

# EXPERTIZĂ TEHNICĂ DE SPECIALITATE

EXPERT TEHNIC M.L.P.A.T. NR. 1522 / 1996  
ING. APOSTOL O. ZEFIR IOAN GEORGE

"REABILITAREA TERMICA A BIBLIOTECII MUNICIPALE DIN MUNICIPIUL  
GHEORGHENI, STR. KOSSUTH LAJOS, NR. 25, JUDETUL HARGHITA",  
STR. KOSSUTH LAJOS, NR. 25, LOCALITATEA GHEORGHENI





**FIȘĂ LUCRARE**

**Denumirea lucrării:** "Reabilitarea termica a Bibliotecii Municipale din Municipiul Gheorgheni, Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, Judetul Harghita", Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, localitatea Gheorgheni;

**Faza:** RAPORT de EXPERTIZĂ TEHNICĂ nr. /05.2022

**Colectiv de elaborare:** Expert tehnic M.L.P.A.T. nr.: 1522 / 1996

**Data elaborării:** 02.05.2022;

**Valabilitate:** 24 luni de la data elaborării

**Beneficiar:** MUNICIPIUL GHEORGHENI;

**Amplasament:** Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, localitatea Gheorgheni;

**Proiectant general:** BRILIO CONCEPT S.R.L.





# RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

## MEMORIU TEHNIC

### MOTIVUL EFECTUĂRII EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică se elaborează la cererea beneficiarului în conformitate cu prevederile legale în vigoare, având ca și scop aprecierea posibilităților tehnice de execuție a lucrărilor propuse în proiectul:

***"Reabilitarea termica a Bibliotecii Municipale din Municipiul Gheorgheni, Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, Judetul Harghita",***

Amplasament: *Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, localitatea Gheorgheni.*

Realizarea lucrărilor de interventie au drept scop creșterea performanței energetice a clădirii, respectiv reducerea consumurilor energetice pentru încălzire, în condițiile asigurării și menținerii climatului termic interior, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

### PREZENTAREA OBIECTIVULUI ANALIZAT

Prezenta expertiză tehnică analizează exclusiv clădirea situată în Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, localitatea Gheorgheni și care are următoarele caracteristici constructive:

#### ***Perioada de proiectare/execuție a clădirii***

Clădirea a fost edificata in anii 1920. Construcția a avut destinația inițială de locuință multifamilială. După anul 1947 a trecut în folosință publică cu diverse destinații. Ulterior subsolul a fost compartimentat și consolidat cu planșeu de beton armat.

#### ***Din punct de vedere arhitectural***

Regimul de înălțime:	S+P+1E
Înălțimea clădirii:	12.50 m
Suprafața construită:	328.00 m <sup>2</sup>
Suprafața construită desfașurată:	637.00 m <sup>2</sup>
Înălțimea medie a soclului:	1.25 m
Număr de tronsoane:	1
Tâmplăria:	Clasica de lemn

Tip acoperiș:	Sarpanta
Tip învelitoare:	Tabla Cutata

***Din punct de vedere structural***

Infrastructura:	Fundații continue din zidărie de piatră sub pereții structurali
Suprastructura:	Pereți portanți din zidărie de cărămidă plina pe toate nivelurile
Planșee:	Planșeu de beton armat peste subsol. Planșeu mixt beton-lemn pe grinzi metalice peste parter (conform datelor din expertiza tehnică nr. 1701/E). Planșeu pe structură din grinzi de lemn 17x17 cm la distanța de 80...100 cm, peste etaj.
Pereții exteriori:	Pereti din zidarie de caramida plina cu grosimi de 50 cm
Pereții interiori:	Pereti din zidarie de caramida plina cu grosimi de 35 si 20 cm
Destinația principală:	Biblioteca

***Din punct de vedere funcțional***

Destinația încăperilor:	Sali de lectură, sali de împrumut, depozite, arhiva și spații anexe funcției de bibliotecă
Asigurarea circulației pe orizontală:	Palier la fiecare nivel
Asigurarea circulației pe verticală:	Rampe de scară

**BAZA DOCUMENTARĂ A EXPERTIZEI. INVESTIGAȚII ÎNTREPRINSE*****Elaborarea expertizei se bazează pe următoarele:***

- Investigarea vizuală a construcției existente și a elementelor sale structurale și nestructurale executate: geometrie generală, geometrie secțională, corespondența elementelor structurale în plan vertical, aspectul suprafețelor de betoane;

- Releveele construcției primite de la proiectantul general al lucrărilor de intervenție BRILIO CONCEPT S.R.L., din ;
- Normativul P100 – 3/2019 pentru Evaluarea seismică a construcțiilor existente;
- Legislația specifică elaborată de MDRAP:
  - Analiza conformării seismice a structurii existente cu prevederile actuale (Normativul P100 – 1/2013 Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare);
  - Evaluarea seismică prin calcul (conform Normativului P100-3/2019 Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a construcțiilor existente;
  - Stabilirea – prin calcul – a clasei de risc seismic a clădirii existente;
  - Prevederile în vigoare elaborate de MDRAP privind elaborarea expertizelor tehnice.

Beneficiarul expertizei nu deține Cartea construcției pentru clădirea expertizată.

### ***Investigații întreprinse***

Pentru întocmirea expertizei s-au realizat următoarele investigații asupra:

- Situației existente a clădirii evidențiate prin vizite pe teren, poze și releveele clădirii amplasate în Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, localitatea Gheorgheni;
- Degradărilor și avariilor existente;
- Deficiențelor de execuție;
- Existenței unor modificări ulterioare executării inițiale;
- Geometriei generale și cea secțională;
- Conformării seismice a structurii existente cu prevederile actuale (Normativul P100 – 1/2013 Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare);
- Evaluării seismice prin calcul (conform Normativului P100-3/2019 Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente) a construcției existente.

## **CARACTERISTICI DE AMPLASAMENT**

### ***Caracteristicile climatice și seismice ale amplasamentului***

Amplasamentul construcției face parte din localitatea Gheorgheni, fiind încadrat din punct de vedere al legislației în vigoare astfel:

- Conform codului de proiectare seismică pentru clădiri P100-1/2013:
  - clădirea are ca destinație principală Biblioteca Municipală astfel construcția este încadrată în clasa a III- a de importanță și de expunere la cutremur, în categoria clădirilor de tip curent, care nu aparțin celorlalte categorii, la care factorul de importanță este:  $\gamma_1 = 1,0$  (conf. tab. 4.2);
  - amplasamentul se găsește în zona cu valoarea accelerației de vârf a terenului  $a_g = 0,15g$  pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență de 225 ani;
  - perioada de control (colț) al spectrului de răspuns, specific amplasamentului este:  $T_c=1,0$  sec;
- Conform codului de proiectare CR 1-1-3-2012, amplasamentul se găsește în zona de zăpadă caracterizată de valoarea normată a încărcării pe sol  $s_k=1.5$  [kN/m<sup>2</sup>];
- În ceea ce privește adâncimea de îngheț, STAS 6054-77 prevede pentru această zonă valoarea de 1.0 m;

- In conformitate cu HG nr. 766 din 21.11.1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții conform Anexa 3: clădirea cu destinația de Biblioteca Municipală face parte din categoria de importanță: C - normală.

## STAREA TEHNICĂ DE UZURĂ A CONSTRUCȚIEI

### *Starea tehnică actuală a elementelor de construcție*

Fundații:	Adâncimea de fundare este de 1,60 m pe zona de subsol și 1,40 m pe restul zonelor. Aceasta respectă adâncimea de îngheț. Nu prezintă fisuri sau tasări.
Pereti exteriori:	În general pereții exteriori au avut o comportare bună și nu s-au observat fisuri sau craapături din cauza depășirii capacității portante. Pe alocuri s-au constatat fisuri în pereții din zidărie.
Planșee:	Nu prezintă fisuri, craapături sau săgeți din cauza depășirii capacității portante. La elementele din lemn ale planșeului peste parter s-au constatat probleme locale, datorită infiltrațiilor de apă

## DESCRIEREA DEGRADĂRILOR ȘI AVARIILOR CONSTATATE PRECUM ȘI INTERVENȚIILE SUFERITE DE CLĂDIRE ÎN TIMP

În cursul existenței construcția a suferit acțiunilor mai multor cutremure importante. Nu se cunosc detalii privind comportarea clădirii la aceste cutremure. Cu toate acestea, investigarea vizuală a clădirii nu a evidențiat nici o degradare a elementelor sale structurale produse de acțiuni seismice precedente. Nu se exclud „vicii” ascunse ale structurii ascunse sub tencuieli și/sau de finisaje. În cazul în care, pe parcursul unor lucrări se vor depista zone cu degradări care nu s-au observat la data analizei, se vor stabili măsuri concrete de la caz la caz.

