fi aplicate culori asemănătoare celor existente în vecinătate.

- Sistemul termoizolant de fațadă va fi aplicat în câmp continuu
- Balcoanelor de pe fațade li se vor asigura un parapet termoizolat la partea inferioară, grosimea stratului de polistiren expandat - 10 cm
- Plăcile inferioare ale balcoanelor de pe fațade vor fi termoizolate la interior și intrados, cu 5+5 cm polistiren expandat, protejat cu o tencuială subțire armată,
- Placa de peste subsol va fi prevăzută cu termoizolație din polistiren expandat de 10 cm grosime, pe care se aplică tencuiala nouă

Sarpanta va fi verificată pentru a fi capabilă să preia sarcinile transmise de zapada, greutate proprie și vânt, cu respectarea prevederilor din NP064-2002 și fixată de cosoroaba de peste peretii podului.

Tot lemnul din sarpanta va fi tratat antiseptic și ignifug de firma atestată pentru acest gen de lucrări și izolat cu vată caserată care permite ventilarea eficientă a materialului lemnos.

## 8. BAZA NORMATIVĂ

Raportul de evaluare seismică, respectiv expertiza tehnică au fost elaborate pe baza legalilor, a normativelor, codurilor și a standardelor de proiectare în vigoare:

- Legea 10/95 – republicată în 2007 privind “ Calitatea în construcții” modificată și completată de legea 177/2015
- HG 272/1994 – Regulamentul privind Controlul de stat în construcții
- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT
- P130 – 1999 – Normativ pentru urmărirea comportării în timp a

construcțiilor

- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică
- P100-3/2008 – Cod de proiectare seismică pentru construcții existente
- STAS 10101/1-87 – Acțiuni în construcții
- CR6-2013 – Cod de proiectare pentru construcții din zidărie
- NP114-02 – Normativ pentru proiectarea fundațiilor directe
- NP064-02 – Normativ pentru proiectarea mansardei
- CR1-1-4-2012 – Acțiunea Vântului
- CR0-2014 – Cod de proiectare în construcții
- CR1-1-3-2012 – Evaluarea încărcărilor zăpadă
- SR EN 1992-1-1 – Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri ;
- SR EN 1992-1-1/NA – Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională ;
- NE012-99 – Cod de practică pentru realizarea betoanelor, cofrajelor și a armăturilor
- NE012-1;2007 – Cod de preparare betoane
- NP005-03 – Cod de proiectare a structurilor de lemn

## **9. BIBLIOGRAFIE**

- Expertizarea și punerea în siguranță a clădirilor existente afectate de cutremure Editura FAST PRINT 1997/1998- Radu Agent
- Ordinul MTCT nr. 1711/2006 – privind aplicarea Reglementării tehnice COD DE PROIECTARE SEISMICĂ

## **10. CONCLUZIE**

În urma evaluării efectuate se constată o construcție S+P+4E realizată corect pentru actualul gabarit , fara zone critice care ar putea să conducă la colaps structural sau ruperi casante în caz de solicitări extraordinare. Aceasta cladire , urmare reabilitării termice nu va fi afectata defavorabil structural astfel incat , lucrarea rezultata va prezenta siguranta si stabilitate in exploatare , conform prevederilor din Legea 10/1995 , rep. in 2007 , completata si modificata cu Legea 177/2015 si nu contravine normativului P100/1-2013 , neschimbandu-se clasa de risc seismic in sens defavorabil .

Pentru “ REABILITARE TERMICA ” beneficiarul va prezenta la Primăria Municipiului SFANTU GHEORGHE , documentația tehnică vizată de expertul tehnic, precum și avizele și acordurile specificate în certificatul de urbanism emis în acest sens.

Deasemenea se va avea in vedere respectarea normativul actual prin care :

- beneficiarul are obligatia legala de urmarire a comportarii in exploatarea

cladirii si a urmaririi in timp a starii tehnice a constructiei, in vederea mentinerii aptitudinii la exploatare pe toata durata de existenta a acesteia , in conformitate cu "Regulamentul privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizare a constructiilor", aprobat cu HGR nr.766/21.11.1997 precum si cu Normativul P130/ 99" - Norme metodologice privind comportarea constructiilor, inclusiv supravegherea curenta a starii tehnice a acestora ";

- urmarirea comportarii in exploatare a cladirii se face in vederea depistarii din timp a unor degradari care conduc la diminuarea aptitudinii in exploatare .
- urmarirea comportarii in exploatare a cladirii se face prin urmarirea curenta, care are un caracter permanent , durata ei coincizand cu durata de serviciu efectiva a cladirii.
- urmarirea curenta se realizeaza prin examinare vizuala directa si cu ajutorul unor mijloace simple de masurare,
- rezultatul supravegherii curente a starii tehnice (urmarirea curenta) se inscrie in jurnalul evenimentelor din cartea tehnica a constructiei.
- beneficiarul are obligatia verificarii comportarii, o data pe semestru precum si orice eveniment deosebit ( cutremur, vijelie , inundatie, ploi , caderi maive de zapada , etc. ),
- urmarirea curenta se face la urmatoarele capitole de lucrari, analizandu-se situatia terenului de fundare (tasare ,umplere, umezire avansata, alunecare);
  - fundatii (fisurare, deplasare, rotire);
  - structura de rezistenta (fisurare, coroziune, deformare, defecte la imbinari, distrugerii de elemente ) ,
  - peretii exteriori,interiori si finisaje (fisurare, coroziune, exfoliere, condens);
  - disconfort (hidrotermic, acustic, vibratoriu);
  - instalatii (electrice, sanitare, incalzire, gaze);
- obligatiile beneficiarului,asa cum rezulta din anexa 4 din HGR nr.766/21.11.1997, constau in efectuarea unor lucrari de intretinere periodica , a unor remedieri sau reparatii ale partilor vizibile ale elementelor de constructie (finisaje, straturi de uzura, invelitori de protectie).

Pentru eliminarea oricaror accidente de munca in timpul lucrarilor propuse, se vor lua toate masurile cunoasterii, insusirii si respectarii obligatiilor "Regulamentului privind protectia si igiena muncii in constructii" aprobat cu Ordinul nr.9/N/15.03.1993 de Ministerul Lucrarilor Publice si Amenajarii Teritoriului: .

- volumul A-Norme generale comune lucrarilor de constructii, montaj si instalatii
- volumul B- Lucrari de terasamente si consolidari de teren;
- volumul C - Lucrari de constructii;

Expert tehnic atestat:  
ing. NICOLAE MIHUL

