

# EXPERTIZĂ TEHNICĂ DE SPECIALITATE

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

**REABILITAREA TERMICA A BLOCULUI DE LOCUIT, IPEG, STR.  
SPITALULUI, LOCALITATEA GHEORGHENI**





## FIȘĂ LUCRARE

**Denumirea lucrării:** Reabilitarea termica a blocului de locuit, IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni;

**Faza:** RAPORT de EXPERTIZĂ TEHNICĂ nr.E1272 /aprilie 2022

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

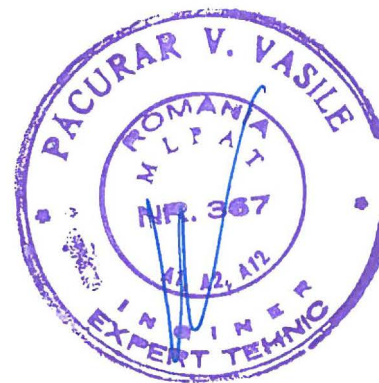
prof.dr.ing. Vasile Păcurar

dr. ing. Megyesi Emanuel

**Data elaborării:** aprilie 2022;

**Beneficiar:** MUNICIPIUL GHEORGHENI;

**Amplasament:** IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni;





# 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 de intervenții solicitate de beneficiar pentru investiția:

#### **Reabilitarea termica a blocului de locuit,**

Amplasament: *IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni.*

Clădirea expertizată face parte din serviciile de proiectare impuse de legislația în vigoare pentru lucrările de intervenție la blocurile de locuințe care au la bază Ordonanța de Urgență nr. 18 din 04.03.2009 emisă de Guvernul României și publicată în Monitorul Oficial nr. 155 din 12.03.2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, aprobată cu modificări și completări de Legea nr.158/2011.

Realizarea lucrărilor de intervenție stabilite prin ordonanța de urgență au drept scop creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, respectiv reducerea consumurilor energetice pentru încălzirea apartamentelor, în condițiile asigurării și menținerii climatului termic interior, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

### PREZENTAREA OBIECTIVULUI ANALIZAT

Prezenta expertiză tehnică analizează exclusiv clădirea tip bloc de locuințe situată în IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni și care are următoarele caracteristici constructive:

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

Perioada de proiectare a clădirii:	1977
Perioada de execuție a clădirii:	1978

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

Regimul de înălțime:	S+P+4E
Înălțimea clădirii:	14,600 m
Suprafața construită:	313,550 m <sup>2</sup>
Suprafața construită desfașurată:	1.567,750 m <sup>2</sup>
Înălțimea medie a soclului:	0,950 m

Număr de tronsoane:	1,0
Număr de scari:	1,0
Tâmplăria:	Clasica de lemn, partial schimbata cu tamplarie din PVC
Tip acoperiş:	Acoperis tip sarpanta
Tip învelitoare:	Tigla Ceramica

***Din punct de vedere structural***

Infrastructura:	Fundatii din beton armat
Suprastructura:	Zidarie cu stalpisori si centuri de beton armat
Planşee:	Beton armat
Pereţii exteriori:	Caramida plina
Pereţii interiori:	Zidarie din caramida
Destinaţia principală:	Locuinte

***Din punct de vedere funcţional***

Destinaţia încăperilor:	Spatii de locuit, casa scarii
Numărul de apartamente:	20
Asigurarea circulaţiei pe orizontală:	Palier la fiecare nivel
Asigurarea circulaţiei pe verticală:	Rampe de scari
Utilităţi existente:	Racorduri la retea orasului

**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;
- 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 IPEG, Str. Spitalului, 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 locuințe 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:  $\gamma_I = 1,0$  (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:  $T_c=0,7$  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  $s_k=2,0$  [kN/m<sup>2</sup>];
- În ceea ce privește adâncimea de îngheț, STAS 6054-77 prevede pentru această zonă valoarea de 1,10 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 locuințe 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 CLĂDIRI 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 actiuni seismice precedente.

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

Anvelopa cladirii:	
➤ partea opacă:	finisajul exterior este invechit și incepe să se degradeze; tencuială fisurată și exfoliată pe suprafete mari; 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 termopa
➤ atice:	sunt degradate datorită infiltratiilor de apă
➤ terase/șarpante:	planseul de la ultimul etaj este izolat termic din constructia blocului 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.



