

EXPERTIZĂ TEHNICĂ DE SPECIALITATE

**EXPERT TEHNIC M.L.P.A.T. NR. 367
PROF.DR.ING. VASILE PĂCURAR**

**IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE A CLADIRILOR PUBLICE -
STR. ALEXANDRU ODOBESCU, NR. 17,**

**STR. ALEXANDRU ODOBESCU, NR.17, LOCALITATEA BISTRIȚA, JUDETUL
BISTRITA-NASAUD**

FIȘĂ LUCRARE

Denumirea lucrării: Îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor publice - str. Alexandru Odobescu, nr. 17, Str. Alexandru Odobescu, Nr.17, localitatea Bistrița;

Faza: RAPORT de EXPERTIZĂ TEHNICĂ nr. E 1171/martie 2022

Colectiv de elaborare: Expert tehnic M.L.P.A.T. nr. 367:

prof.dr.ing. Vasile Păcurar

dr. ing. Megyesi Emanuel

Data elaborării: martie 2022;



Valabilitate: 24 luni de la data elaborării

Beneficiar: MUNICIPIUL BISTRIȚA;

Amplasament: Str. Alexandru Odobescu, Nr.17, localitatea Bistrița;

Proiectant general: KES BUSINESS 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:

Imbunatatirea eficienței energetice a clădirilor publice - str. Alexandru Odobescu, nr. 17,

Amplasament: Str. Alexandru Odobescu, Nr.17, localitatea Bistrița.

Clădirea expertizată face parte din serviciile de proiectare impuse de legislația în vigoare privind realizarea lucrărilor de intervenție pentru creșterea performanței energetice la blocurile de locuințe. Lucrările de intervenție din cadrul investiției se doresc a fi finanțate prin Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR), componenta 5 - Valul renovării, axa 2 — Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice.

PREZENTAREA OBIECTIVULUI ANALIZAT

Prezenta expertiză tehnică analizează exclusiv clădirea situată în Str. Alexandru Odobescu, Nr.17, localitatea Bistrița și care are următoarele caracteristici constructive:

Perioada de proiectare/execuție a clădirii

Anul de proiectare al clădirii	anii 1900
Anul finalizării construcției clădirii:	inceput de 1900

Din punct de vedere arhitectural

Regimul de înălțime:	S+D+P+M
Înălțimea clădirii:	6 m
Suprafața construită:	284.96 m ²
Suprafața construită desfașurată:	6 10.06 m ²

Număr de tronsoane:	1
Tâmplăria:	Tamplarie clasica, partial inlocuita cu tamplarie PVC
Tip acoperiş:	Sarpanta
Tip învelitoare:	ţiglă ceramică

Din punct de vedere structural

Infrastructura:	Fundatii din piatra
Suprastructura:	Zidarie portanta din caramida plina fara elemente de confinare
Planşee:	Planseu din boltisoare de zidarie cu profile metalice peste demisol si planseu de lemn peste parter
Pereţii exteriori:	Zidarie din caramida plina de 70 cm
Pereţii interiori:	Zidarie din caramida plina de 55 si 20 cm
Destinaţia principală:	Scoala si sali pentru activitati diverse.

Din punct de vedere funcţional

Destinaţia încăperilor:	Sali de clasa si spatii anexe specifice functiunii
Asigurarea circulaţiei pe orizontală:	Holuri şi coridoare
Asigurarea circulaţiei pe verticală:	Rampe de scara

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 KES BUSINESS 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. Alexandru Odobescu, Nr.17, localitatea Bistrița;
- 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 Bistrița, 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 Palatul Copiilor astfel construcția este încadrată în clasa a II- a de importanță și de expunere la cutremur, în categoria clădirilor care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave, la care factorul de importanță este: $\gamma_I = 1,2$ (conf. tab. 4.2);
 - amplasamentul se găsește în zona cu valoarea accelerației de vârf a terenului $a_g = 0,10$ g pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență de 225 ani;
 - perioada de control (colț) al spectrului de răspuns, specific amplasamentului este: $T_c=0,7$ 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/m²];
- În ceea ce privește adâncimea de îngheț, STAS 6054-77 prevede pentru această zonă valoarea de 0.9 m;
- În conformitate cu HG nr. 766 din 21.11.1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții conform Anexa 3: clădirea cu destinația de Palatul Copiilor face parte din categoria de importanță: C "normala".

