

---

**DENUMIRE LUCRARE**

---

**EXPERTIZA TEHNICA  
PENTRU INVESTITIA REABILITARE,  
SUPRAETAJARE SI EXTINDERE CORP A**

---

**ADRESA  
SAT. DEDULESTI, COM. MORARESTI, JUD. ARGES**

**BENEFICIAR  
U.A.M.S. DEDULESTI**

**NUMAR LUCRARE  
191218**

**DECEMBRIE 2019**

## **BORDEROU**

Coperta - pag.1

Borderou - pag.2

### **1. DATE PRIVIND EXPERTIZA TEHNICA**

1.1. Pagina de titluri si semnături - pag.3

1.2. Copie dupa actul de atestare al expertului tehnic- pag.4

1.3. Raport sintetic

### **2. RAPORT DE EVALUARE**

2.1. Scopul expertizei - pag.6

2.2. Reglementari tehnice- pag.6

2.3. Activitati desfasurate pentru intocmirea expertizei - pag.8

2.4. Date care au stat la baza expertizei tehnice- pag.8

2.5. Caracterizarea amplasamentului - pag.8

2.6. Descrierea constructiei - pag.12

2.7. Nivelul de cunoastere - pag.13

2.8. Metodologia de evaluare - pag.15

2.9. Gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica-  $R_1$  - pag.15

2.10. Gradul de afectare structurala -  $R_2$  - pag.17

2.11. Gradul de asigurare structurala seismica -  $R_3$  - pag.18

2.12. Verificarea la Starea Limita de Serviciu - pag.19

2.13. Sinteza evaluarii - pag.19

2.14. Propuneri de interventie - pag.19

### **3. CONCLUZII - pag.20**

## GENERALITATI

|                            |   |
|----------------------------|---|
| DENUMIRE LUCRARE           | EXPERTIZA TEHNICA<br>PENTRU INVESTITIA REABILITARE,<br>SUPRAETAJARE SI EXTINDERE CORP A |
| ADRESA                     | SAT. DEDULESTI, COM. MORARESTI, JUD. ARGES  |
| BENEFICIAR                 | U.A.M.S. DEDULESTI  |
| PROIECTANT<br>GENERAL      | A90 S.R.L.  |
| PROIECTANT<br>SPECIALITATE | SUPEREXPERTIZE S.R.L  |
| EXPERTIZA NR.              | 191218 DIN 18.12.2019   |
| CONTRACT NR.               | 191218 DIN 18.12.2019   |