➤ socluri:	sunt într-o stare de degradare datorită umezelii, a infiltrațiilor de apă și lipsei unei protecții hidrofobe.
➤ 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. pe fațade sunt montate cosuri de fum improvizate

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).

Înlocuirea parțială de către locatari a tâmplăriei exterioare inițiale din lemn cu tâmplărie PVC cu geam termopan cât și închideri de balcoane cu tâmplărie metalică și geam clar sau cu tâmplărie PVC.

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

Se constata următoarele tipuri de lucrari care au fost executate ulterior constructiei blocului:

Lucrări de izolare termică a părții opace:	Pe unele zone ale blocului sunt realizate lucrari de izolare termica a peretilor exteriori de catre locatari.
Lucrări de izolare termică a părții vitrate	La unele apartamente locatarii au inlocuit tamplaria clasica de la ferestre cu tamplarie performanta energetic. O parte din balcoane/logii au fost inchise de locatari cu tamplarie performanta energetic/clasica iar parapetii au fost ziditi sau inchisi.
Existența mansardelor:	Blocul nu are mansarda.
Existența șarpantelor:	Blocul nu are sarpanta realizata ulterior constructiei.
Existența unor extinderi:	Nu exista extinderi realizate dupa constructia blocului.
Existența unor balcoane executate după construcția blocului:	Nu exista balcoane realizate ulterior construirii blocului.

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 blocului***

Clădirea a fost construită în anul 1978 și se află 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 punctelor 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 clădirea 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 **metodologia de nivel 1** care presupune încărcarea structurii cu forța laterală echivalentă, verificarea făcându-se numai la starea limită ultimă.

Metodologia de nivel 1 constă 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 1* din Normativul P100 – 3/2019:

- Indicatorul R<sub>1</sub> – în funcție de alcătuirea structurală și de materialul din care este confecționată structura;
- Indicatorul R<sub>2</sub> – în funcție de degradările și avariile existente și de materialul din care este alcătuită structura;
- Indicatorul R<sub>3</sub> – 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<sub>1</sub>**

Calculul valorii indicatorului R<sub>1</sub> pentru cladiri din zidarie se face conform Paragraful D.3.3.1 din P100-3/2019 în cazul aplicării metodologiei de nivel 1.

Astfel, evaluarea calitativă preliminară se face ținând seama de:

- caracteristicile generale ale clădirii;
- starea generală de afectare din cauza cutremurului și/sau a altor acțiuni.

Caracteristicile generale considerate pentru evaluarea calitativă preliminară sunt:

### ***I. Regimul de înălțime***

Cladirea analizata are un regim de inaltime: S+P+4E.

### ***II. Rigiditatea planșeelor în plan orizontal***

Planseele clădirii sunt din: Beton armat prefabricat.

### ***III. Regularitatea geometrică și structurală***

Cladirea studiata prezinta o regularitate a elemntelor atat in plan cat si in elevatie.

Pe baza acestor caracteristici generale se stabilește valoarea indicatorului R<sub>1</sub> care cuantifică, din punct de vedere calitativ, alcătuirea clădirii. Astfel, punctajul total al indicatorul R<sub>1</sub> (gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică) este: **R<sub>1</sub> =75 puncte.**

## **STAREA DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE ȘI DETERMINAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALĂ – R<sub>2</sub>**

Valoarea numerică a indicatorului R<sub>2</sub> 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<sub>v</sub> - exprima numeric starea de avariere a elementelor verticale (a pereților);

A<sub>h</sub> - 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 functie 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  $A_v = 60$ .

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

Rezultă  **$R_2 = 80$  puncte.**

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

Verificarea capacității de rezistență 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:

$$R_3 = (\Sigma V_{ff})/F_b$$

Unde  $F_b$  este forța tăietoare de bază (pe direcția respectivă), iar  $\Sigma V_{ff}$  este suma (extinsă pe toți pereții) capacităților de rezistență ale pereților fragili.

Datorită conformării structurale a clădirii și gradul de asigurare la acțiuni seismice, se poate aprecia că, gradul de asigurare structurală seismică în cazul unui viitor cutremur nu va produce avarii majore la elementele structurale, dar care pot apărea la elementele nestructurale. Astfel, gradul de asigurare structurală seismică evaluat este  **$R_3 = 0,81$**  conform breviarului de calcul anexat la expertiza, care încadrează clădirea în **clasa de risc seismic R3 III**.

