

EXPERTIZA TEHNICA

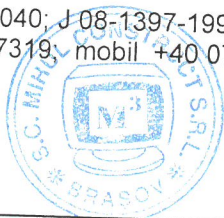


STR. KRIZA JANOS, BLOC 3.

 PLANSHOW 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. 18 / 2019
Titlu proiect: LUCRARI DE RABILITARE TERMICA A BLOCULUI DE LOCUINTE STRADA KRIZA JANOS NR. 3 - FAZA D.A.L.I.	Localitate: SF. GHEORGHE, str. KRIZA JANOS, nr. 3	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. Maior nr. 9, Ap.1
500090 BRASOV

Email : mihulnicolae@yahoo.com

nr. 361 / 30 dec. 2019



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

**Str. Kriza Janos nr. 3
SFANTU GHEORGHE – JUD. COVASNA**

Beneficiar : MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE

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

Proiect nr: 18/2019

**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. 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. 389/26.07.2019

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. Kriza Janos nr. 3
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. Kriza Janos nr. 3, orașul 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 locuințe din Str. Kriza Janos nr. 3, 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 execuție a reabilitării termice.

La analiza care se efectuează se au în vedere prevederile din Legea 10/95 modificată și completată 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

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

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

- caracteristicile seismice ale zonei de amplasare: $a_g = 0,20 g$,
 $T_c = 0,7 sc$, 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: $0,60 kPa$ – NP-082-04
- valoarea caracteristică a încărcării date de zăpadă: $S = 2,0 kPa$ – CR1-1-3-2005
- adâncimea de îngheț: $1,10 m$

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

3. ISTORIC

Construcția blocului Sp+P+3E cu amplasamentul în Str. Kriza Janos nr. 3, orașul SFANTU GHEORGHE – JUD. COVASNA a fost construită în anul 1963 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 și terasă, placă subsol, copertine intrări, nu implică structura existentă. Blocul are spații pentru locuințe la parter și etaje și are o scară de acces.

4. DESCRIEREA STRUCTURALĂ

Structura de rezistență a construcției de formă dreptunghiulară în plan, cu dimensiuni de $27,66 \times 20,80 m$ este asigurată de:

- fundații continue din beton sub pereții subsolului parțial,
- suport pardoseală subsol din beton turnat pe umplutură de pietriș, pe beton fiind aplicat finisajul pardoselii (sapa),
- pereții subsolului din beton cu planșeu din beton armat peste nivel,
- structura pe diafragme din zidărie de cărămidă confinată, dispuse ortogonal, tip fagure
- planșeu din beton armat monolit peste nivele,
- zidărie de cărămidă ceramică la închiderile 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 riginal 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 realizata pe fundații continui are asigurată adâncimea de îngheț cu respectarea prevederilor din NP112-04.

Suprastructura asigurată de diafragmele de zidarie de caramida ortogonale si plansee 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 masura si normelor actuale , motiv pentru care , în vederea amenajarilor dorite sunt necesare lucrari simple , nestructurale si fara implicatii dezavantajoase asupra structurii blocului .

Traseul încărcărilor permanente și a acelor accidentale de la nivel șarpantă la nivel teren de fundare este cel curent, încărcările fiind transmise de la acoperis prin planșeu diafragmelor de caramida confinata, care se descarcă pe fundația continua si 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 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	γ_I
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"> - clădiri de locuit și publice având peste 400 de persoane în aria totală expusă ; - spitale, altele decât cele din clasa I, și instituții medicale cu o capacitate de peste 150 persoane în aria totală expusă ; - penitenciare - aziluri de bătrâni, creșe; - școli cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane în aria totală expusă; - auditorii, săli de conferințe, de spectacole cu capacități de peste 200 de persoane; - clădirile din patrimoniul național, muzee etc. 	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, $v_{b,0}=27\text{m/s}^2$, 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.