Clădirea a fost proiectată numai pentru încărcări gravitaționale, fără un sistem structural definit și identificabil pentru preluarea forțelor orizontale seismice. În perioada de proiectare și de execuție nu apăruseră încă reglementările tehnice moderne de proiectare seismică.

În urma analizei clădirii s-au constatat degradări ale următoarelor elemente:

Anvelopa clădirii:	
➤ partea opacă:	finisajul exterior este învechit și începe să se degradeze; tencuială fisurată și exfoliată pe anumite zone; deteriorări ale tencuielilor (tencuială decojită);
➤ partea vitrată:	tâmplăria clasică de lemn cu două foi de sticlă este fără elemente de etanșare. Tamplăria din lemn are feronerie uzată și necesită recondiționarea, inclusiv unele șproșuri de ferestre



	degradate.
➤ atice:	se constată degradări datorită infiltrațiilor de apă tencuiala picata, caramida vizibila
➤ terase/șarpante:	acoperișul s-a degradat în timp, apărând igrasie din cauza infiltrațiilor de apă la ultimul etaj; degradări biologice ale unor elemente structurale ale acoperișului de tip șarpantă se constată degradarea și deformarea unor elemente din lemn ale șarpantei; lipsa unor elemente din structura șarpantei. Invelitoare degradata partial. elementele șarpantei sunt ancorate necorespunzator in elementele de structura cladirii; șarpanta de lemn prezintă zone, cu îmbinări neasigurate (fără buloane sau scoabe); unele elemente au secțiune necorespunzatoare, fiind din lemn rotund atacate de cari;
➤ socluri:	sunt într-o stare de degradare datorită umezelii, a infiltrațiilor de apă și lipsei unei protecții hidrofobe.
➤ trotuare de protecție:	Trotuarele de protecție din jurul cladirii sunt degradate datorita intemperiiilor, fenomenelor de inghet-dezghet si vechimii acestora, sau lipsesc
➤ Altele:	sistemul de îndepărtare și colectare al apelor pluviale este deteriorat. la subsol s-au identificat zone cu armaturi expuse si atacate de coroziune; placile balcoanelor prezinta beton exfoliat si armaturi vizibile, aceste degradări provin datorită infiltrațiilor de apă elementele metalice ale balcoanelor sunt ruginite, unele prinderi sunt corodate si necesita refacerea Există numeroase zone cu tencuiala căzută Fisuri in finisajul planseului peste etaj Zone cu caramida friabila, si inmuiaata datorita expunerii la intemperii

Nu s-a constatat existenta unor avarii provocate de explozii, incendii, coroziune sau alte accidente tehnice

### ***Intervenții suferite de clădire în timp***

În urma investigațiilor vizuale s-a constatat o comportare satisfăcătoare în timp ca urmare a lucrărilor periodice de întreținere și reparații. În timp s-au efectuat reparațiile obișnuite de întreținere a clădirii (zugrăveli, vopsitorii, schimbări de pardoseli, reparații la terasa/șarpanta).

Cu toate acestea vârsta construcției generează o stare de uzură fizică și morală a construcției fiind oportune lucrări de modernizare.

La momentul efectuării investigațiilor nu sunt în curs de execuție și nici nu s-a constatat existenta unor lucrări de intervenție pentru creșterea nivelului de siguranță la acțiuni

seismice a cladirii.

### ***Aprecieri asupra nivelului de confort și uzură al cladirii***

Cladirea a fost construit in anul 1920 si se afla intr-o stare normala de uzura care este corespunzătoare duratei de viață a cladirii.

Ulterior subsolul a fost compartimentat și consolidat cu planșeu de beton armat.

De-a lungul timpului au fost executate lucrări de întreținere și probabil reparații locale.

Nivelul de confort in cladirea expertizata este redus datorita protectiei termice necorespunzatoare si a puntilor termice.

Fatadele necesita refacerea in unele zone (in momentul de fata finisajul exterior este degradat).

## **EVALUAREA RISCULUI SEISMIC (CONFORM P100-3 / 2019)**

Încadrarea în clasa de risc seismic a construcției expertizate se face pe baza prevederilor Normativului P100-3/2019 „Cod de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.

Selectarea obiectivului de performanta pentru clădirea evaluata se face in conformitate cu prevederile anexei A codului P100/3-2019, aceste prevederi au un caracter de recomandare si sunt minimale.

Se recomandă considerarea următoarelor obiective de performanță:

- Obiectiv de performanță de bază - OPB
- Obiectiv de performanță superior – OPS

Pentru cladirea studiata obiectivul de performanta stabilit este OPB - **Obiectivul de performanță de bază**, acesta fiind constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de SIGURANȚĂ A VIEȚII pentru acțiunea seismică având IMR=40 ani. Obiectivul de performanță de bază fiind obligatoriu pentru toate construcțiile.

Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF). Conform tabelul 3.1 din P100-3/2019 s-a stabilit un nivel de cunoaștere limitată KL1 (factorul de încredere 1,35).

În scopul obținerii unor informații preliminare pentru determinarea clasei de risc seismic a clădirii existente se aplică se aplică **metodologia de nivel 2 combinata cu metodologia de nivel 1**.

Metodologia de nivel 1 si 2 constau în:

- Evaluarea calitativă a construcției pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire structurală și de detaliere secțională; (Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și a elementelor nestructurale sunt respectate în cazul structurii clădirii analizate.)
- Verificări prin calcul, utilizând metode rapide de calcul structural și verificări rapide ale stării de eforturi (ale efectelor acțiunii seismice) în elementele esențiale ale structurii.

Încadrarea construcției în clasa de risc seismic se face pe baza valorilor indicatorilor  $R_1$ ,  $R_2$  și  $R_3$  calculate conform *metodologiei de nivel 2* din Normativul P100 – 3/2019:

- Indicatorul  $R_1$  – în funcție de alcătuirea structurală și de materialul din care este confecționată structura;
- Indicatorul  $R_2$  – în funcție de degradările și avariile existente și de materialul din care este alcătuită structura;
- Indicatorul  $R_3$  – în funcție de capacitatea de rezistență și de deplasările laterale ale structurii la forțe laterale.

### **LISTA DE CONDIȚII ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE ALCĂTUIRE SEISMICĂ – $R_1$**

Calculul valorii indicatorului  $R_1$  se face conform Paragraful D.3.3.2 din P100-3/2019 în cazul aplicării *metodologiei de nivel 2*.

#### ***I. Calitatea sistemului structural***

Comportarea spațială a structurilor din zidărie se asigură prin realizarea legăturilor dintre pereții structurali de pe cele două direcții principale și a legăturilor dintre pereți și planșee.

Construcția analizată are structura alcătuită din pereți structurali din zidărie de cărămidă plină fără elemente de confinare.

- *Aspecte structurale favorabile*: eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii care depinde de natura și calitatea legăturilor între pereții de pe direcțiile ortogonale și a legăturilor între pereți și planșee;
- *Aspectele nefavorabile*: conform normativului P 100-1/2013 tabel 8.2. pentru zona Giurgiu caracterizată de o accelerație seismică de proiectare  $a_g = 0,20$  g nu se acceptă clădiri cu un regim de înălțime mai mare de P+2 etaje. Clădirea având S+P+4E nu respectă această cerință.

Criteriul are o neîndeplinire majoră:  $p_1 = 3$  puncte

#### ***II. Calitatea zidăriei***

- criterii de apreciere: calitatea elementelor, omogenitatea țeserii, regularitatea rosturilor, gradul de umplere cu mortar, existența unor zone slăbite de slițuri și/sau nișe.;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: calitatea materialelor și a execuției conform reglementărilor în vigoare.

La clădirea analizată o parte din aceste criterii corespund reglementărilor, altele sunt dificil de apreciat.

Criteriul are o neîndeplinire moderată:  $p_2 = 5$  puncte

### **III. Tipul planșelor**

- criterii de apreciere: rigiditatea planșelor în plan orizontal și eficiența legăturilor cu pereții (capacitatea de a asigura compatibilitatea deformațiilor pereților structurali și de a împiedica răsturnarea pereților pentru forțe seismice perpendiculare pe plan);
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: planșee complete din beton armat monolit la toate nivelurile, fără goluri care le slăbesc semnificativ rezistența și rigiditatea în plan orizontal.