## COLECTIVUL DE ELABORARE

INTOCMIT  
EXPERT TEHNIC

ING. URSACHESCU E. MIHAI  
Atestat MDRAP seria SS nr. E113/02.07.1992 NR. 113

COLABORATOR  
STRUCTURA

ING. SILVIU VLADescu





## RAPORT SINTETIC

|   |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
| <b>Denumirea lucrării</b>   | EXPERTIZA TEHNICA PENTRU INVESTITIA REABILITARE, SUPRAETAJARE SI EXTINDERE CORP A   |   |                             |
| <b>Scopul expertizei:</b>   | Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic si propunerea masurilor de interventie necesare pentru reducerea vulnerabilitatii seismice a structurii cladirii existente in ipoteza refunctionalizarii prin adaugarea unui etaj si pod peste acesta  |   |                             |
| <b>Data expertizei:</b>   | Iulie 2019  |   |                             |
| <b>Expert tehnic:</b>   | ing. Anatolie Cazacliu  | <b>Legitimatie:</b>                           | seria SS nr. E11/07.04.1992 |
| <b>Adresa:</b>  | s   |   |                             |
| <b>Categoria de importanta (HG 766/1997):</b>                                   | A   |   |                             |
| <b>Clasa de importanta si expunere la cutremur (P100-1/2013):</b>               | II  |   |                             |
| <b>Anul construirii:</b>  | 1920  | <b>Funcțiunea cladirii:</b>                   | Camin batrani               |
| <b>Inaltimea supraterrana totala (m):</b>                                       | 8,00  | <b>Numar de niveluri:</b>                     | 1                           |
| <b>Suprafata construita (m<sup>2</sup>):</b>                                    | 261,4   | <b>Suprafata desfasurata (m<sup>2</sup>):</b> | 261,4                       |
| <b>Sistemul structural:</b>   | Structura de rezistenta a constructiei este realizata din pereti structurali de zidarie nearmata elemente ceramice pline Grupa C1 clasa C10 si mortar de var clasa C1,5 . Zidurile exterioare au grosimea de 50cm , cele interioare au grosimea de 40cm. Peretii structurali nu sunt rigidizati la colturi si intersectii cu stalpisorii de beton armat . La partea superioara a zidurilor nu sunt prevazute centuri de beton armat . <b>Cladirea studiata este cu pereti structurali din zidarie nearmata ( ZNA)</b> |   |                             |
| <b>Componente nestructurale:</b>  | Ziduri de compartimentare din zidarie de caramida plina si mortar de var  |   |                             |
| <b>Stari limita pentru evaluarea seismica:</b>                                  | SLS, SLU  |   |                             |
| <b>Verificarea la starea limita ultima:</b>                                     |   |   |                             |
| <b>Metodologia de evaluare prin calcul folosita(P100-3):</b>                    | metodologia de nivel 2  |   |                             |
| <b>Gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica R<sub>1</sub>:</b> | 83  |   |                             |
| <b>Clasa de risc seismic asociata R<sub>1</sub>:</b>                            | RsIII   |   |                             |
| <b>Gradul de afectare structurala R<sub>2</sub>:</b>                            | 65  |   |                             |
| <b>Clasa de risc seismic asociata R<sub>2</sub>:</b>                            | RsII  |   |                             |
| <b>Gradul de asigurare structurala seismica R<sub>3</sub>:</b>                  | 25  |   |                             |
| <b>Clasa de risc seismic asociata R<sub>3</sub>:</b>                            | RsI   |   |                             |
| <b>Clasa de risc seismic in care a fost incadrata constructia:</b>              | RsI   |   |                             |
| <b>Descrierea clasei de risc seismic:</b>                                       | <i>Cladirea studiata se incadreaza in Clasa RsI de risc seismic si cuprinde constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator stării limită ultime.</i>  |   |                             |
| <b>Verificarea la starea limita de serviciu:</b>                                | Intrucat cladirea studiata se incadreaza in Clasa RsI in urma verificarii la SLU , nu a mai fost verificata la cerinta de deplasare la SLS  |   |                             |
| <b>Concluzii:</b>   | Schimbarea sistemului structural din zidarie portanta in cadre de beton armat   |   |                             |
| <b>Necesitatea lucrarilor de interventie:</b>                                   | DA  |   |                             |
| <b>Clasa de risc seismic dupa efectuarea lucrarilor de interventie:</b>         | RsIV  |   |                             |





## RAPORT EXPERTIZA TENHICA

### 1. GENERALITATI

Prezentul raport de expertiza tehnica a fost realizat in urma solicitarii adresate de U.A.M.S. DEDULESTI, in calitate de beneficiar, si are ca obiect:

- stabilirea conditiilor tehnice pentru reabilitarea, supraetajarea si extinderea corpului A (C1) din cadrul U.A.M.S. Dedulesti, sat. Dedulesti, com. Moraresti, jud. Arges.
- sa se precizeze daca interventiile solicitate afecteaza gradul actual de asigurare la actiuni seismice al sistemului structural.