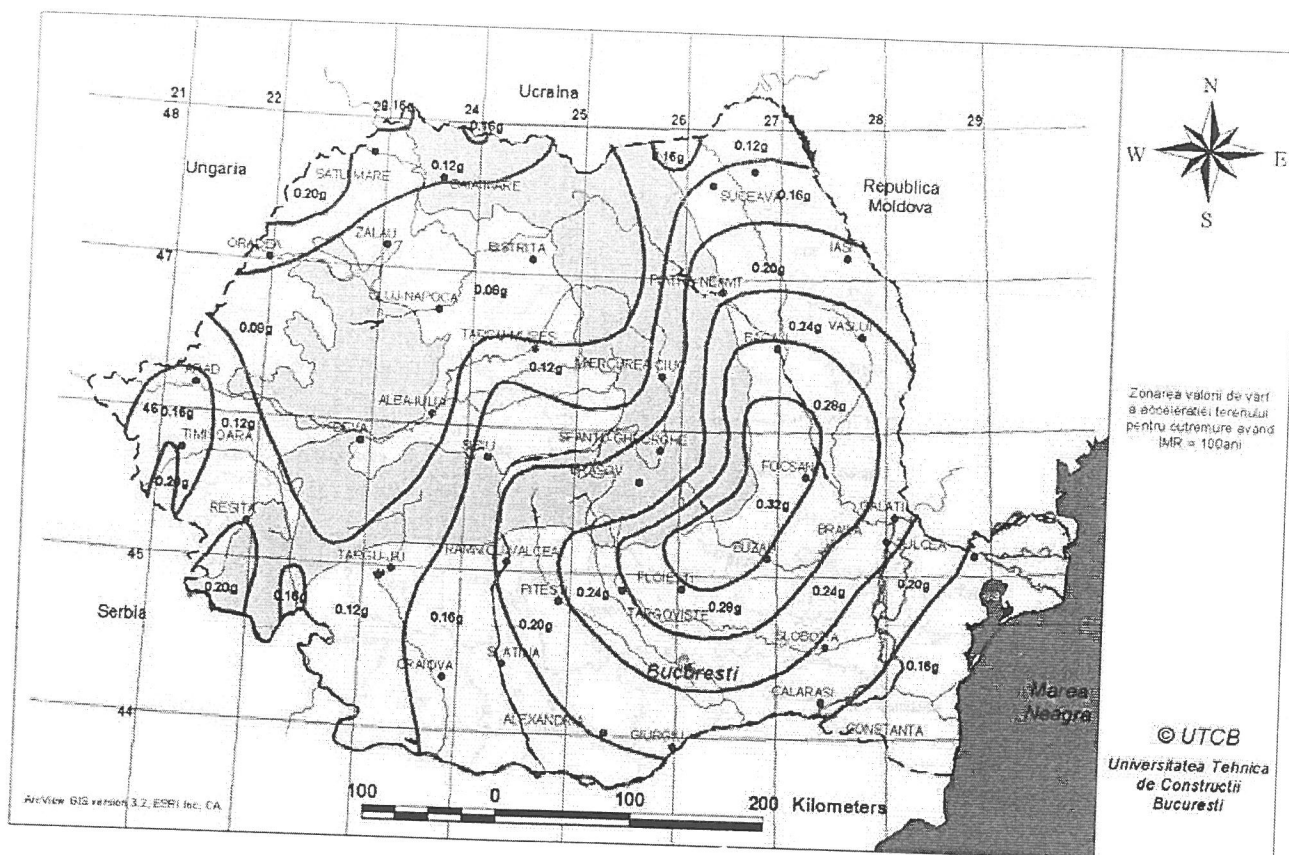


Figura 1. Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=100 ani

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 ≥ 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 $T_C=1,6\text{sec}$.