Planșeele clădirii analizate sunt din beton armat peste subsol, planșeu mixt beton-lemn pe grinzi metalice peste parter și din grinzi de lemn peste etaj și asigură partial conlucrarea spațială a pereților și legătura dintre pereți și planșeu.

Criteriul are o neîndeplinire moderată:  $p_3 = 5$  puncte

### **IV. Configurația în plan**

- criterii de apreciere: compactitatea și simetria geometrică și structurală în plan, exprimate prin raportul între lungimile laturilor și prin dimensiunile retragerilor în plan, existența sau absența bowindow-urilor.

Aspecte favorabile: construcția este aproximativ simetrică în plan, în raport cu cele 2 direcții ortogonale. Clădirea nu are retrageri, pereții oferă o structură compactă și nu prezintă bowindow-uri.

Criteriul are o neîndeplinire moderată:  $p_4 = 7$  puncte

### **V. Configurația în elevație**

Criteriile de apreciere trebuie să corespundă prevederilor din pct. 4.4.3.2 din P 100-1/2013, după cum urmează : structura oferă atât continuitate cât și simplitate pe verticală, nu există retrageri ale nivelurilor, nu există proeminențe și nici discontinuități.

Criteriul are o neîndeplinire moderată:  $p_5 = 8$  puncte

### **VI. Distanțe între pereți**

- Criterii de apreciere: distanțele între pereții structurali, pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii definit conform pct. 5.2.1. din CR 6-2006, criteriul orientativ pentru punctajul maxim: sistem structural cu pereți deși (fagure).

Pereții structurali care intră în alcătuirea unei structuri din zidărie sunt de două categorii:

- pereți izolați (montanți), legați între ei, la fiecare nivel, numai cu placa planșeului;
- pereți cuplați (cu goluri de uși și/sau ferestre), constituiți din montanți (spaleți) legați între ei, la nivelul fiecărui planșeu, prin grinzi de cuplare de beton armat.

Criteriul are o neîndeplinire moderată:  $p_6 = 7$  puncte

### **VII. Elemente care dau împingeri laterale**

- criterii de apreciere: distanțele între pereții structurali, pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii definit conform pct. 5.2.1. din CR 6-2006;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: sistem structural cu pereți deși (fagure).

Sarpanta din lemn generează împingeri laterale preluate de corzi.

Criteriul are o neîndeplinire moderată:  $p_7 = 7$  puncte

**VIII. Tipul terenului de fundare și al fundațiilor**

- criterii de apreciere: natura terenului de fundare (normal/difil), capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările verticale, eforturile provenite din tasări diferențiale și din acțiunea cutremurului;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: teren normal de fundare, fundații continue din beton armat.

Pentru clădirea studiată fundațiile sunt de tip fundatii continue sub peretii structurali, si sunt realizate din piatra, amplasate la o adancime care sa respecte adâncimea minimă de ingheț și nu prezintă fisuri sau tasări.

Criteriul are o neîndeplinire moderata:  $p_8 = 7$  puncte

**IX. Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente**

- criterii de apreciere: existența/absența riscului de ciocnire cu clădirile alăturate (clădire izolată, clădire cu vecinătăți pe 1, 2, 3 laturi), înălțimile clădirilor vecine, existența riscului de cădere a unor componente ale clădirilor vecine;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: clădire izolată.

Criteriul are o neîndeplinire minora:  $p_9 = 8$  puncte

**X. Elemente nestructurale**

- criterii de apreciere: existența unor elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane), placaje grele, alte elemente decorative importante care prezintă risc de prăbușire;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: lipsa acestor elemente sau asigurarea stabilității lor conform prevederilor din P 100-1/2013.

Criteriul este îndeplinit:  $p_{10} = 10$  puncte

Punctajul total și indicatorul  $R_1$  (gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică)

**$R_1 = \Sigma p_i = 67$  puncte**

unde  $p_i$  sunt punctele acordate fiecărui criteriu.

**STAREA DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALĂ – R2**

Valoarea numerică a indicatorului  $R_2$  definește gradul de avariere seismică a unei clădiri. În această situație, acest indicator va fi folosit pentru exprimarea gradului de avariere a clădirii existente.

Valoarea indicatorului este:

$$R_2 = A_v + A_h$$

unde :

$A_v$  - exprima numeric starea de avariere a elementelor verticale (a pereților);

$A_h$  - se refera la starea de avariere a elementelor orizontale.

Valorile numerice ale celor doi parametri sunt date in Tabelul D.3 din Normativul P100-3/2019 in funcție de starea de degradare a acestor elemente.

In urma constatarii degradărilor de la fata locului acestea se incadreaza dupa cum urmeaza:

Elemente vertical: **avarii moderate** care conduc la valoarea  $A_v = 50$ .

Elemente orizontale: **avarii moderate** care conduc la valoarea  $A_h = 25$

Rezultă  **$R_2 = 75$  puncte.**

### VERIFICAREA CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ LA CUTREMUR A CLĂDIRII - R3

Verificarea capacității de rezistența la cutremur a clădirii (Indicatorul  $R_3$ ) se conduce conform prevederilor Paragrafului D.3.4.1.5 din Normativul P100-3/2019 cu relația (D.15) care se aplica pentru fiecare direcție ortogonală a clădirii:

$$R'_{3.zidarie} = \frac{\sum V_{fd} + \sum V_{ff}}{F_b}$$

Unde  $R'_{3.zidarie}$  reprezintă indicatorul pentru ansamblul clădirii, pentru fiecare direcție,

$\sum V_{fd}$ ,  $\sum V_{ff}$  sunt suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere ductilă, respectiv suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere fragilă,  $F_b$  este forța tăietoare de bază (pe direcția respectivă).

Prin modelare și comparație cu alte clădiri similare, gradul de asigurare structurală seismică evaluat este  **$R_3 = 0.68$** , conform breviarului de calcul anexat la expertiza.

Calcululele din analiza structurii de rezistența a clădirii se regasesc in breviarului de calcul anexat la expertiza.

### STABILIREA CLASEI DE RISC A CONSTRUCȚIILOR

Rezultatele verificărilor precizate anterior reprezintă elementele esențiale care fundamentează evaluarea privind starea de siguranță față de acțiunile seismice.

Pe această bază se stabilește global vulnerabilitatea construcției, raportul de evaluare urmând să încadreze construcția examinată într-o clasă de vulnerabilitate asociată cutremurului de proiectare (clasă de risc).

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a trei categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul expertizei.

- R1- gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică;
- R2- gradul de afectare structurală;
- R3- gradul de asigurare structurală seismică.

Tabelul 8.1 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

Tabelul 8.2 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

Tabelul 8.3 Valori ale indicatorului  $R_3$  asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori $R_3$ (%)			
< 35	35 - 65	66 - 90	91 - 100

Valorile determinate ale celor trei indicatori încadrează clădirea existentă conform Normativului P100 – 3/2019 paragraful 8.2 în **clasa de risc seismic  $R_s$  III corespunzătoare construcțiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.**

## DESCRIEREA LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE PROPUSE

Lucrările de intervenție privind creșterea eficienței energetice a clădirii din Str. Kossuth Lajos, Nr. 25, localitatea Gheorgheni, constau în:

- Izolarea termică a fațadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată;
- Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori, la partea exterioară a acestora, cu o grosime a termoizolației de 20 cm;
- Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori aferenți cursivei, la partea exterioară a acestora, cu o grosime a termoizolației de 10 cm;
- Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori, fațada principală, la partea interioară, cu o grosime a termoizolației de 10 cm;
- Izolarea termică a pereților exteriori ai subsolului în zona spațiilor încălzite, la partea interioară a acestora, cu o grosime a termoizolației de 10 cm;
- Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel la acoperișul tip șarpantă cu o grosime a termoizolației de 30 cm;
- Soluții de ventilare naturală prin introducerea grilelor pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;

- Reabilitarea/modernizarea instalației de iluminat prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED, dotate cu senzori de mișcare/prezență;
- Puncte de reîncărcare pentru vehicule electrice, precum și a tubulaturii încastrată pentru cablurile electrice, pentru a permite instalarea, într-o etapă ulterioară, a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice;
- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei: sisteme descentralizate de alimentare cu energie din surse de energie regenerabilă, instalații cu captatoare solare termice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;
- Înlocuirea corpurilor de încălzire cu radiatoare;
- Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire;
- Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum;
- Montarea sistemelor/echipamentelor de ventilare mecanică cu recuperare a căldurii – unități individuale cu comandă locală.
- ⇒ Recomandări propuse:
  - - - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii, în zonele degradate;
  - - - Repararea acoperișului tip șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
  - - - Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe anvelopa clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
  - - - Repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
  - - - Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
  - - - Reabilitarea/modernizarea instalației electrice, înlocuirea circuitelor electrice deteriorate sau subdimensionate.

