


# EXPERTIZA TEHNICA



## STR. LIBERTATII, BLOC 7.

 <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: <b>Municipiul Sfântu Gheorghe</b>	Pr. nr. 17 / 2019
Titlu proiect: <b>Lucrări de reabilitare termică a blocului de locuințe - Strada Libertății Bl. 7, Sc. A, B - Faza D.A.L.I. -</b>	Localitate: <b>Mun. Sfântu Gheorghe, str. Libertății, bl. 7 sc. A, B, jud. Covasna</b>	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



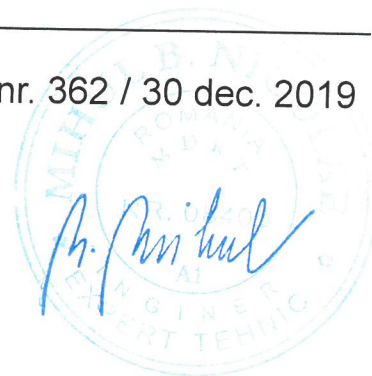
URS CERTIFICATE NO. 31113



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

Email : mihulnicolae@yahoo.com

nr. 362 / 30 dec. 2019



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

**Str. Libertatii , Bloc 7 , Scara A,B,  
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



**ing. MIHUL NICOLAE**  
expert tehnic atestat MDRT nr.8400/2010  
Str. P. Major 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. 388/26.07.2019**

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. Libertatii , Bloc 7 , Scara A,B,  
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. Libertatii , Bloc 7 , Scara A,B, orasul SFANTU GHEORGHE – JUD. COVASNA .

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 pentru termoizolare .

## 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 blocul de locuinte din Str. Libertatii , Bloc 7 , Scara A,B,, orasul 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 modificata si completata cu Legea 177/2015 și prescripțiile din Codul de proiectare seismică P100-1/2013- 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

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

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

- caracteristicile seismice ale zonei de amplasare:  $a_g = 0,20 g$ ,  
 $T_c = 0,7 \text{ sc}$ , cf. P.100-1/2006
- clasa de importanță și de expunere seismică: III  
cf. P100-1/2006
- categoria de importanță: C cf. HG 766/97
- factor de amplificare dinamică  $\beta_0 = 2,75$  pentru intervalul  $T_B - T_C$ ,  
cf. P100-1/2006
- factor de importanță și de expunere la cutremur:  $\gamma_I = 1,0$ , cf. P100-1/2006
- presiunea de referință a vântului:  $0,60 \text{ kPa}$  – NP-082-04
- valoarea caracteristică a încărcării date de zăpadă:  $S = 2,0 \text{ kPa}$  – CR1-1-3-2005
- adâncimea de îngheț:  $1,10 \text{ m}$

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

### 3. ISTORIC

Construcția blocului Sp+P+3E cu amplasamentul în Str. Libertatii , Bloc 7 , Scara A,B,, orasul SFANTU GHEORGHE – JUD. COVASNA a fost construită în anul 1964 și are atât structura , cât și materialele ce o alcatuiesc, specifice perioadei de edificare , cu o dimensionarea corectă și adecvata regimului de înălțime .

Nu se vor face intervenții structurale , iar lucrările de izolare termică pe exterior la pereții perimetrali de închidere și terasă , placa subsol , copertine intrări , nu implică structura existentă. Blocul are spații comerciale la parter și locuințe la etaje și are două scări de acces .

### 4. DESCRIEREA STRUCTURALĂ

Structura de rezistență a construcției de formă rectangulară în L în plan , cu dimensiuni de  $37,30 \times 11,75 \text{ m}$  este asigurată de:

- fundații continue din beton sub pereții subsolului parțial , fundații completate cu fundațiile izolate de beton armat de sub stâlpii structurali ,
- suport pardoseală subsol din beton turnat pe umplutură de pietriș , pe beton fiind aplicat finisajul pardoselii ( sapa ) ,
- pereții exterior ai subsolului din beton cu planșeu din beton armat peste nivel ,
- structura pe diafragme din zidărie de cărămidă confinată , dispuse

- ortogonal, tip fagure si cadre de beton armat ,
- planșeu din beton armat monolit peste nivele ,
- zidarie de caramida ceramica la inchiderile exterioare,
- acoperis tip terasa .