Calculul din analiza structurii de rezistență a clădirii se regăsește 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  $R_s$  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 reabilitarea termică a blocului de locuințe din IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni, constau în:

1. Izolarea termică a fațadei – parte opacă, cu sistem termoizolant amplasat la exterior cu o grosime de 15 cm;
2. Izolarea termică a fațadei – parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente/ geamului, inclusiv a celei aferente accesului în blocul de locuințe, cu tâmplărie termoizolantă pentru îmbunătățirea performanței energetice a părții vitrate, tâmplărie dotată cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;
3. Inchiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor;
4. Termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul existenței șarpantei, cu sistem termoizolant cu o grosime de 25 cm;
5. Izolarea termică a planșeului peste subsol, în cazul în care prin proiectarea blocului sunt prevăzute apartamente la parter, cu sistem termoizolant cu o grosime a termoizolatiei de 12 cm.
6. Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile - panouri solare electrice, inclusiv achiziționarea acestora, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de sera;

7. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din spațiile comune cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, aferente părților comune ale blocului de locuințe.
8. LUCRARI CONEXE:
- a) înlocuirea circuitelor electrice în părțile comune - scări, subsol, etc.;
  - b) repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea blocului de locuințe;
  - c) construirea/repararea acoperișului tip terasă/șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare a apelor meteorice de la nivelul terasei, respectiv a sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
  - d) demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele/terasa blocului de locuințe, precum și montarea/remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
  - e) refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
  - f) repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura blocului de locuințe;
  - g) crearea de facilități / adaptarea infrastructurii pentru persoanele cu dizabilități (rampe de acces);
  - h) refacerea finisajelor interioare aferente spațiilor comune din bloc (casa scării).

## **PREVEDERI GENERALE DE INTERVENȚIE**

Pentru realizarea lucrărilor privind reabilitarea termică a blocului de locuințe se vor executa lucrări conexe, necesare realizării intervențiilor propuse și remedierii degradărilor constatate, după cum urmează:

### **PREVEDERI GENERALE**

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 planitatea peretelui în vederea montării termoizolației.

Toate spargerile care sunt necesare pentru înlocuirea tâmplăriei 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, constructorul va respecta programul de odihnă al locatarilor.

Prin proiect nu se vor modifica poziția și dimensiunile golurilor din fațada și nu se vor face modificări în privința parapetilor de la balcoane în ceea ce privește forma. În execuție nu se vor face spargeri privind parapetii ferestrelor și a pereților de închidere.

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.

Pe zona rosturilor de tasare se vor executa reparații ale tencuielilor, se vor reface muchiile și se va monta pe toată înălțimea un profil de rost.

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

### **ARMATURI EXPUSE SI ATACATE DE COROZIUNE**

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

- armaturile corodate se vor curăța cu perii de sarma;
- armaturile expuse se vor trata anticoroziv cu soluții chimice aglomerate;
- se vor executa tencuieli de protecție, în rețeta mortarului se va adăuga înlocuitor pentru var compatibil cu armatura metalică (Domolit sau produse asemănătoare);

### **INCHIDEREA BALCOANELOR CU TAMPLARIE PERFORMANTA ENERGETIC**

Muchiile placilor care prezintă fisuri și crapături se vor curăța prin îndepărtarea betonului exfoliat iar ulterior se vor executa tencuieli de refacere și protecție.

#### **Parapeți metalici**

La închiderea parapetilor metalici se va avea în vedere utilizarea de materiale ușoare (placi din ciment, rigips, placi OSB, etc) care să nu aducă încărcări suplimentare exagerate plăcii în consola.

Înainte de închiderea parapetilor metalici se vor parcurge următoarele etape:

- desface elementele din sticlă armată sau material plastic,
- curățarea elementelor metalice ruginite și corodate;
- verificarea prinderilor elementelor metalice și de încadrare în elementele de beton (placă și pereți exteriori) acolo unde acestea sunt rupte, desprinse sau fisurate se vor remedia prin sudură sau se va reface prinderea;
- elementele metalice se vor proteja prin grunduire.

#### **Parapeți din elemente prefabricate din b.a.**

Se vor reface muchiile care prezintă ciobituri, loviri cu mortar de reparații. Zonele de fixare a elementelor prefabricate de structură metalică, care sunt deteriorate se vor remedia sau reface.

### **INTERVENȚII LA ȘARPANTĂ**

Șarpanta lemnoasă prezintă degradări pe zone extinse datorate carilor și a infiltrațiilor de apă.