## PREVEDERI GENERALE DE INTERVENȚIE

Pentru realizarea lucrărilor privind creșterea eficienței energetice a clădirii se vor executa lucrări conexe, necesare realizării intervențiilor propuse și remedierii degradărilor constatate, după cum urmează:

### RECOMANDĂRI PENTRU REABILITAREA ACOPERIȘULUI

Reabilitarea acoperișului se poate realiza în una din următoarele variante:

#### **Varianta 1: prin reparații locale.**



**Varianta 2: demontarea integrală și refacerea corespunzătoare.****Recomandări pentru executarea lucrărilor în varianta 1:**

Se va demonta integral învelitoarea. Lucrările de demontare vor fi executate îngrijit, fără producerea de șocuri sau vibrații.

Toate elementele din lemn ale șarpantei vor fi atent verificate și refăcute corespunzător prin înlocuirea elementelor cu secțiune prea mică, necorespunzătoare calitativ sau care prezintă degradări. Elementele degradate vor fi înlocuite cu altele noi, puse în operă identic cu cele pe care le înlocuiesc. Nodurile (intersecțiile componentelor șarpantei) slăbite vor fi consolidate cu piese metalice adecvate (scoabe, eclise de nod, cuie lungi, șuruburi, etc).

Refacerea capacității portante a unor componente structurale cu degradări reduse sau „punctuale” se va face prin consolidări locale adecvate, proiectate la eforturile mecanice la care acestea sunt solicitate.

La șarpantă se vor verifica atent toate elementele din lemn și se vor reface corespunzător prin înlocuirea elementelor cu secțiune prea mică, necorespunzătoare calitativ sau care prezintă degradări.

Se vor consolida și nodurile salăbite cu elemente metalice de legătură de tipul șuruburilor, scoabelor sau placute metalice .

**Recomandări pentru executarea lucrărilor în varianta 2:**

Se va demonta învelitoarea și șarpanta din lemn. Lucrările de demontare vor fi executate îngrijit, de sus în jos, fără producerea de șocuri sau vibrații care să poată duce la deteriorarea elementelor adiacente celor care se demontează. La execuția lucrărilor de demontare vor fi respectate toate normele și normativele în vigoare care reglementează execuția unor astfel de lucrări.

Se va reface corespunzător șarpanta și învelitoarea. Schema de descărcare a apelor precum și cotele pe verticală se vor stabili astfel încât să nu genereze aglomerări de zăpadă.

Șarpanta se va proiecta luând în considerare următoarele prevederi:

- se va urmări ca popii de lemn să descarce întotdeauna pe pereți sau pe grinzi de beton armat existente, unde acest lucru nu este posibil se vor proiecta tălpi continue din lemn care să distribuie încărcările concentrate transmise de popi;
- toate elementele lemnoase se vor proteja ignifug, anticarii, antimucegai și se va elabora un program de urmărire în timp cu investigații și protecții periodice;
- tălpile popilor, cosoroabele și paneele vor fi ancorate de structura de beton folosind tije metalice filetate ancorate cu mortar pe bază de rășini epoxidice sau cu fiole chimice;
- practic înlocuind integral șarpanta rezultă satisfăcute 3 aspecte:
  - asigurarea unui sistem de protecție a termoizolației și a infiltrațiilor de apă;
  - ușurință în exploatare prin evitarea zonelor cu potențiale aglomerări de zăpadă;
  - o structura unitară pe întreaga clădire și proiectată la nivelul exigențelor din normele actuale.

Întreaga învelitoare se va înlocui și împreună cu acestea și sistemul de jgheaburi și burlane. Burlanele vor fi obligatoriu descărcate în afara construcției la min. 1m (recomandat în sistem de canalizare) astfel încât terenul de fundare din vecinătatea construcției să fie protejat de infiltrații locale ale apei.

Dintre cele două variante prezentate mai sus pentru reabilitarea șarpantei **recomandăm adoptarea variantei 1.**

### **SOLUȚII TEHNICE PENTRU REPARAREA FISURILOR LA PEREȚI DIN ZIDARIE**

Pe anumite zone ale peretilor exteriori zidăria de cărămidă plina a avut o comportare nesatisfăcătoare în timp datorita infiltratilor de apa la sistemul de fundare. Fisurile identificate provin în general datorită infiltrațiilor de apă și a expunerii la intemperii.

Toti buiandrugii alcătuiți din material lemnos se vor înlocui fie cu buiandrugii ceramici prefabricați fie cu buiandrugii din beton armat monolit.

În timpul execuției se va verifica în întregime starea tencuielilor, iar în zonele unde tencuiala este fisurată și are tendință de exfoliere, tencuiala se va îndepărta (se îndepărtează și tencuiala în stare bună suplimentar cu minim 50 [cm] pe conturul zonei degradate) pentru a identifica toate suprafețele afectate în vederea remedierii acestora.

Toate fisurile identificate în zidărie se vor repara parcurgând următoarele etape:

- se desface tencuiala, pe ambele fete ale peretelui, pe o zona care depășește cel puțin 80 [cm] fisura pe tot conturul;
- se curată cărămizile de resturile de mortar, se curăță rosturile dintre cărămizi pe o adâncime de cca. 10...15 [mm];
- se curăță fisura folosind perii de sârmă, apoi prin suflare cu aer comprimat și spălare cu jet de apă sub presiune;
- fisurile cu deschidere mai mica de 2 [mm] se injectează cu amestecuri pe baza de rășini epoxidice, iar cele cu deschidere mai mare de 2 [mm] se injectează cu amestecuri pe baza de ciment având următoarea rețeta: 3 părți nisip fin, 1 parte nisip grosier, 1 parte ciment Portland, ½ parte var tip S, ½ parte cenușă tip F, se adaugă circa 2,5 părți de apă astfel încât să fie asigurată fluiditatea necesară, se adăuga aditivi pentru sporirea lucrabilității în cantitate de cel mult 3 % din cantitatea de ciment; pe parcursul execuției se poate adăuga apă pentru menținerea consistenței necesare; durata de folosire a amestecului este de cel mult 2,5 ore din momentul adăugării apei în amestecul uscat;

După executarea tuturor reparatiilor este posibil să mai apară microfisuri. Acestea se vor injecta cu lapte de ciment. În aceste zone se recomandă montarea pe întreaga suprafață (a peretelui sau a tavanului), a unui strat de plasă întărită cu fibră de sticlă care împreună cu mortar de înglobare elastic asigură un support pentru finisaj mai puțin sensibil.

## SOLUȚII TEHNICE REFERITOARE LA PERETII DIN ZIDARIE

Pe anumite zone ale peretilor exteriori zidăria de cărămidă plina a avut o comportare nesatisfăcătoare în timp datorita sistemului de fundare. Fisurile identificate provin în general datorită infiltrațiilor de apă și a expunerii la intemperii cât și a tasarilor neuniforme de la nivelul fundațiilor.

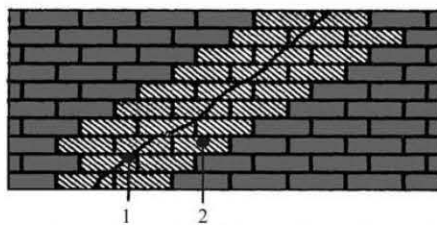
Toti buiandruși alcătuiți din material lemnos se vor înlocui fie cu buiandruși ceramici prefabricați fie cu buiandruși din beton armat monolit.

În timpul execuției se va verifica în întregime starea tencuielilor, iar în zonele unde tencuiala este fisurată și are tendință de exfoliere, tencuiala se va îndepărta (se îndepărtează și tencuiala în stare bună suplimentar cu minim 50 [cm] pe conturul zonei degradate) pentru a identifica toate suprafețele afectate în vederea remedierii acestora.