Evaluarea seismică a clădirii a avut în vedere două cerințe fundamentale:

- Cerința de siguranță a vieții - structura a fost evaluată pentru a se stabili în ce măsură poate răspunde acțiunii seismice cu valoarea de proiectare cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate. Valoarea de proiectare a acțiunii seismice, considerată pentru cerința de siguranță a vieții corespunde unui interval mediu de recurență de 225 ani (probabilitate de depășire de 20% în 50 de ani).
- Cerința de limitare a degradărilor - structura a fost evaluată pentru a se stabili în ce măsură poate răspunde acțiunilor seismice cu probabilitate mai mare de apariție decât acțiunea seismică de proiectare, fără degradări sau scoateri din funcțiune, ale căror costuri să fie exagerat de mari în comparație cu costul structurii. Acțiunea seismică considerată pentru cerința de limitare a degradărilor corespunde unui interval mediu de recurență de 40 ani (probabilitate de depășire de 20% în 10 de ani).

### 2. ACTE NORMATIVE SI REGLEMENTARI TEHNICE

Prezentul referat de expertiza a fost intocmit in concordanta cu urmatoarele acte normative si reglementari tehnice

#### **2.3. Acte normative**

- **Legea nr. 10/1995 republicata in 2015** privind calitatea în construcții
- **Legea nr. 50/1991** privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare
- **Legea nr. 193/2019** pentru modificarea și completarea **Legii nr. 50/1991** privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
- **Ordin MDRL nr. 839/2009** pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare



- **OG nr. 20/1994** privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare
  - **HG nr. 1364/2001** pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a OG nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare
  - **HG nr. 925/1995** privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor - cu modificările și completările ulterioare
  - **HG nr. 766/1997** pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții; Anexa nr.3 - Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, cu modificările și completările ulterioare
  - **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, republicată
  - **OUG nr. 18/2009** privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu modificările și completările ulterioare
  - **Ordinul nr. 163/2009** pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, cu modificările și completările ulterioare
  - **H.G.R. nr. 644/1990** privind reducerea riscului de avariere a construcțiilor care prevede obligativitatea proprietarilor de a solicita analizarea stării tuturor construcțiilor din patrimoniu.
  - **Ordonanța nr. 67/1997** pentru modificarea și completarea ordonanței nr.20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent, art.2, alin.1
  - **Hotărârea Guvernului nr. 272/1994** pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții.
- 2.4. Acte normative cu caracter tehnic (reglementări tehnice):**
- **CR 0 – 2012**-Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ
  - **SR EN 1991-1-1:2004 – Eurocod 1:** Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1 Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri.
  - **CR-1-1-3/2012 –** Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
  - **CR-1-1-4/2012 –** Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
  - **P 100-3/2018**-Cod de proiectare seismică – partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente
  - **NP 120 – 2014** -Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane
  - **NP 074-2014** - Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
  - **NP 112-2014**- Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
  - **NP 007-97**- Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat
  - **CR 6 -2013**-Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
  - **P 100-1/2013** -Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
  - **CR 2-1-1.1/2013**-Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
  - **NE 036-2014**-Cod de practică privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de

zidărie

- **GP 123-2013-** Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe
- **C 254 – 2017-**Îndrumător privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate”
- **SR EN 1998-3:2005-** Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur . Partea 3:Evaluarea și consolidarea construcțiilor
- **SR EN 1998-3:2005/NA:2010-** Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur . Partea 3:Evaluarea și consolidarea construcțiilor. Anexa națională
- **SR EN 1993-1-1:2006 -** Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel . Partea 1-1 : Reguli generale și reguli pentru clădiri.
- **SR EN 1993-1-1/NA:2008 -** Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel . Partea 1-1 : Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
- **SR EN 1993-1-8:2006 -** Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel . Partea 1-8 : Proiectarea îmbinărilor.
- **SR EN 1993-1-8/AC:2006 -** Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel . Partea 1-8 : Proiectarea îmbinărilor.
- **SR EN 1993-1-8/NB:2008 -** Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel . Partea 1-8 : Proiectarea îmbinărilor. Anexa națională

### **3. ACTIVITATI DESFASURATE PENTRU INTOCMIREA EXPERTIZEI**

S-a analizat documentația referitoare la clădirea existentă (relevu, studiu geotehnic, fotografii, etc. )

În cadrul vizitelor la clădire s-a făcut inspectia vizuală la exteriorul și interiorul clădirii.