Elementele care prezintă degradări majore se vor înlocui în totalitate, iar cele care sunt doar parțial deteriorate se vor repara sau consolida local. De asemenea se vor completa elementele lipsă din șarpantă (clești, contrafișe, etc).



Se va schimba învelitoarea pe zonele în care aceasta este degradată și prezintă fisuri, spărturi sau acolo unde lipsește.

În zona de rezemare a popilor se va interveni pentru asigurarea unor legături prin montarea de ancore mecanice sau chimice, se montează plăcute metalice la îmbinările elementelor lemnoase (cele mai solicitate). Se intervine în zonele de trecere a coșurilor de fum prin învelitoare.

Elementele din lemn ale șarpantei se vor trata antiseptic și ignifug. Materialul lemnos folosit va fi conform standardelor în vigoare, corespunzător speciei alese.

## SINTEZA EVALUĂRII ȘI FORMULAREA CONCLUZIILOR

Expertiza a avut ca scop analizarea structurii de rezistență a blocului din *IPEG, Str. Spitalului*, 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 reabilitare termică.

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 reabilitare termică și reafacere, propuse prin proiect, au un caracter nestructural și nu influențează comportarea structurii de rezistență în ansamblu. Stabilitatea structurală precum și rezistența mecanică a blocului 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 blocului de locuințe situat pe IPEG, Str. Spitalului, Gheorgheni, 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 reabilitare și reafacere se vor efectua toate lucrările de intervenție prevăzute în prezenta Expertiză tehnică.*

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

## RECOMANDĂRI

*Lucrările de reabilitare vor fi executate pe baza proiectului de execuție elaborat de un proiectant avizat, verificat și semnat de un verificator 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.*

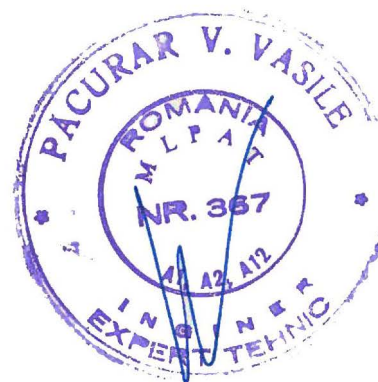
*Orice neconcordanță și deficiență tehnică care au în momentul de față caracter de lucrări ascunse, constatate în timpul execuției vor fi aduse în cel mai scurt timp la cunoștința Expertului tehnic. În continuare se va urmări comportarea în timp a obiectului analizat, în cazul apariției unor degradări 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: aprilie 2022

Expert tehnic atestat,

**Prof. dr. ing. Pacurar Vasile**



## BREVIAR DE CALCUL

### CALCUL INDICATOR R3 PENTRU ZIDARIE SIMPLA NEARMATA (CONFORM P100-3/2019 - ANEXA D)

IPEG, STRADA SPITALULUI, MUN. GHEORGHENI

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3 (%)			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Tabelul 7.

Valori ale indicatorului R3 (indicatorul stabilit prin calcul) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2019

Clasa de risc în care este încadrată construcția, împreună cu clasa de importanță și de expunere la cutremur, conform P 100–1/2013, determină necesitatea intervenției de consolidare și nivelul minim de siguranță pe care trebuie să îl asigure măsurile de consolidare.

Intervenția structurală este necesară dacă valoarea gradului de asigurare structurală seismică, care rezultă prin calcul, este:

$R_3 < 0,65$ , pentru sursa seismică Vrancea

$R_3 < 0,70$ , pentru sursa seismică Banat

#### **EVALUAREA INCARCARILOR:**

Structura are regimul de înălțime de S+P+4E.

Înălțimea nivelului curent este 2.70m.

Înălțimea totală a construcției este 13.50 m.

A fost considerată o încărcare de  $14.2 \text{ kN/m}^2$  (în gruparea seismică de încărcări) ce cuprinde atât greutatea proprie ale elementelor, încărcările permanente și utile.