**Zonele unde zidăria este afectată de ciclurile îngheț/dezghet și se evidențiază cărămizi afectate de înmuiere și dizlocare ale pereților exteriori și interiori, acestea se vor repara astfel:**

1. Se va demola cărămida de pe zonele în care este puternic afectată de infiltrațiile de apă, prezintă crapecuri și fisuri cu deschideri mari sau cărămizile sunt rupte/zdrobite.
2. Înlocuirea elementelor de cărămidă și reșeserea/rezidirea zonelor puternic degradate.

Reșeserea se va face utilizând elemente pentru zidărie și mortar cu proprietăți cât mai apropiate de cele din zidăria originală din punct de vedere al formei, al dimensiunilor și al proprietăților mecanice de rezistență și de deformabilitate. Se va obține astfel refacerea continuității zidăriei pe traseul fisurii/crăpăturii. Reșeserea elementelor se face prin legături/ștrepi atât în planul peretelui cât și perpendicular pe acesta în cazul pereților cu grosime mare (a se vedea figura de mai jos). Lucrările de reparații au ca scop principal refacerea continuității aparente a zidăriei.

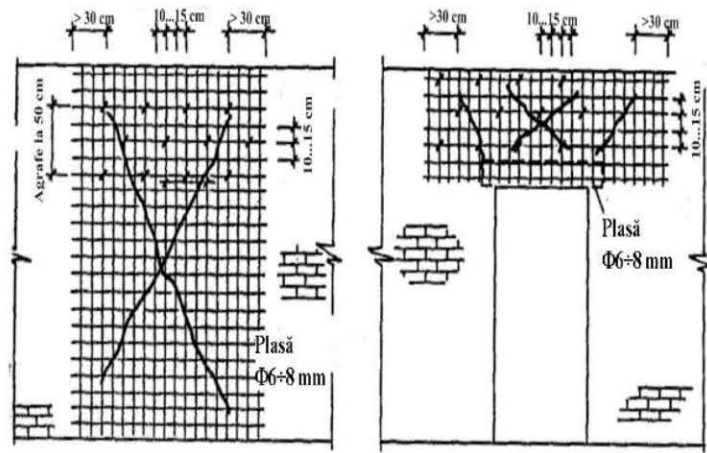


Înlocuirea cărămizilor afectate de infiltrațiile, rupte/zdrobite

**Zonele cu fisuri pe care nu se înlocuiește cărămida se vor repara parcurgând următoarele etape:**

- se desface tencuiala, pe ambele fețe ale peretelui, pe o zonă care depășește cel puțin 80 [cm] fisura pe tot conturul;
- se curată cărămizile de resturile de mortar, se curăță rosturile dintre cărămizi pe o adâncime de cca. 10...15 [mm];

- se curăță fisura folosind perii de sârmă, apoi prin suflare cu aer comprimat și spălare cu jet de apă sub presiune;
- fisurile cu deschidere mai mica de 2 [mm] se injectează cu amestecuri pe baza de rășini epoxidice, iar cele cu deschidere mai mare de 2 [mm] se injectează cu amestecuri pe baza de ciment având următoarea rețeta: 3 părți nisip fin, 1 parte nisip grosier, 1 parte ciment Portland,  $\frac{1}{2}$  parte var tip S,  $\frac{1}{2}$  parte cenușă tip F, se adaugă circa 2,5 părți de apă astfel încât să fie asigurată fluiditatea necesară, se adăuga aditivi pentru sporirea lucrabilității în cantitate de cel mult 3 % din cantitatea de ciment; pe parcursul execuției se poate adăuga apă pentru menținerea consistenței necesare; durata de folosire a amestecului este de cel mult 2,5 ore din momentul adăugării apei în amestecul uscat;
- principalele etape ale operației de injectare sunt următoarele:
  - forarea golurilor cu diametre 30÷50 [mm] la distanțe de 300 ÷ 500 [mm], se recomandă ca găurile să fie înclinate față de corpul zidăriei;
  - montarea tuburilor de injectare cu diametrul de circa 20 [mm] și lungime de circa 100 [mm];
  - închiderea fisurilor și a spațiilor din jurul tuburilor de injectare (se folosește, de regulă pastă de ipsos);
  - curățarea cu apă a fisurilor și a golurilor prin introducerea apei în tuburi de jos în sus;
  - injectarea amestecului cu o presiune între 0,1÷0,5 [Mpa] în funcție de starea și de tipul zidăriei, succesiv în fiecare tub începând cu cel situat la partea inferioară;
- după cca. 2 zile suprafața de zidărie se curata de impurități și resturi de praf apoi se umezește cu apă;
- Placarea locală, pe traseul fisurii/crăpăturii, cu tencuială armată
  - se aplica un strat subțire de mortar pe baza de ciment (tinci) pentru amorsarea zidăriei;
  - se montează plasa sudată #Ø4/100/100, dacă fisura are pătrundere de cel mult  $\frac{1}{3}$  din grosimea zidăriei plasa sudată se poate monta numai pe fata peretelui adiacenta fisurii, altfel plasa se montează pe ambele fete ale peretelui, zona pe care se montează plasa trebuie sa depășească fisura cu minim 80 [cm] pe tot conturul;
  - plasele se ancorează cu agrafe Ø6 – OB37 în număr de 4...6 [buc./mp], în cazul montării plasei sudate pe o singura fata a peretelui, agrafele se ancorează în zidăria de cărămidă cu mortar pe baza de rășini epoxidice, iar în celalalt caz agrafele traversează zidăria prin rosturile dintre cărămizi și leagă plasele de pe cele doua fete ale zidăriei, între plasa sudată și peretele de cărămidă se montează distanțiere pentru a se asigura înglobarea totală a armaturilor (strat de acoperire);
  - se tencuiește toată zona „armată”, cu mortar pe baza de ciment, fără var sau cu înlocuitor de var (ex. Domolit) compatibil cu plasa sudată, având rezistența la compresiune de cca. 20...30 [N/mm<sup>2</sup>], grosimea acestui strat de tencuială va fi de cca. 20...30 [mm].



Placarea locală, pe traseul fisurii, cu tencuiala armată

După executarea tuturor consolidărilor este posibil să mai apară microfisuri. Acestea se vor injecta cu lapte de ciment. In aceste zone se recomandă montarea pe întreaga suprafață (a peretelui sau a tavanului), a unui strat de plasă întărită cu fibră de sticlă care împreună cu mortar de înglobare elastic asigură un suport pentru finisaj mai puțin sensibil.

### REPARAȚII LA PEREȚI

Toate zonele cu tencuieli, finisaje friabile sau cu placări cu risc de desprindere se vor îndepărta pe întreaga suprafață afectată și vor reface conform proiect de arhitectură.

Inlocuirea caramizilor degradate / dislocate prin rezidire.

In situația în care în timpul lucrărilor de execuție sunt observate fisuri sau crăpături (sub stratul de tencuiala aparentă) acestea se vor consolida prin injectare cu rășini epoxidice, conform detaliilor elaborare de proiectant.

Pentru fisuri peste 3mm se va solicita punctul de vedere al expertului.

### REPARAȚII LA FAȚADĂ: SOCLUL CLADIRII

Premergator aplicării sistemului termoizolant se vor efectua lucrări de pregătire a suprafețelor soclului.

Zonele în care tencuiala are tendința de exfoliere (tencuiala, caramida aparente, etc) se vor curăța în adâncime până la stratul suport și în plan până la stratul bun, în zonele dislocate se vor executa tencuieli pentru a asigura planeitatea peretelui în vederea montării termoizolației.

Pe lângă fixarea prin lipire cu adeziv a placilor de termoizolație acestea vor fi fixate mecanic cu ancore în stratul de piatră/caramida.

## RECOMANDĂRI CU PRIVIRE LA ÎNDEPĂRTAREA APELOR METEORICE

Va fi realizat un sistem nou de jgheaburile și burlanele și apele meteorice vor fi colectate din acestea și conduse la o distanță de cel puțin 1,0 m de clădire. Se vor executa corespunzător trotuare de gardă în jurul clădirii, cu pantă înspre exteriorul acesteia.

Burlanele vor fi obligatoriu descărcate într-o zonă exterioară construcției la o distanță minimă de 1,0 m cu dirijarea apei spre exteriorul perimetrului construit astfel încât terenul de fundare din vecinătatea construcției să fie protejat de infiltrații ale apei pluviale. Având în vedere sensibilitatea terenului la variațiile de umiditate este recomandată descărcarea apei pluviale în rețeaua de canalizare.

## RECOMANDARI PENTRU PARAPETII BALCOANELOR

Muchiile placilor care prezinta fisuri si crapaturi se vor curata prin indepartarea betonului exfoliat iar ulterior se vor executa tencuieli de refacere si protectie.