### **4. DATE CARE AU STAT LA BAZA INTOCMIRII EXPERTIZEI TEHNICE**

La întocmirea prezentei expertize s-au analizat următoarele:

- Relevu de structură și arhitectură pentru clădirea analizată

### **5. CARACTERIZAREA AMPLASAMENTULUI**

Construcția este situată în com. Moraresti , jud. Arges ceea ce conduce la următoarele condiții de amplasament:

- a) În conformitate cu Normativul P100-1/20013 construcția analizată se încadrează în:
  - clasa de importanță și de expunere la cutremur : CLASA II clădiri importante pentru siguranța publică (coeficientul de importanță  $\gamma_{I,e} = 1,20$ ) – tab.4.2.



- in zona amplasamentului valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare  $a_g = 0,25g$  (pentru cutremure avand IMR=250ani - fig.1), perioada de colt a spectrului de raspuns  $T_c = 0,70sec.$  (fig. 2 ).

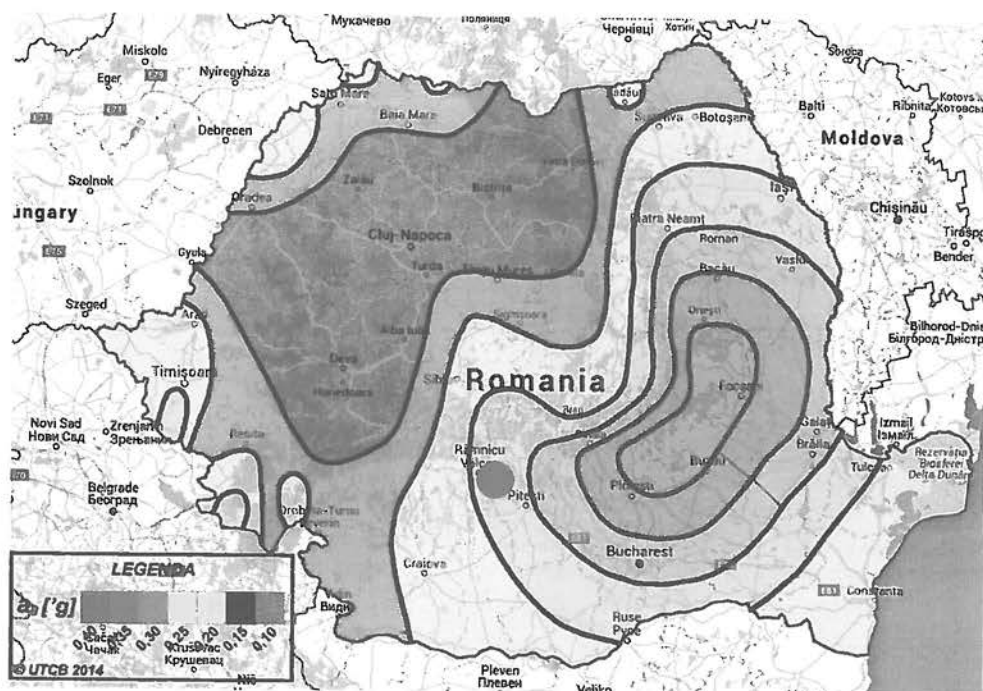


Figura 1. Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare,  $a_g$

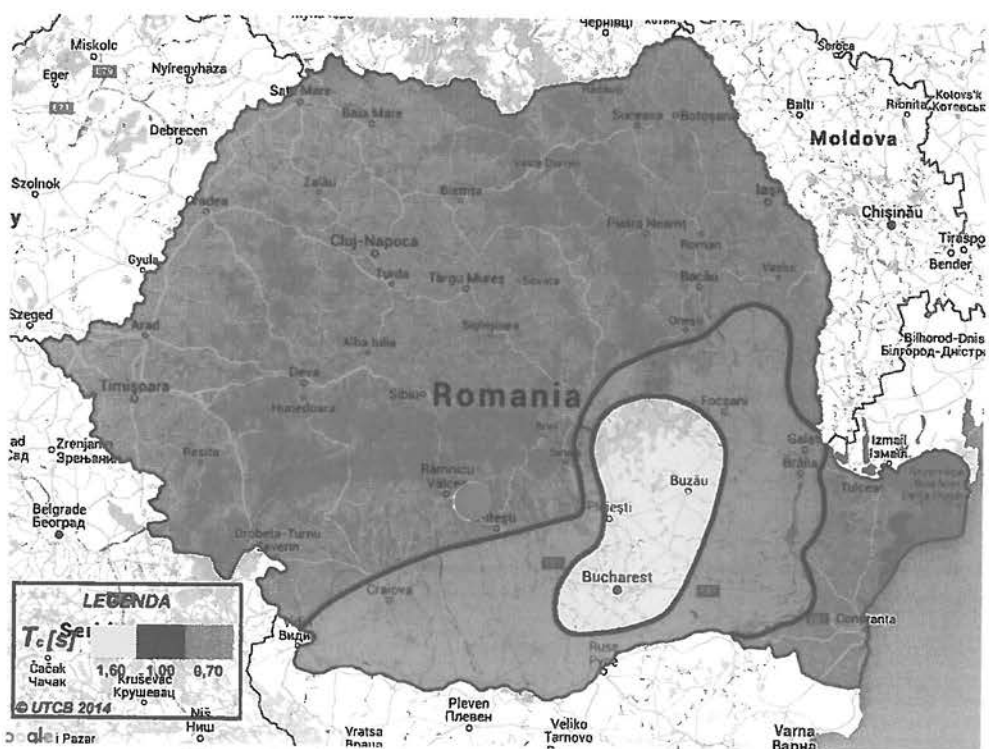


Figura 2. Perioada de control (colt) a spectrului de raspuns  $T_c$

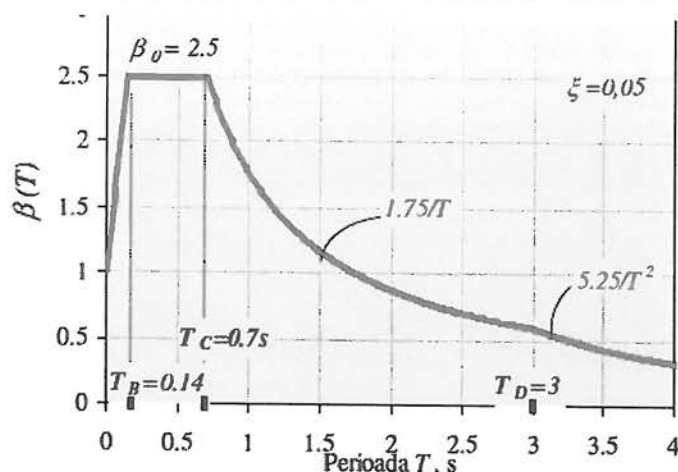


Fig. 3 Spectrul normalizat de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei, pentru conditii de teren caracterizate simplificat prin perioada de control (colt):  $T_C = 1,0\text{sec}$ .

Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului  $\beta(T)$ , pentru fractiunea din amortizarea critica  $\xi=0,005$  si in functie de perioadele de control (de colt)  $T_B$ ,  $T_C$ , si  $T_D$  sunt:

$$\begin{aligned} 0 \leq T \leq T_B & \quad \beta(T) = 1 + \frac{(\beta_0 - 1)}{T_B} T \\ T_B < T < T_C & \quad \beta(T) = \beta_0 \\ T_C < T \leq T_D & \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_C}{T} \\ T > T_D & \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_C T_D}{T^2} \end{aligned}$$

b) Din punct al zonarii seismice ( SR11100/1-1993 ) locatia se afla in amplasata la gradul 7MSK (fig. 4)

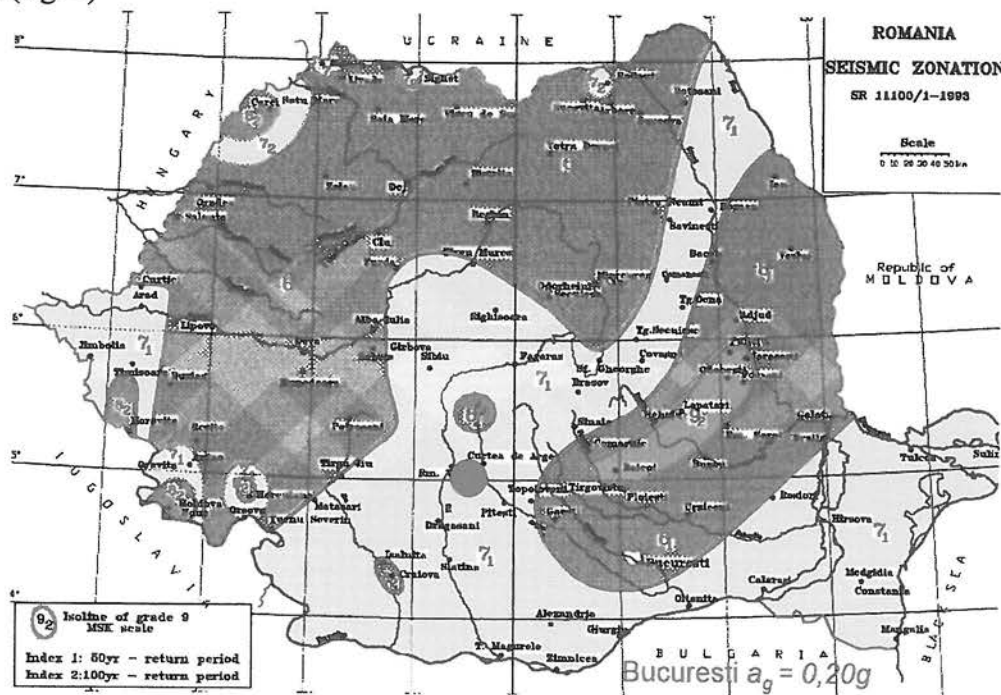


Fig. 4 .Zonarea dupa grade MSK

b) Din punct de vedere al încărcării date de zăpadă (COD DE PROIECTARE CR 1-1-3/2012 - EVALUAREA ACTIUNII ZAPEZII ASUPRA CONSTRUCTIILOR ) , în zona amplasamentului valoarea caracteristica a incarcarii date de zapada pe sol este  $s_k=2,0\text{kN/m}^2$  , pt o perioada de revenire de 50ani. (fig.5)