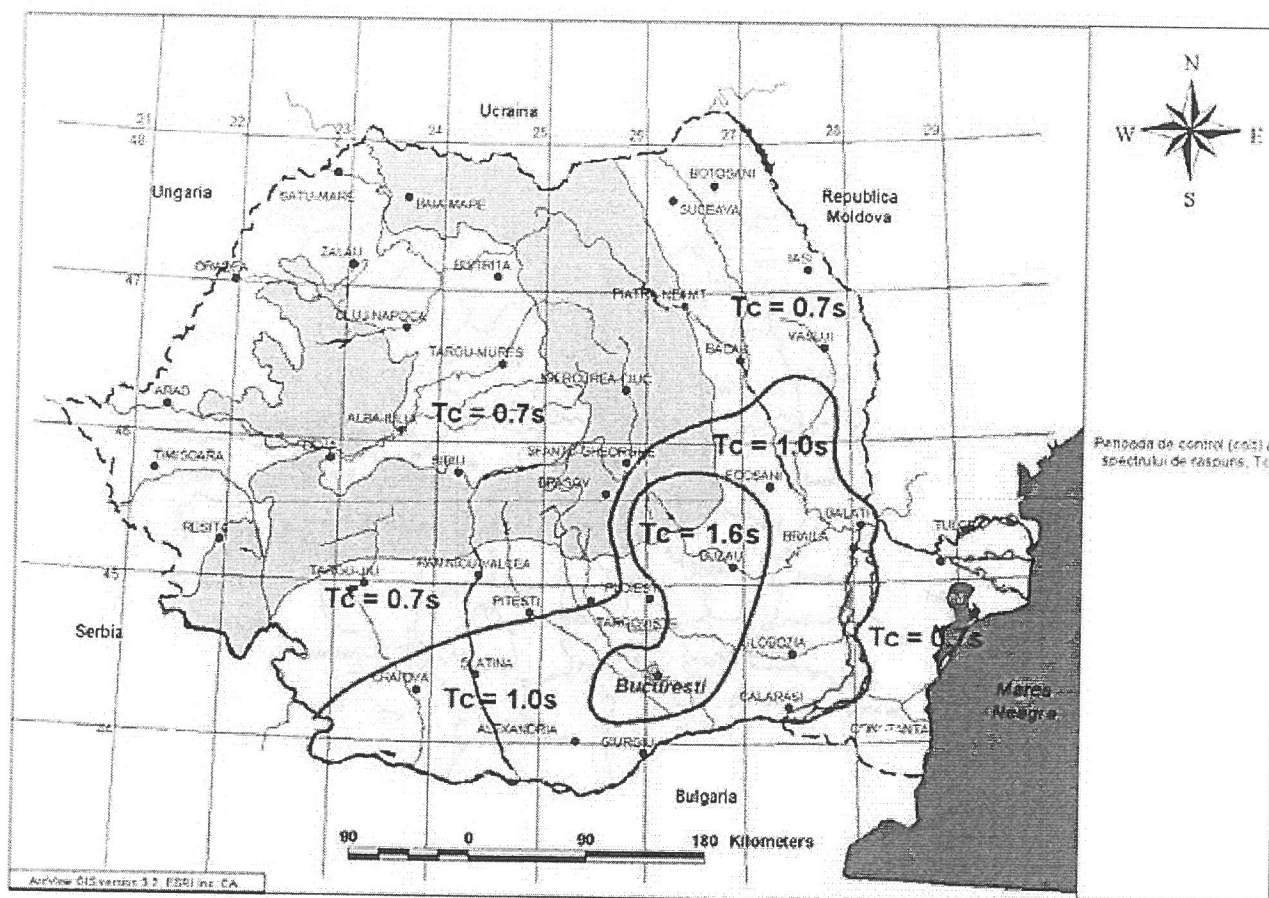


Figura 2. Perioada de control (colț), T_C pentru proiectare.

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:

β_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 magnitudinii cutremurului a	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 $\xi=0,05$.