### Parapeti metalici

La inchiderea parapetilor metelici se va avea in vedere utilizarea de materiale usoare (placi din ciment, rigips, placi OSB, etc) care sa nu aduca incarcari suplimentare exagerate placii in consola.

Inainte de inchiderea parapetilor metalici se vor parcurge urmatoarele etape:

- desface elementele din sticla armata sau material plastic,
- curatarea elementelor metalice ruginite si corodate;
- verificarea prinderilor elementelor metalice si de incastrare in elementele de beton (placa si pereti exteriori) acolo unde acestea sunt rupte, desprinse sau fisurate se vor remedia prin sudura sau se va reface prinderea;
- elementele metalice se vor proteja prin grunduire.

## RECOMANDARI PENTRU REPARATII LA PLANSELE DIN BETON ARMAT ALE CURSIVEI

De pe muchiile exterioare ale planseului se curăța betonul desprins de pe zonele afectate. Se va reface geometria initial de pe zonele fectate utilizand mortar de reprofilare cu contractii reduse.

Pe zonele unde exista armaturi expuse, pentru a stopa fenomenul de degradare sunt necesare următoarele lucrări:

- armaturile corodate se vor curata cu perii de sarma;
- armaturile expuse se vor trata anticoroziv cu soluții chimice agrementate;
- se vor executa tencuieli de protecție, in rețeta mortarului se va adăuga înlocuitor pentru var compatibil cu armatura metalica (Domolit sau produse asemănătoare).

## REPARAȚII LA FAȚADĂ

Pentru a asigura o exploatare a construcției în condiții de siguranță și confort precum și pentru refacerea aspectului arhitectural al construcției este necesară reabilitarea corectă a fațadelor:

- se curata tencuiala exfoliată și se vor închide rosturile dintre cărămizi cu mortar (pe bază de nisip și var);
- se vor dezafecta temporar instalațiile fixate aparent pe fațada;
- se reabilitează tâmplăria de închidere;
- lucrările de reparații la fațadă se vor executa cu materiale de o calitate care să corespundă detaliilor constructive elaborate luând în considerare recomandările unui arhitect; Toate fixările de pe fațadă se vor face în profunzimea peretelui de zidărie pentru a evita posibile smulgeri din stratul de tencuială.
- descărcarea apelor pluviale se va face cât mai în exteriorul perimetrului construit, recomandat în rețeaua de canalizare; se va verifica periodic starea tehnică a jgheburilor și burlanelor astfel încât să se evite riscul infiltrațiilor de apă sau supra-umezirea locală a fațadei.

Premergator aplicării sistemului termoizolant se vor efectua lucrări de pregătire a suprafețelor peretilor exteriori.

Zonele în care tencuiala are tendința de exfoliere (tencuiala, caramida aparente, etc) se vor curata în adâncime până la stratul suport și în plan până la stratul bun, în zonele dislocate se vor executa tencuieli pentru a asigura planeitatea peretelui în vederea montării termoizolației.

Pe lângă fixarea prin lipire cu adeziv a placilor de termoizolație acestea vor fi fixate mecanic cu ancore în stratul de caramida/beton.

## RECOMANDĂRI PENTRU PLANȘUL DIN LEMN LA POD

Soluția de intervenție constă în următoarele etape:

- curățarea podului și îndepărtarea deșeurilor și a umplurii de la partea superioară a planșului;
- investigarea vizuală a elementelor din lemn ale planșului (grinzi și scânduri);
- scândurile din lemn care prezintă degradări se vor înlocui în totalitate;
- grinzile din lemn se curăță foarte bine, dacă în urma acestei etape se constată deteriorarea grinzilor de lemn se vor adopta măsuri suplimentare de consolidare;
- pentru grinzile la care se constată deteriorări în urma acestei etape, reducerea secțiunii și/sau grinzi afectate puternic de degradări biologice sau putrezire, se vor adopta măsuri suplimentare de consolidare-inlocuirea în totalitate sau consolidare parțială;
- elementele din lemn ale planșului se vor trata antiseptic și ignifug;
- la intrados în zonele de intervenție se plachează cu tavan fals cu strat de gips carton ignifug;

- se va acorda o atenție sporită conductorilor electrici din zona tavanului care prin învelișul protector trebuie să ofere o protecție sporită împotriva incendiului generat de scurt-circuit.

Se va verifica planșeul din lemn de peste etaj, înlocuite, reparate, dublate grinzile din lemn, asigurare efect de saiba prin doua randuri de dulapi la 45 grade, sau prin OSB de 20-25mm sau contravanturi din platbande.

Se va asigura o atenție sporită modului de legatură între grinzile de lemn care trebuie să asigure o legatură cât mai bună astfel încât să se asigure intrarea în lucru a planșeului (vezi F.5.4.2.1.3. Creșterea rigidității în plan orizontal a planșeelor P100/3-2019).

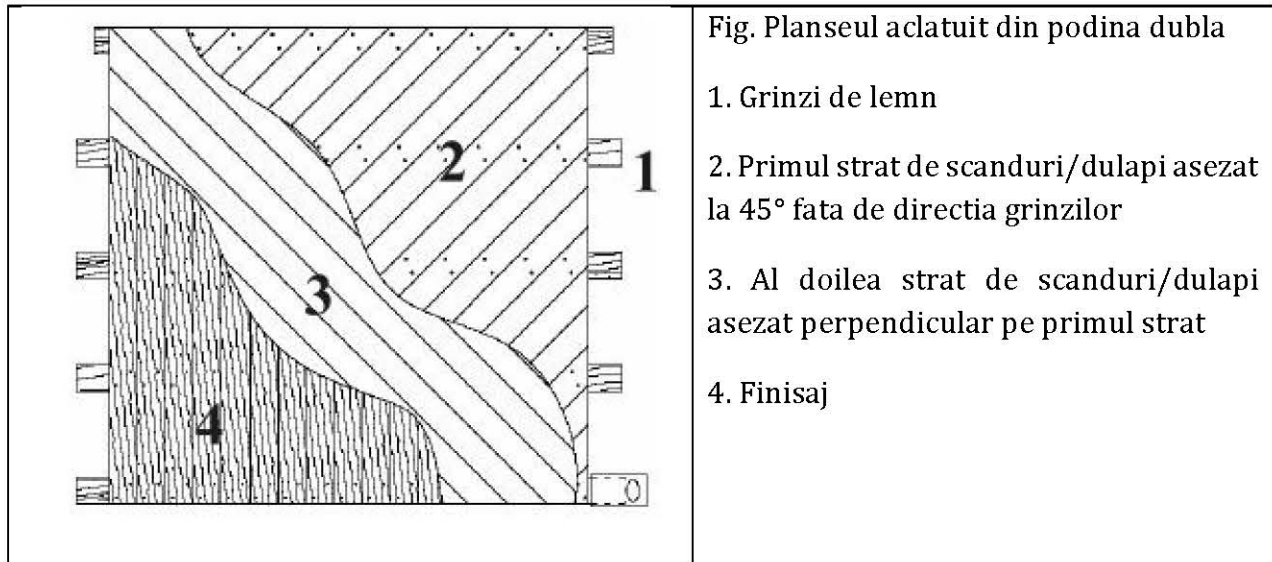


Fig. Planșeul aplatit din podina dubla

1. Grinzi de lemn
2. Primul strat de scanduri/dulapi așezat la 45° față de direcția grinzilor
3. Al doilea strat de scanduri/dulapi așezat perpendicular pe primul strat
4. Finisaj

La soluția privind planșeul din lemn se va avea în vedere Sporirea rigidității și rezistenței planșeului în plan orizontal. Acesta se poate realiza prin adăugarea de scânduri sau dulapi din lemn, la una sau la ambele fețe ale grinzilor planșeului.

Efectul cel mai important se obține prin fixarea scândurilor sau dulapilor înclinat față de direcția grinzilor (de regulă la 45°), deoarece în acest fel se creează un sistem de zăbrele cu deformabilitate redusă

### RECOMANDARI GENERALE

Din punct de vedere al încărcărilor suplimentare aduse pe structuri de placare cu termoizolații, acestea sunt neglijabile și nu este necesară luarea unor măsuri suplimentare.

Se vor reface/reabilita toate instalațiile degradate.

Toate lucrările de reparații și refacere finisaje vor fi executate îngrijit, fără producerea de șocuri sau vibrații, care să afecteze structura construcțiilor existente.