## 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 din zidarie de caramida 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 zidarie de caramida dispuse ortogonal cu plansee din beton armat peste fiecare nivel , asigurandu-se saiba in plan orizontal si siguranta in exploatare.

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

Expertul tehnic nu are dubii asupra calității materialelor și a execuției care este corespunzătoare pentru regimul Sp+P+3E 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

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

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

Suprastructura asigurată de diafragmele de zidărie de cărămidă ortogonale, cadre de beton armat și planșee de beton armat respectă prevederile de proiectare din NP005-03, STAS 10107.0/90 și P100-1/2006, 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 blocului.

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 de cărămidă confinată și stălpilor de cadru, care se descarcă pe fundația continuă și 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 avand corespondenta pe verticala de la primul pana la ultimul nivel .

Nu se constată discontinuități geometrice semnificative care sa 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 buna .

Clase de importanță și de expunere la cutremur pentru clădiri

Clasa de importanță	Tipuri de clădiri	Y <sub>i</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 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	1,4
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 desființați în proiectul propus.

Din punct de vedere a **solicitărilor din vânt**, amplasamentul corespunde unei viteze de bază a vântului,  $v_{b,o}=27\text{m/s}^2$ , 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.

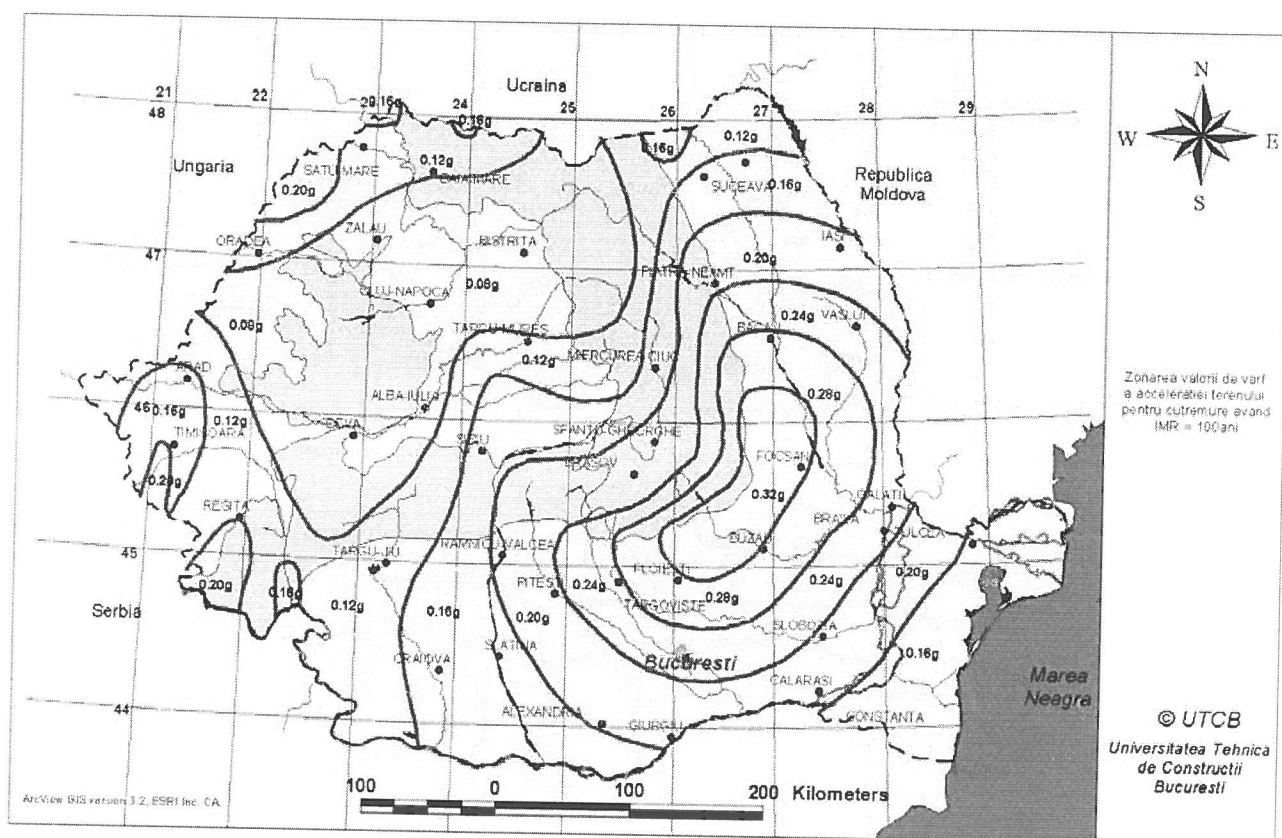


Figura 1. Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR=100$  ani

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  $T_C=1,0\text{sec}$ .