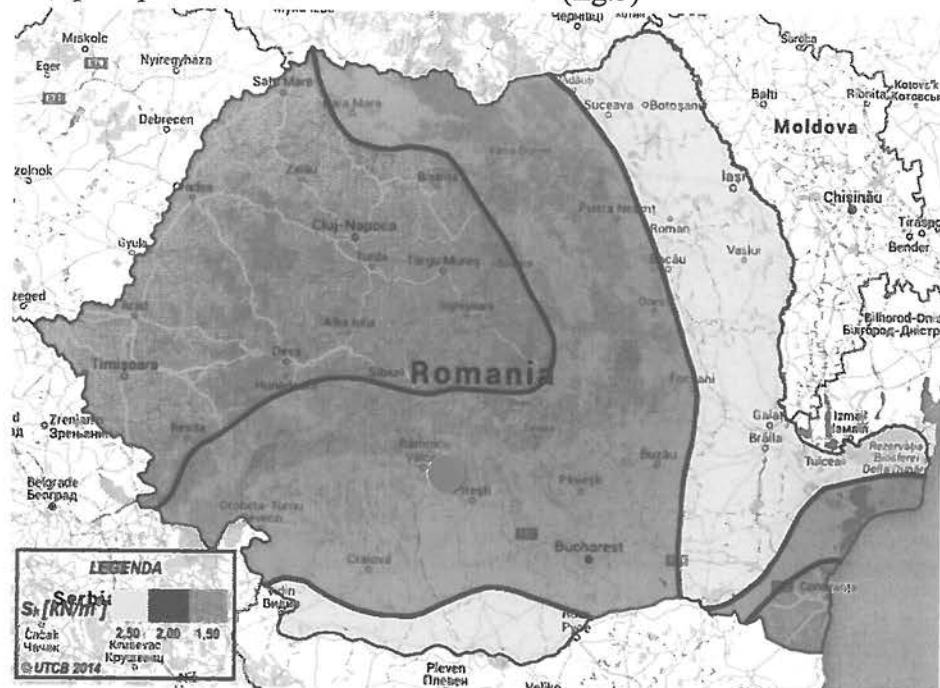


Figura 5. Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol  $s_k$ , kN/m², pentru altitudini  $A \leq 1000$  m

c) Din punct de vedere al încărcării date de vânt (COD DE PROIECTARE CR 1-1-4/2012- EVALUAREA ACTIUNII VANTULUI ASUPRA CONSTRUCTIILOR ) în zona amplasamentului valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  =0,4kPa(fig.6)

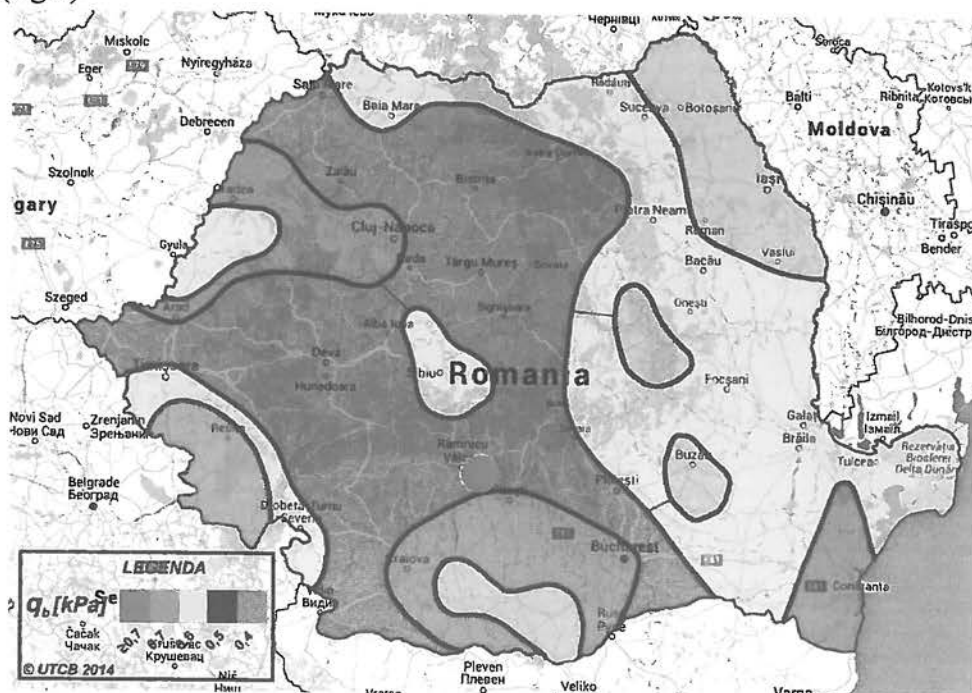


Figura 6. Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  în kPa, având  $IMR = 50$  ani

d) În conformitate cu Normativul P100-3/2008 valoarea factorului de comportare al structurii pct. 6.7.2. tabel 6.1.  $q=1,5$

e) Adâncimea de înghet - Conform STAS 6054-89 este de 0,70-0,80 m. (Fig. 7)