#### **Greutatea totală a structurii:**

$G = 22505 \text{ kN}$

#### **Evaluarea acțiunii seismice:**

Localitate: Gheorgheni     $T_c = 0.7 \text{ sec}$      $a_g = 0.15 \text{ g}$  (conform P100-1\2013)

Conform P100-3/2019 o cladirea existenta cu structura din zidarie nearmata (ZN) trebuie verificata astfel :

**Forta taietoare de baza intr-o directie orizontala a cladirii se calculeaza cu expresia (8.7) din P100-1/2013**

$$F_b = \gamma_{1,e} \frac{\beta_0 a_g}{q} m \lambda \eta = c_s G \quad (8.7)$$

unde

$\beta_0 = 2,50$  ordonata maximă a spectrului elastic

$\eta = 0,88$  factorul de reducere care ține seama de amortizarea zidăriei  $\zeta=8\%$

$q$  factorul de comportare conform tabelului 8.10 sau, după caz, conform 8.3.4.(5)

$\gamma_{1,e}$  factorul de importanță

$\lambda = 1,0$  pentru clădirile P, P+1E și  $\lambda=0,85$  pentru clădirile  $\geq P+2E$

$m$  masa totală a clădirii supusă acțiunii seismice

$G = g \times m$  greutatea totală a clădirii

$c_s$  coeficientul seismic global

$$S_d(T_1) = a_g \times \beta(T) / q = 0.15g \times 2.5 / 1.5 \times 0.88 = 0.22g$$

$$F_b = 1.00 \times 0.22g \times G / g \times 0.85 = 0.187 \times G$$

in care s-a prevazut un factor de comportare  $q = 1,50$  pentru o cladire cu structura din zidarie simpla (nearmata), conform tabel 6.1.

Tabelul 6.1 Valori ale factorului de comportare adoptate în metodologia de nivel 1

Tipul de structură	$q$
- structuri de beton armat	$q = 2,5$
- structuri cu schelet de beton armat în concepție gravitațională cu panouri de umplură de zidărie	$q = 2,0$
- structuri din zidărie simplă (nearmată)	$q = 1,5$
- structuri din zidărie confinată (inclusiv cele proiectate conform P 2-75: Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie, reglementare tehnică abrogată)	$q = 2,0$
- structuri de oțel:	
· cadre necontravântuite	$q = 4,0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „X”	$q = 3,0$
· cadre contravântuite cu diagonale în „V”	$q = 1,5$
· cadre contravântuite excentric	$q = 4,0$



### Descrierea metodei:

#### **D.3.4.1.4 Verificarea preliminară prin calcul a capacității de rezistență pentru ansamblul clădirii (metodologia de nivel 1)**

(1) În cadrul metodologiei de nivel 1, evaluarea preliminară prin calcul constă în determinarea capacității de rezistență la forță tăietoare a clădirii pe baza unor ipoteze simplificatoare și compararea acesteia cu forța tăietoare de bază. Capacitatea de rezistență se calculează în secțiunea de la baza pereților structurali (secțiunea de încastrare definită în **CR 6-2006**).

(2) Ipotezele pentru evaluarea simplificată a eforturilor unitare de compresiune și de forfecare în pereții structurali sunt următoarele:

- legăturile între pereții de pe cele două direcții și între pereți și planșee asigură conlucrarea acestora pentru preluarea încărcărilor verticale și seismice;
- planșeele constituie diafragme rigide în plan orizontal; în clădirile cu  $n_{niv} \geq 3$  ultimul planșeu poate fi din lemn atât în cazul zidăriei confinate, cât și în cazul zidăriei fără stâlpișori (numai cu centuri) dacă sunt respectate condițiile din **CR 6-2006, 7.1.2**;
- clădirea are regularitate în plan și în elevație;
- distribuția pereților, inclusiv a golurilor, este identică la toate nivelurile (pereții sunt continui până la fundații);
- ruperea pereților se produce din forță tăietoare, prin fisurare diagonală din eforturi principale de întindere (mecanismul de *rupere în scară*).

NOTĂ În cele mai multe cazuri, aceste ipoteze simplificatoare nu sunt satisfăcute de clădirile proiectate înainte de apariția reglementărilor tehnice specifice clădirilor din zidărie.

(3) În ipotezele de la (2) efortul unitar de compresiune ( $\sigma_0$  în  $\text{tf/m}^2$ ) în pereții structurali se calculează cu relația:

$$\sigma_0 = \frac{n_{\text{niv}} q_{\text{etaj}} A_{\text{etaj}}}{A_{\text{zx}} + A_{\text{zy}}} \quad (\text{D.9})$$

unde

- $n_{\text{niv}}$  numărul de niveluri al clădirii peste secțiunea de încastrare;
- $q_{\text{etaj}}$  încărcarea totală verticală pe etaj, considerată uniform distribuită pe suprafața planșeului ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )
- $A_{\text{etaj}}$  aria etajului, inclusiv balcoane și bowindowuri ( $\text{m}^2$ )
- $A_{\text{zx}}$  și  $A_{\text{zy}}$  ariile totale ale pereților care au axa majoră pe cele două direcții principale ale clădirii ( $\text{m}^2$ ).