Toate lucrările se vor executa pe baza unui proiect tehnic, cu detalii de execuție întocmit de către un inginer constructor, verificat conform legislației în vigoare și cu avizul expertului tehnic.

Elementele decorative cu tendința de desprindere în raport cu stratul suport se vor desface în întregime și se vor înlocui.

Zonele în care tencuiala are tendința de exfoliere (tencuiala, caramida aparente, etc) se vor curăța în adâncime până la stratul suport și în plan până la stratul bun, în zonele dislocate se



vor executa tencuieli pentru a asigura planeitatea peretelui în vederea montării termoizolației.

Toate spargerile care sunt necesare pentru înlocuire tâmplărie se vor face îngrijit, fără utilaje mecanice grele și fără a introduce în structură șocuri sau vibrații, decupajele se vor face prin tăiere cu echipament specific.

Se vor executa reparații ale trotuarelor din jurul clădirii astfel încât să se asigure o pantă minimă de scurgere a apelor către exteriorul fundațiilor. Totodată dacă este necesar se vor realiza lucrări de reparații ale sistemului de colectare al apelor pluviale, burlane și jgheaburi și se va avea în vedere la noul sistem ca apa să nu fie deversată lângă fundațiile construcției.

Se vor reabilita zonele cu mucegai și umiditate prin înlăturarea mucegaiului, uscarea zidăriei. Se vor tăia arborii care se află la o distanță mai mică de 2 m față de clădire.

Pentru a executa lucrările în condiții de siguranță, se vor respecta următoarele măsuri:

- se recomandă dotarea șantierului cu folii și prelate astfel încât în urma defacerii acoperișului să se poată proteja clădirea în caz de precipitații abundente;
- lucrările de demolare și demontare se vor face îngrijit, fără utilaje mecanice grele și fără a introduce în structură șocuri sau vibrații;
- va investiga starea tehnică a buiandrugilor existenți, dacă se constată că aceștia sunt degradați sau sunt alcătuiți din material lemnos se vor înlocui cu buiandrugii prefabricați sau din beton monolit, rezemarea buiandrugilor pe zidăria de cărămidă se va face pe o lungime de minim 40 [cm];
- toate elementele de lemn se vor proteja ignifug, anticarii, antimucegai și se va elabora un program de urmărire în timp cu investigații și protecții periodice;
- lucrările de termoizolare vor respecta specificațiile producătorului și detaliile tip din literatura de specialitate;
- se va respecta legislația în vigoare cu privire la sănătatea și securitatea muncii.

În cazul montării de panouri solare/fotovoltaice pe acoperișul șarpantă, este necesară introducerea unor elemente suplimentare de rezistență doar la nivelul șarpantei, local, în zona de montare a acestora. Deoarece acoperișul nu a fost prevăzut inițial cu astfel de elemente. În funcție de caracteristicile tehnice ale instalațiilor se vor proiecta elemente de susținere ale acestora.

Conform P100-3: 2019 pct. 8.4 „necesitatea intervenției structurale”:

„De regulă, expertizarea tehnică se completează / detaliază și definitivează la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale ....”.

În cazul prezentului studiu este necesară asistența tehnică a proiectantului sau a unui consultant de specialitate, în special în stadiul lucrărilor de consolidare la planșeul din lemn la pod și de înlocuire a învelitorii, pentru a se implementa consolidări ale altor elemente și înlocuiri ale șarpantei de lemn.

După decopertări, în situația în care se vor identifica alte defecte și degradări care nu sunt menționate în prezentul Raport de expertiză, se va convoca expertul pentru a stabili dacă sunt necesare și alte măsuri de intervenție.

## PROGRAM DE URMĂRIRE ÎN TIMP

Urmărirea în timp a comportării clădirii se va face conform Normativului P 130 - 1997. Astfel, această activitate este continuă și are ca scop asigurarea exploatării normale și prevenirea incidentelor. Activitatea de urmărire în timp va fi asigurată de către proprietar.

Categoria de urmărire în timp este de tip curent (stabilită de expert) și se va efectua conform cu paragraful 3.1.6 din P130-1997.

Personalul însărcinat cu efectuarea urmăririi curente trebuie să fie atestat de către I.S.C.

Urmărirea curentă se va finaliza prin rapoarte anuale sau după producerea unui eveniment deosebit (seism, incendii, explozie etc.), care vor fi menționate în "Jurnalul evenimentelor" din Cartea Tehnică a construcției. Modificarea destinației spațiilor se va face numai în conformitate cu Legea 10/1995.

## SINTEZA EVALUĂRII ȘI FORMULAREA CONCLUZIILOR

Expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistență a clădirii din *Str. Kossuth Lajos, Nr. 25*, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale "A1" - rezistență și stabilitate prin metoda calitativă și verificări prin calcul structural, în vederea posibilității realizării lucrărilor de creșterea eficienței energetice.

Lucrările de creșterea eficienței energetice și refașadizare, propuse prin proiect, au un caracter nestructural și nu influențează comportarea structurii de rezistență în ansamblu. Stabilitatea structurală precum și rezistența mecanică a clădirii în ansamblu nu sunt afectate de aceste lucrări ceea ce permite exploatarea în continuare a construcției fără lucrări de consolidare structurală.

Prin analiza efectuată se constată că pentru o exploatare în condiții normale a clădirii trebuie îndeplinite toate măsurile de intervenție prevăzute în prezenta Expertiză Tehnică.

***Înainte executării lucrărilor de creșterea eficienței energetice și refașadizare se vor efectua toate lucrările de intervenție prevăzute în prezenta Expertiză tehnică.***

**Se recomandă găsirea unor surse de finanțare pentru realizarea unor lucrări de creștere a nivelului de asigurare la acțiunile seismice, pentru a fi capabilă să preia acțiunile seismice cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare, la care intervine prabușirea locală sau generală!!! Lucrări necesare, și pentru a putea prelua în condiții de siguranță încărcările din destinația de bibliotecă.**

**Elemente de rezistență asupra cărora este necesară intervenția pentru sporirea capacității portante sunt, după cum urmează: fundațiile din zidărie de piatră, pereții și planșeul peste subsol și parter, pereții de rezistență de la parter și etajul 1, planșeul peste etajul 1.**

**RECOMANDĂRI**

*Lucrările de creșterea eficienței energetice vor fi executate pe baza proiectului de execuție elaborat de un proiectant avizat, verificat și semnat de un verficator atestat pentru respectarea cerinței esențiale "rezistență și stabilitate" (conform legii nr.10-legea privind calitatea în construcții, HG 925/95).*

*Documentația cu avizele specificate în certificatul de urbanism se va înainta spre avizare organelor legale de autorizare.*

*Execuția va fi încredințată unor persoane sau firme cu experiență atestate tehnic și profesional.*

*Orice neconcordanță și deficiența tehnică care au în momentul de față caracter de lucrări ascunse, constatate în timpul execuției vor fi aduse în cel mai scurt timp la cunoștința Expertului tehnic. În continuare se va urmări comportarea în timp a obiectului analizat, în cazul apariției unor degradări sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă va fi contactat expertul pentru găsirea unor soluții de intervenție.*

*Nerespectarea prevederilor din această documentație absolvă expertul de orice responsabilitate.*

Data: 02.05.2022

Expert tehnic atestat,

**ING. APOSTOL O. ZEFIR IOAN GEORGE**



## BREVIAR DE CALCUL

### CALCUL INDICATOR R3 PENTRU ZIDARIE CONFINATA (CONFORM P100-3/2019)

#### METODOLOGIA DE NIVEL 2

CLADIRE Bibliotecă municipală Gheorgheni, localitatea Gheorgheni județul Harghita

Acceleratia terenului  $a_g := 0.15$  Perioada de colt  $t_c := 0.7$

În conformitate cu P100-3/2019 - Cod de proiectare seismică- Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, clasa de risc asociată indicatorului  $R_3$  (exprimat în %) se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic  $R_{sI}$ , dacă  $R_3 < 35\%$
- (b) Clasa de risc seismic  $R_{sII}$ , dacă  $35\% \leq R_3 < 65\%$
- (c) Clasa de risc seismic  $R_{sIII}$ , dacă  $65\% \leq R_3 < 90\%$
- (d) Clasa de risc seismic  $R_{sIV}$ , dacă  $90\% \leq R_3$

Clasa de risc în care este încadrată construcția, împreună cu clasa de importanță și de expunere la cutremur, conform P100-1/2013, determină necesitatea intervenției de consolidare și nivelul minim de siguranță pe care trebuie să îl asigure măsurile de consolidare.