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

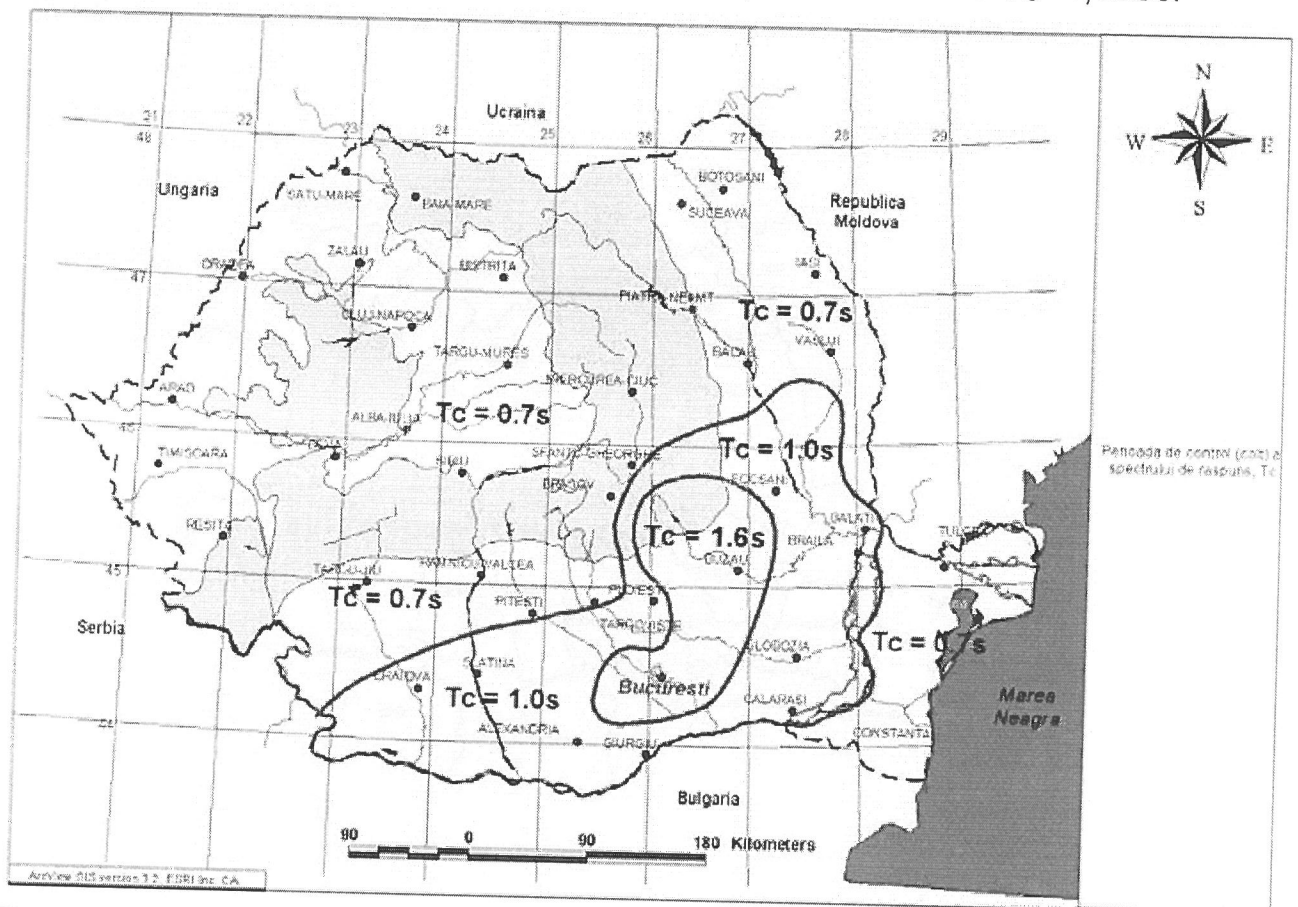


Figura 2. Perioada de control (colț),  $T_C$  pentru proiectare.

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 amortizarea 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:

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

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

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

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