(4) Încărcarea echivalentă  $q_{\text{etaj}}$  se calculează cu relația:

$$q_{\text{etaj}} = q_{\text{zid,etaj}} + q_{\text{planșeu}} = \frac{\gamma_{\text{zid}} (A_{\text{zx}} + A_{\text{zy}}) h_{\text{etaj}}}{A_{\text{etaj}}} + q_{\text{planșeu}} \quad (\text{D.10})$$

unde  $\gamma_{\text{zid}}$  (greutatea volumică a zidăriei în  $\text{tf}/\text{m}^3$ ) și  $q_{\text{planșeu}}$  (greutatea planșeului pe  $\text{m}^2$ ) se iau în funcție de alcătuirea zidăriei și a planșeelor clădirii. Pentru zidăria cu cărămizi pline din argilă arsă se poate considera suficient de precis valoarea  $\gamma_{\text{zid}} = 2,0 \text{ tf}/\text{m}^3$  (inclusiv tencuiala). Valoarea  $q_{\text{planșeu}}$  include, în afara încărcărilor permanente, și fracțiunea cvasi permanentă ( $\psi_{2i} = 0,4$ ) din încărcarea variabilă (de exploatare) stabilită în **CR 0-2005**.

$$\sigma_0 = \frac{n_{\text{niv}} q_{\text{etaj}} A_{\text{etaj}}}{A_{\text{zx}} + A_{\text{zy}}} \quad (\text{D.9})$$

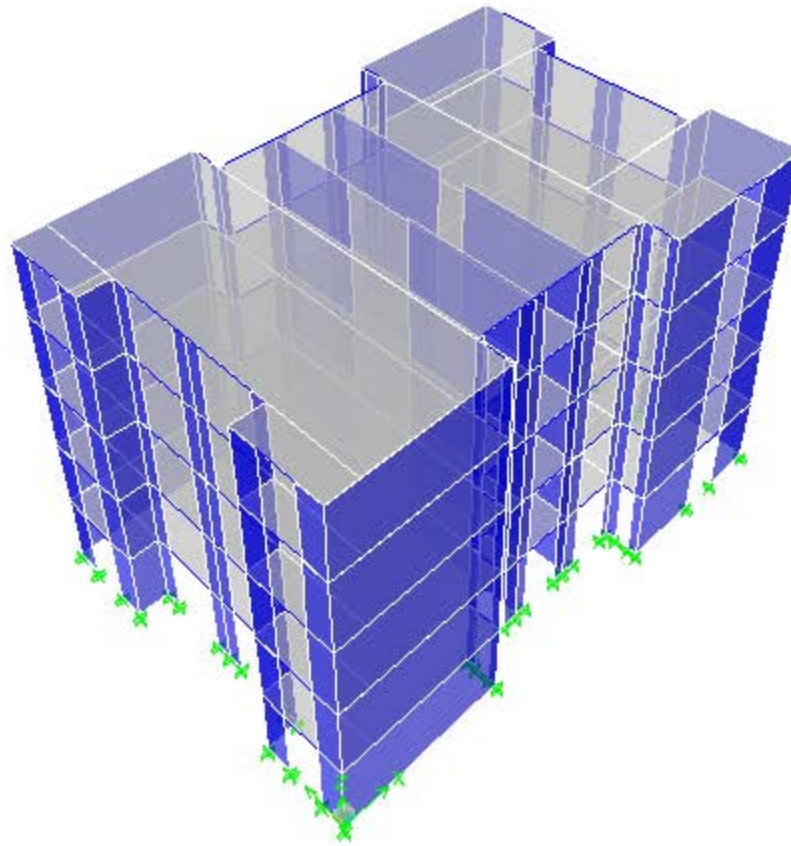
unde

- $n_{\text{niv}}$  numărul de niveluri al clădirii peste secțiunea de încastrare;
- $q_{\text{etaj}}$  încărcarea totală verticală pe etaj, considerată uniform distribuită pe suprafața planșeului ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )
- $A_{\text{etaj}}$  aria etajului, inclusiv balcoane și bowindowuri ( $\text{m}^2$ )
- $A_{\text{zx}}$  și  $A_{\text{zy}}$  ariile totale ale pereților care au axa majoră pe cele două direcții principale ale clădirii ( $\text{m}^2$ ).