STAREA TEHNICĂ DE UZURĂ A CONSTRUCȚIEI***Starea tehnică actuală a elementelor de construcție***

Fundații:	Adancimea de fundare respecta adancimea de inghet. Nu prezinta fisuri sau tasari.
Pereti exteriori:	Nu s-au observat fisuri sau crapaturi din cauza depasirii capacitatii portante.
Plansee:	Nu prezinta fisuri, crapaturi sau sageti din cauza depasirii capacitatii portante.

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

In 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.

In urma analizei cladirii s-au constatat degradari ale următoarelor elemente:

Anvelopa cladirii:	
➤ partea opacă:	finisajul exterior este invecit și incepe să se degradeze; tencuială fisurată și exfoliată pe anumite zone; deteriorări ale tencuielilor (tencuială decojită);
➤ partea vitrată:	tâmplăria clasică de lemn este fără elemente de etanșare. o parte din tâmplărie a fost schimbată cu tâmplărie din PVC cu geam termopan.
➤ 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. șarpanta de lemn prezintă zone, cu îmbinări neasigurate (fără buloane sau scoabe); unele elemente au secțiune necorespunzătoare, fiind din lemn atacate de cari;
➤ socluri:	sunt într-o stare de degradare datorită umezelii, a infiltrațiilor de apă și lipsei unei protecții hidrofoabe.

➤ trotuare de protecție:	se constată degradări și deplasări la trotuarul de protecție din jurul clădirii.
➤ Altele:	sistemul de îndepărtare și colectare al apelor pluviale este deteriorat.

Nu s-a constatat existența 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/sarpanta).

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 existența unor lucrări de intervenție pentru creșterea nivelului de siguranță la acțiuni seismice a clădirii.

Aprecieri asupra nivelului de confort și uzură al clădirii

Clădirea a fost construită în anul început de 1900 și se afla într-o stare normală de uzură care este corespunzătoare duratei de viață a clădirii.

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

Nivelul de confort în clădirea expertizată este redus datorită protecției termice necorespunzătoare și a punților termice.

Fatadele necesită refacerea în unele zone (în momentul de față 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 performanță pentru clădirea evaluată se face în conformitate cu prevederile anexei A codului P100/3-2019, aceste prevederi au un caracter de recomandare și sunt minimale.

Se recomandă considerarea următoarelor obiective de performanță:

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

Pentru cladirea studiată obiectivul de performanță stabilit este OPB - **Obiectivul de performanță de bază**, acesta fiind constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de SIGURANȚĂ A VIETII 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 combinată cu metodologia de nivel 1**.

Metodologia de nivel 1 și 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 confinată, înrămată cu stâlpișori și centură din beton armat, cu planșee din beton armat. Structura clădirii este cu pereți deși (sistem fagure).

- *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: $p_1 = 5$ 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: $p_2 = 7$ 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 grinzi din lemn și asigură parțial conlucrarea spațială a pereților și legătura dintre pereți și planșeu.

Criteriul are o neîndeplinire moderată: $p_3 = 7$ 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.

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: $p_5 = 7$ 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).

Peretii 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.

Pentru clădirea analizată având structura cu pereți deși parametri geometrici sunt:

- înălțimea de nivel $\leq 3,20$ m;
- distanțele maxime între pereți, pe cele două direcții principale $\leq 5,00$ m;
- aria celei formată de pereți de pe cele două direcții principale $\leq 25,0$ m².

Criteriul are o neîndeplinire minora: $p_6 = 8$ 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).

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.

Criteriul are o neîndeplinire moderată: $p_8 = 7$ 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.

Clădirea studiată este 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 are o neîndeplinire moderată: $p_{10} = 7$ puncte

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

$$R_1 = \sum p_i = 70 \text{ puncte}$$

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 R₂ 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 = **55**.

Elemente orizontale: **avarii moderate** care conduc la valoarea A_h = **20**

Rezultă **R₂ = 70 puncte**.

VERIFICAREA CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ LA CUTREMUR A CLĂDIRII – R3

Verificarea capacității de rezistența la cutremur a clădirii (Indicatorul R₃) 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).

Conform P100-3/2019 pentru o clădire cu structura din zidăria armată (ZC), cu regularitate în plan și elevație se calculează după cum urmează:

$$R_{3,Zidarie.Confinata} = R'_{3,zidarie} + R'_{3,stalpisori}$$

Prin modelare și comparație cu alte clădiri similare, gradul de asigurare structurală seismică evaluat este $R_3 = \%$ conform breviarului de calcul anexat la expertiza, care încadrează clădirea în **clasa de risc seismic Rs III**.