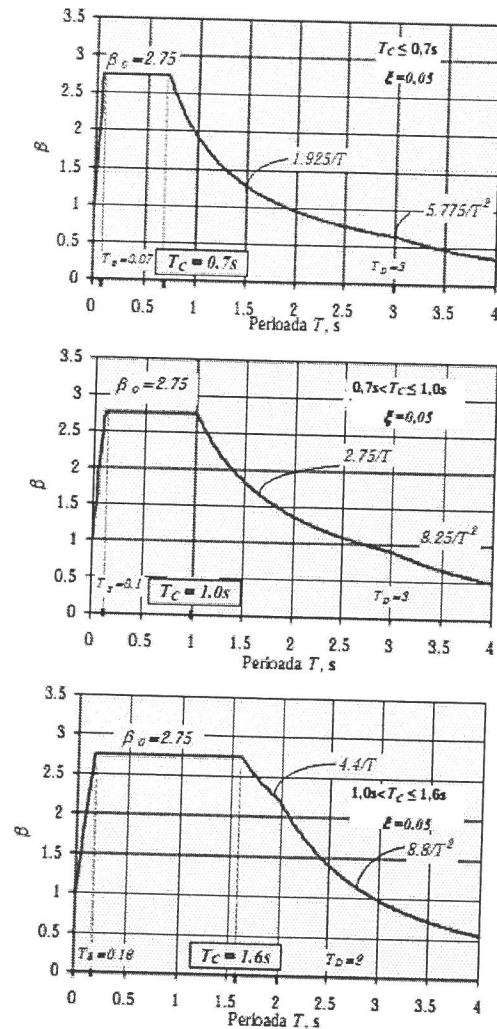


Figura 3. Spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației, pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioadele de control (colț): $T_c=0,7$, $1,0$ și $1,6$ s.

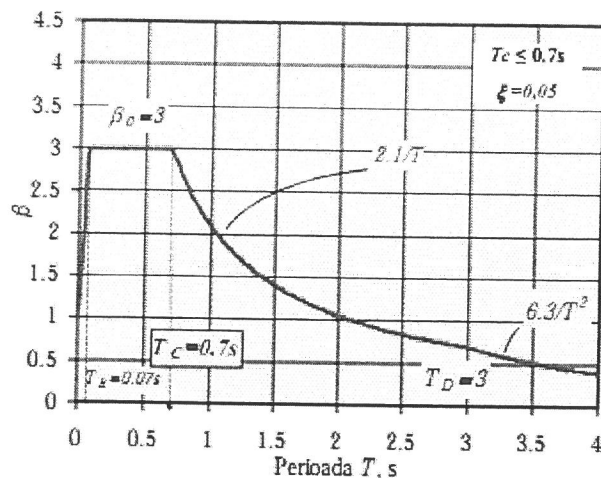


Figura 4. Surse crustale în Banat : spectre normalizate de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației pentru condiții de teren caracterizate simplificat prin perioada de colț : $T_c=0,7$ s.

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 :

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

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:

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

γ este factorul de importanță-expunere a construcției, egal cu 1

λ 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 :

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \left[1 + \frac{(\beta_0 / q) - 1}{T_B} \cdot T \right]$$

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

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:

η 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-	L	L	L
	0,20g			

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	- afectarea siguranței vieții
IF	- întreruperea funcționării normale
PV	- pierderi importante de valori materiale și culturale
L	- risc scăzut
M	- risc moderat
H	- 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	Da	Nu
A.5. Garduri de incintă	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 zidărie de caramida confinata cu planșee de beton armat asigurând rigiditatea ansamblului și deplasare limitată la forte orizontale,
- hazardul seismic nu se poate lua în calcul în situația de față întrucât peste construcție au trecut câteva cutremure care nu au lăsat amprenta și nu au fost necesare lucrări de reabilitare structurală,
- sistemul structural, structură cu pereți portanți din zidărie de caramida

- confinata si plansee de beton armat monolite ,
- 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	9
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	9
10	Elemente nestructurale	7

$$R_1 = \sum p_i = 90$$

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

Categoria 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	65	60	50	25	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:

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

Valori ale indicatorului R_1 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_1			

<30	30-60	61-90	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	71-90	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 din panouri cu termoizolație 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 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
- Aticul clădirii va fi termoizolat cu 15 cm de vată minerală 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 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 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/m² 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 si 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 exista aceasta tamplarie exterioara) cu tâmplărie 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 tâmplării 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” modificata si completata 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 fundații 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 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 cladire , urmare reabilitarii 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 si nu

contravine normativului P100/1-2006 , neschimbandu-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 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, 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

propușe, se vor lua toate măsurile cunoașterii, însușirii și respectării obligațiilor "Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții" aprobat cu Ordinul nr.9/N/15.03.1993 de Ministerul Lucrarilor Publice și Amenajării Teritoriului: .

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

Expert tehnic atestat:
ing. NICOLAE MIHUL