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  $\xi=0,05$ .

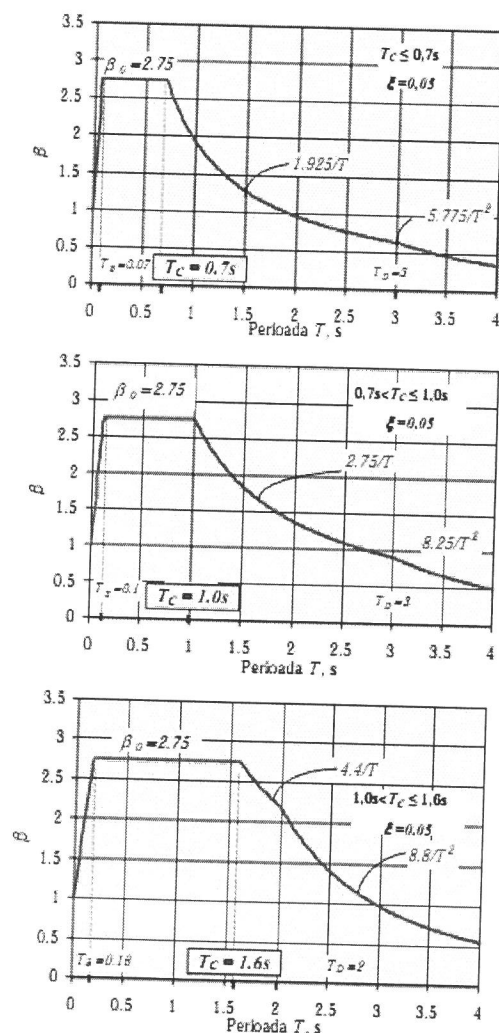


Figura 3. Spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației, pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioadele de control (colț):  $T_c=0,7$ ,  $1,0$  și  $1,6$  s.

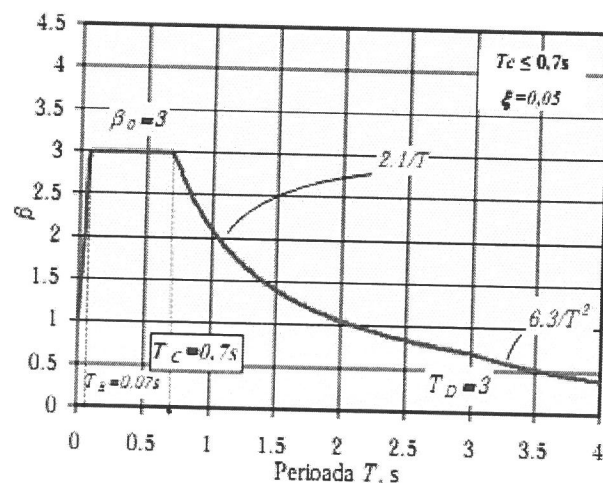


Figura 4. Surse crustale în Banat : spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioada de colț :  $T_C=0,7$  s.