Calcululele din analiza structurii de rezistență a clădirii se regăsesc în 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 Rs 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 clădiri din Str. Alexandru Odobescu, Nr.17, localitatea Bistrița, 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 cu o grosime a termoizolației de 20 cm;

Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel la acoperișul tip șarpantă cu o grosime a termoizolației de 30 cm;

Izolarea termică a planșeului peste subsol, prin executarea unui strat termoizolant pe suprafața inferioară a planșeului cu o grosime a termoizolației de 10 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;

Înlocuirea centralei termice proprii, în scopul creșterii randamentului și al reducerii emisiilor echivalent CO₂;

Montarea sistemelor/echipamentelor de ventilare mecanică cu recuperare a căldurii – sisteme individuale

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 secțiuni 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.

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:
 - o asigurarea unui sistem de protecție a termoizolației și a infiltrațiilor de apă;
 - o ușurință în exploatare prin evitarea zonelor cu potențiale aglomerări de zăpadă;
 - o 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.**

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.

SOLUȚII TEHNICE PENTRU REPARAREA FISURILOR LA PEREȚI DIN ZIDARIE

Pe anumite zone ale peretilor exteriori zidăria de cărămidă plină a avut o comportare nesatisfăcătoare în timp datorită infiltratilor de apă 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

in stare bună suplimentar cu minim 50 [cm] pe conturul zonei degradate) pentru a identifica toate suprafetele afectate in vederea remedierii acestora.

Toate fisurile identificate in 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 curata 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 in 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. 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 support pentru finisaj mai puțin sensibil.

REPARAȚII LA FAȚADĂ: SOCLUL CLADIRII

Premergator aplicarii sistemului termoizolant se vor efectua lucrari de pregatire a suprafetelor soclului.

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

Pe langa fixarea prin lipire cu adeziv a placilor de termoizolatie acestea vor fi fixate mecanic cu ancore in stratul de caramida/beton.

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 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.

RECOMANDĂRI PENTRU PLANȘEUL DIN LEMN LA POD

Soluția de intervenție constă în următoarele etape:

- curățarea podului și îndepărtarea deșeurilor și a umplurii de la partea superioară a planșeului;
- investigarea vizuală a elementelor din lemn ale planșeului (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 grinzelor 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 planșeului se vor trata antiseptic și ignifug;
- la intrados în zonele de intervenție se plachează cu tavan fals cu strat de gipscarton 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.

RECOMANDARI GENERALE

Din punct de vedere al încărcărilor suplimentare aduse pe structuri de placare cu termoizolații la soclu și planșeul la pod, 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 ale soclului 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.

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.

În cazul montării de panouri solare/fotovoltaice pe acoperișul șarpanta, 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.

SINTEZA EVALUĂRII ȘI FORMULAREA CONCLUZIILOR

Expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistență a clădirii din *Str. Alexandru Odobescu, Nr.17*, 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.

Prin analiza efectuată se constată că structura de rezistență prezintă un grad adecvat de siguranță privind „cerința de siguranță a vieții”, fiind capabilă să preia acțiunile seismice cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare, la care intervine prabușirea locală sau generală.

Având în vedere valoarea indicatorului $R_3 > 0,65$ **nu sunt necesare intervenții structurale pentru reabilitarea clădirii existente** (conform Normativului P100 – 3/2019 paragraful 8.4).

Datorită faptului că pe parcursul duratei de exploatare a clădirii aceasta nu a suferit degradări ale elementelor structurale, se poate aprecia că acesta va avea și în continuare o comportare normală.

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.

CONCLUZII FINALE

În urma analizei structurii de rezistență a clădirii situat pe Str. Alexandru Odobescu, Nr.17, Bistrița, din punctul de vedere al asigurării cerinței esențiale "rezistență și stabilitate" prin metoda de evaluare calitativă și verificări prin calcul structural, se constata ca structura de rezistență a clădirii analizate nu este în pericol și nu sunt necesare lucrări de consolidare/reparații care condiționează executarea proiectului.

Înainte de executarea lucrărilor de creșterea eficienței energetice și reședificarea se vor efectua toate lucrările de intervenție prevăzute în prezenta Expertiză tehnică.

Gradul de asigurare la acțiuni seismice cât și clasa de risc seismic în care se încadrează construcția nu se vor modifica în urma intervențiilor propuse.

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 deficiență 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: martie 2022

Expert tehnic atestat,

Prof. dr. ing. Pacurar Vasile