#### CARACTERISTICI MATERIALE

Rezistente conform P100-3/2019

Valorile factorilor de încredere se aleg în funcție de nivelul de cunoaștere realizat, astfel:

- (a) Nivel de cunoaștere realizat, KL1:  $CF=1,35$ ;
- (b) Nivel de cunoaștere realizat, KL2:  $CF=1,20$ ;
- (c) Nivel de cunoaștere realizat, KL3:  $CF=1,00$ .

- Factorul de încredere  $CF := 1.35$

- Coeficientul parțial de siguranță pentru zidarie  $\gamma_M := 3$

- Rezistența medie a zidăriei la compresiune  $f_m := 3 \frac{N}{mm^2}$

- Rezistența de proiectare la compresiune  $f_d := \frac{f_m}{CF} = 2.2222 \cdot \frac{N}{mm^2}$

- Rezistența caracteristică inițială la forfecare (lunecare în rostul de așezare):  $f_{vk0} := 0.045 \frac{N}{mm^2}$

- Rezistența unitară de proiectare la lunecare în rost orizontal  $f_{vd} := \frac{1.33 \cdot (f_{vk0} + 0.40 \sigma_d)}{\gamma_M \cdot CF}$

- Rezistența de proiectare la forfecare (rupere în scară).  $f_{vd} := \frac{0.04 \cdot f_m}{\gamma_M \cdot CF} = 0.0296 \cdot \frac{N}{mm^2}$

## EVALUAREA INCARCARILOR

Structura are regimul de înălțime  $S + P + 1E$

Înălțimea nivelului curent este:  $h_n := 3.80\text{m}$

### Caracteristici geometrice ale clădirii și structurii

Aria nivelului  $A_{\text{niv}} := 357.92\text{m}^2$

Aria planseelor pe nivel  $A_{\text{pl.niv}} := 307.8\text{m}^2$

Aria zidăriei în plan pe nivel (s-au scăzut parapetele)  $A_{\text{zid.niv}} := 50.12\text{m}^2$

Volumul zidăriei pe nivel  $V_{\text{zid.niv}} := h_n \cdot A_{\text{zid.niv}} = 190.4560\text{m}^3$

### Greutatea de proiectare a clădirii

Greutatea volumetrică a zidăriei  $\gamma_{\text{zid}} := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

Greutatea zidăriei pe nivel  $G_{\text{zid.niv}} := \gamma_{\text{zid}} \cdot V_{\text{zid.niv}} = 3428.2080\text{kN}$

Greutatea volumetrică a planseului  $\gamma_{\text{planseu}} := 30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

Greutatea planseului pe nivel  $G_{\text{planseu}} := \gamma_{\text{planseu}} \cdot A_{\text{niv}} \cdot 0.20\text{m} = 2147.5200\text{kN}$

Încărcarea utilă  $q_k := 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Încărcarea utilă totală  $q_{k,\text{total}} := q_k \cdot A_{\text{pl.niv}} = 1539.0000\text{kN}$

Încărcare din terasă  $q_{\text{sarpanta}} := 4.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Încărcare totală  $G_{\text{tot.sarpanta}} := q_{\text{sarpanta}} \cdot A_{\text{niv}} = 1610.6400\text{kN}$

Număr de niveluri  $n := 2$

### Greutatea totala a constructiei

$$G_{\text{nivel}} := G_{\text{zid.niv}} + G_{\text{planseu}} + q_{k.\text{total}} = 7114.7280 \cdot \text{kN}$$

$$m := (G_{\text{nivel}} \cdot n) + G_{\text{tot.sarpanta}} = 15840.0960 \cdot \text{kN}$$

### EVALUAREA ACȚIUNII SEISMICE (CALCULUL FORȚEI TĂIETOARE DE BAZA $F_b$ )

$$t_c = 0.7000 \quad a_g := 0.15 \quad \text{conform P100-1/2019}$$

Conform P100-3/2019 o clădire existentă cu structură de beton armat trebuie verificată astfel:

#### Forța tăietoare de bază

Forța tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină după cum urmează:

$$F_b := \gamma_{I.e} \cdot \frac{\beta_0 \cdot a_g}{q} \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta = \eta \cdot c_s \cdot G$$

unde

$\beta_0 := 2.5$  ordonata maxima a spectrului elastic

$\eta := 0.88$  factorul de reducere care tine seama de amortizarea zidariei  $\xi=8\%$

$q$  factorul de comportare conform secțiunii D.3.3.1.1 din P100-3/2019

$\gamma_{I.e}$  factorul de importanță

$\lambda$  factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia, ale cărui valori sunt:

$\lambda := 0.85$  pentru cladirile mai mari sau egale cu P+2E

$\lambda := 1$  în celelalte situații

$m$  masa totală a clădirii supusa acțiunii seismice

$c_s$  coeficientul seismic global

$$\beta_0 := 2.5 \quad q := 1.5 \quad \lambda := 0.85$$

$\gamma_{I.e} := 1$  pentru clasa de importanta III - tabel 4.2 din P100-1/2019

$$F_b := \gamma_{I.e} \cdot \frac{\beta_0 \cdot a_g}{q} \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta = 2962.0980 \cdot \text{kN}$$

(1) Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică a unui perete de zidărie narmată se calculează cu relația:

$$V_{f1} = \frac{N_d}{c_p \lambda_p} (1 - 1,15 v_d) \quad (\text{D.10})$$

unde

$$\lambda_p = \frac{H_p}{l_w} \text{ factorul de formă al peretelui de zidărie}$$

$N_d$  forța axială de proiectare

$H_p$  înălțimea peretelui;

$l_w$  lungimea peretelui;

$c_p$  coeficient care depinde de condițiile de fixare la extremități ale peretelui:

- $c_p = 2,0$  pentru perete consolă (montant);
- $c_p = 1,0$  pentru perete dublu încastrat la extremități (șpalet);

$$\sigma_0 = \frac{N_d}{A_w} \text{ efortul unitar mediu de compresiune corespunzător forței axiale de proiectare } N_d$$

$A_w$  aria secțiunii transversale (orizontale) a peretelui;

$$v_d = \frac{\sigma_0}{f_d}$$

$f_d$  valoarea de proiectare a capacității de rezistență la compresiune a zidăriei.

(2) Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forța tăietoare la rupere prin lunecare în rostul orizontal a unui perete de zidărie narmată se determină cu relația:

$$V_{f21} = \frac{1.33}{CF \gamma_M} \left( f_{vk0} \frac{l_{ad}}{l_c} + 0.4 \sigma_d \right) t l_c \quad (\text{D.11})$$

unde

$l_c$  lungimea zonei comprimate a secțiunii care ține seama de efectul alternant al forței seismice, determinată cu relația:

$$l_c = 1.5 l_w - 3 \frac{M_d}{N_d}$$

$l_w$  lungimea peretelui

$M_d$  momentul încovoietor de proiectare;

$N_d$  forța axială de proiectare;

$l_{ad}$  lungimea pe care aderența este activă, calculată cu relația:

$$l_{ad} = 2l_c - l_w$$

Dacă  $l_{ad} \leq 0$  valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere se calculează cu relația

$$V_{f21} = 0.53 \frac{N_d}{CF \gamma_M} \quad (D.12)$$

(3) Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forța tăietoare la rupere prin fisurare diagonală se determină cu relația:

$$V_{f22} = \frac{tl_w f_{td}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{td}}} \quad (D.13)$$

unde

$b$  coeficient determinat conform CR6 cu valori  $1,0 \leq b = \lambda_p \leq 1,5$ ;

$f_{td}$  rezistența de proiectare a zidăriei la eforturi principale de întindere.

(4) Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forța tăietoare a unui perete de zidărie nearmată se calculează cu ecuația:

$$V_{f2} = \min(V_{f21}, V_{f22}) \quad (D.14)$$

(5) Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociate capacității de rezistență a unui perete de zidărie nearmată este egală cu minimul dintre forța tăietoare asociată ruperii la compresiune excentrică și valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forța tăietoare:

$$V_{Rd} = \min(V_{f1}, V_{f2}) \quad (D.15)$$

$$R_{3.zid} = 0.6805$$

$$R_3 := R_{3.zid} = 0.6805$$

$R_3 > 0.65$  Astfel, în conformitate cu P100-3/2019 art. 8.1.3 Clasa de Risc Asociată Indicatorului R3 este RsIII - lucrările de intervenție structurală nu sunt necesare.