(4) Încărcarea echivalentă  $q_{\text{etaj}}$  se calculează cu relația:

$$q_{\text{etaj}} = q_{\text{zid,etaj}} + q_{\text{planșeu}} = \frac{\gamma_{\text{zid}} (A_{\text{zx}} + A_{\text{zy}}) h_{\text{etaj}}}{A_{\text{etaj}}} + q_{\text{planșeu}} \quad (\text{D.10})$$

unde  $\gamma_{\text{zid}}$  (greutatea volumică a zidăriei în  $\text{tf}/\text{m}^3$ ) și  $q_{\text{planșeu}}$  (greutatea planșeului pe  $\text{m}^2$ ) se iau în funcție de alcătuirea zidăriei și a planșeelor clădirii. Pentru zidăria cu cărămizi pline din argilă arsă se poate considera suficient de precis valoarea  $\gamma_{\text{zid}} = 2,0 \text{ tf}/\text{m}^3$  (inclusiv tencuiala). Valoarea  $q_{\text{planșeu}}$  include, în afara încărcărilor permanente, și fracțiunea cvasi permanentă ( $\psi_{2i} = 0,4$ ) din încărcarea variabilă (de exploatare) stabilită în **CR 0-2005**.



### Model 3D

$$A_{zx}=43.25 \text{ m}^2 \quad A_{zy}=32.12 \text{ m}^2 \quad A_{z,\min}=\min(A_{zx}, A_{zy})=32.12 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = \frac{22507 \text{ kN}}{(43.25 + 32.12) \text{ m}^2} = 298 \text{ kN/m}^2$$

(5) Forța tăietoare capabilă pentru ansamblul clădirii ( $F_{b,\text{cap}}$ ) se calculează pentru direcția în care aria de zidărie este minimă  $A_{z,\min} = \min(A_{zx}, A_{zy})$  cu relația:

$$F_{b,\text{cap}} = A_{z,\min} \tau_k \sqrt{1 + \frac{2}{3} \frac{\sigma_0}{\tau_k}} \quad (\text{D.11})$$

unde

- $\tau_k$  - valoarea de referință (forțetară) a rezistenței la forfecare a zidăriei care se ia, pentru zidăria cu elemente din argilă arsă, în lipsa unor date mai precise:

- $\tau_k = 0,06 \text{ N/mm}^2$  ( $6 \text{ tf/m}^2$ ) pentru zidărie cu mortar de var;
- $\tau_k = 0,12 \text{ N/mm}^2$  ( $12 \text{ tf/m}^2$ ) pentru zidărie cu mortar de ciment.



NOTĂ Valoarea  $\tau_k$  se referă la pereții neavariați; în cazul pereților avariați, expertul tehnic va aprecia nivelul de reducere care se impune. Orientativ, pentru zidăriile cu avarii *moderate* valoarea  $\tau_k$  se reduce cu 25+30% iar în cazul avariilor *grave* cu 50+60%.  
Pentru mortarele var-ciment sau ciment-var se recomandă interpolarea liniară între valorile de mai sus în funcție de raportul între cei doi lianți (ciment/var).

(6) Indicatorul  $R_3$  care exprimă capacitatea de rezistență a clădirii se determină cu relația:

$$R_3 = \frac{F_{b, \text{cap}}}{F_b} \quad (\text{D.12})$$

unde  $F_b$  (forța tăietoare de bază) se determină conform D.3.4.1.1 (1).

$F_b = 0.187 \times 22507 \text{ kN} = 4208 \text{ kN}$  (forța tăietoare de baza)

Dat fiind faptul că zidăria este veche rezistența la forfecare se va reduce cu 50% conform P100/3-2019.

$\tau_k = (100\% - 50\%) \times 0.06 \text{ N/mm}^2 = 0.03 \text{ N/mm}^2$

$$F_{b, \text{cap}} = F_b = A_{z, \text{min}} \tau_k \sqrt{1 + \frac{2 \sigma_0}{3 \tau_k}} = 2954.85 \text{ kN}$$

$R_3 = 2954.85 \text{ kN} / 4208.81 \text{ kN} = 0.70 \rightarrow$  Intervenția structurală NU este necesară ( $R_3 > 0,65$ ).