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 :

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

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:

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

$\gamma$  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 aceluiasi 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

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 **SV**

**IF**

**PV**

**L**

**M**

**H**

- afectarea siguranței vieții

- întreruperea funcționării normale

- pierderi importante de valori materiale și culturale

- risc scăzut

- risc moderat

- risc ridicat

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

*Componente arhitecturale (elemente de construcție)*

Categoria și tipul componentelor nestructurale	$a_g \geq 0,16g$	$a_g \leq 0,12g$
<b>A.1. Elemente atașate anvelopei construcției:</b>		
-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
<b>A.2. Elemente ale anvelopei</b>		
- 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
<b>A.3. Elemente de compartimentare, fixe sau amovibile, inclusiv finisaje și tâmplării înglobate</b>		
- 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
<b>A.4. Tavane false</b>		
- aplicate direct pe structură	Nu	Nu
- suspendate	Da	Nu
<b>A.5. Garduri de incintă</b>		
	Da	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 zidarie de caramida confinata , cadre de beton armat cu planșee de beton armat asigurind rigiditatea ansamblului și deplasare limitata la forte orizontale ,
- hazardul seismic nu se poate lua in calcul in situatia de fata intru-cat peste constructie au trecut cateva cutremure care nu au lasat amprenta si nu au fost necesare lucrari de reabilitare structurala ,

- sistemul structural, structură cu pereți portanți din zidărie de cărămidă confinată, cadre de beton armat și planșee de beton armat monolite,
- prin documentația tehnică s-a stabilit un nivel de performanță pentru construcție, normal.

În cazul nostru pentru "reabilitarea termică" s-a aplicat metodologia de nivel 2, considerând că lucrările ce vor fi indicate vor realiza rezistența adecvată și pentru amenajarea dorită.

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

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

$$R_1 = \sum p_i = 89$$

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*

Categorია 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:

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

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



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 referitoare la planșee			
<p>Placa planșeelor cu o grosime <math>\geq 100\text{mm}</math> este realizată din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu o suprabetonare adecvată</p> <p>Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă asigură rezistența necesară la încovoiere și forța tăietoare pentru forțele seismice aplicate în planul planșeului</p> <p>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</p> <p>Golurile în planșeu sunt bordate cu armături suficiente, ancorate adecvat</p>	50	30-49	0-29
Punctaj total realizat	40 puncte		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	$R_1=88$ 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		

<p>Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale diafragmelor, stalpilor ,pereților și grinzilor</p> <p>Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în centuri</p> <p>Fracturi și fisuri longitudinale deschise în diafragme și/sau cadre produse de eforturi de compresiune</p> <p>Fracturi sau fisuri înclinate produse de forța tăietoare în diafragme și/sau cadre</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 diafragme și cadre</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	8 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	8 puncte		
Degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc., asupra:	10	6-9	1-5

-betonului -armăturii de oțel (inclusiv asupra proprietăților de aderență ale acestora)			
Punctaj total realizat	9 puncte		
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R <sub>2</sub> = 85 puncte		

Construcția nu prezintă nici un fel de fisuri sau crăpături vizibile la analiza vizuala .

*Valori ale indicatorului R<sub>1</sub> asociate claselor de risc seismic*

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R <sub>1</sub>			
<30	30-60	<b>61-90</b>	91-100

*Valori ale indicatorului R<sub>2</sub> asociate claselor de risc seismic*

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R <sub>2</sub>			
<40	40-70	<b>71-90</b>	91-100

Construcția s-a încadrat în clasă de risc seismic RsIII.

Se încadrează la mod general, construcția în clasă de risc seismic RsIII 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 din zidarie de caramida nu au o grosime și izolație termică corespunzătoare.

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

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

Pe conturul tâmplăriei exterioare se realizează o căptușire termoizolantă, în grosime de cca. 2-5 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 cat si 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
- Aticul clădirii va fi termoizolat cu 15 cm de vata minerala prin continuarea stratului de termoizolație a pereților exteriori pentru a atenua influența punții termice de pe conturul terasei clădirii.
- Balcoanelor de pe fațade li se vor asigura un parapet termoizolat la partea interioară, grosimea stratului de polistiren expandat - 10 cm
- Plăcile inferioare ale balcoanelor de pe fațade vor fi termoizolate la interior si intrados, cu 5+5 cm polistiren expandat, protejat cu o tencuială subțire armată,
- Placa de peste subsol va fi prevazuta cu termoizolatie din polistiren expandat de 10 cm grosime , pe care se aplica tencuiala noua
- Planseul terasa se va curata de staturile degradate de izolatie existente , se vor mata crapaturile si se fa reface termoizolatia cu plistiren expandat de 20 cm grosime peste care se aplica hidroizolatia.

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii, se propune a se face prin montarea unui strat de vata minerala bazaltica, de 15 cm grosime, amplasat pe suprafața exterioară a pereților exteriori existenți, protejat cu o tencuială subțire de 5...10 mm grosime, cu compoziție specială, armată cu o țesătură deasă din fibre de sticlă.

Vata minerala se va aplica prin lipire cu adeziv și fixare mecanica a stratului termoizolant, (cu dibluri de plastic cu rozetă de expandare montate în găuri forate cu dispozitive rotopercutante). Montarea plăcilor se va face cu rosturi de dimensiuni mici și decalate pe rânduri adiacente, având grijă ca adezivul și să nu ajungă în rosturi.

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.

Polistirenul se va aplica prin lipire cu adeziv și fixarea stratului termoizolant se face prin lipire și mecanic (cu dibluri de plastic cu rozetă cu expandare, montate în găuri forate cu dispozitive rotopercutante).

Se propune înlocuirea ferestrelor exterioare existente care sunt eventual din lemn (la apartamentele unde mai există această tamplărie exterioară) cu tamplărie PVC (minim 3 camere) cu geam termoizolant 4-16-4, având spațiul dintre geamuri umplut cu aer și având o suprafață tratată low-e.

Pentru ușa de intrare în bloc se propune montarea unei tamplării din PVC cu barieră termică, cu geam termoizolant în aceeași soluție menționată.

## **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



## 10. CONCLUZIE

În urma evaluării efectuate se constată o construcție Sp+P+3E 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 clădire , urmare reabilitării termice nu va fi afectată defavorabil structural astfel încât , lucrarea rezultată va prezenta siguranța și stabilitate în exploatare , conform prevederilor din Legea 10/1995 , rep. în 2007 și nu contravine normativului P100/1-2006 , neschimbându-se clasa de risc seismic.

Pentru " REABILITARE TERMICA " beneficiarul va prezenta la Primăria Municipiului SF. 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 în vedere respectarea normativul actual prin care :

- beneficiarul are obligația legală de urmărire a comportării în exploatarea clădirii și a urmăririi în timp a stării tehnice a construcției, în vederea menținerii aptitudinii la exploatare pe toată durata de existență a acesteia , în conformitate cu "Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizare a construcțiilor", aprobat cu HGR nr.766/21.11.1997 precum și cu Normativul P130/ 99" - Norme metodologice privind comportarea construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora ";
- urmărirea comportării în exploatare a clădirii se face în vederea depistării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii în exploatare .
- urmărirea comportării în exploatare a clădirii se face prin urmărirea curentă, care are un caracter permanent , durata ei coincidând cu durata de serviciu efectivă a clădirii.
- urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă și cu ajutorul unor mijloace simple de măsurare,
- rezultatul supravegherii curente a stării tehnice (urmărirea curentă) se înscrie în jurnalul evenimentelor din cartea tehnică a construcției.
- beneficiarul are obligația verificării comportării, o dată pe semestru precum și orice eveniment deosebit ( cutremur, vijelie , inundație, ploi , caderi maive de zapada , etc. ),
- urmărirea curentă se face la următoarele capitole de lucrări, analizându-se situația terenului de fundare (tasare ,umplere, umezire avansată, alunecare);

- fundatii (fisurare, deplasare, rotire);
- structura de rezistenta (fisurare, coroziune, deformare, defecte la imbinari, distrugeri 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