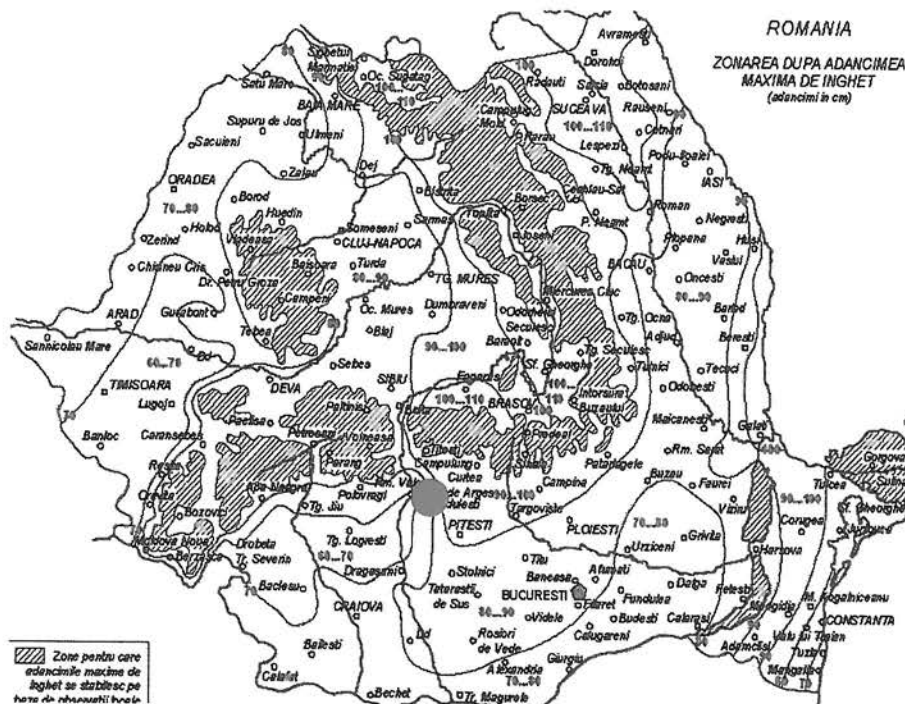


Fig.7 .Zonarea dupa adancimea maxima de inghet

f) Potrivit Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanta a constructiei, conform HGR nr. 766 /1997 ,in conformitate cu metodologia specifica elaborata de MLPT, cladirea parte din categoria de importanta "C" : cladiri de importanta normala.

## 6. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI

Pe amplasament se afla o cladire C1 cu regimul de inaltime P . Inaltimea maxima la coama este +7,40 de la cota  $\pm 0,00$  care se afla la proximativ 60cm de la cota terenului existent. Inaltimea la cornisa este +4,36. Forma in plan este neregulata. Suprafata construita este de  $S_c=261,4m^2$  .

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali de zidarie nearmata (ZNA). Peretii interiori au grosimea de 38-40cm iar cei exteriori au grosimea de 50cm si sunt alcatuiti din elemente ceramice pline Grupa 1 si mortar de var . Elementele pentru confinare (stalpisorii si centurile din beton armat ) lipsesc . Planseul peste parter este realizat din grinzi de lemn de brad ecarisat . Sarpanta este din lemn de brad ecarisat

Sub peretii structurali sunt fundatii din balast compactat cu grosimea de 20-50cm peste care s-a zidit un soclu de caramida . Adancimea de fundare este la aprox. -50cm de la cota terenului actual. Terenul de fundare este nisipul prafos , cafeniu, afanat, cu  $p_{conv}=280kPa$

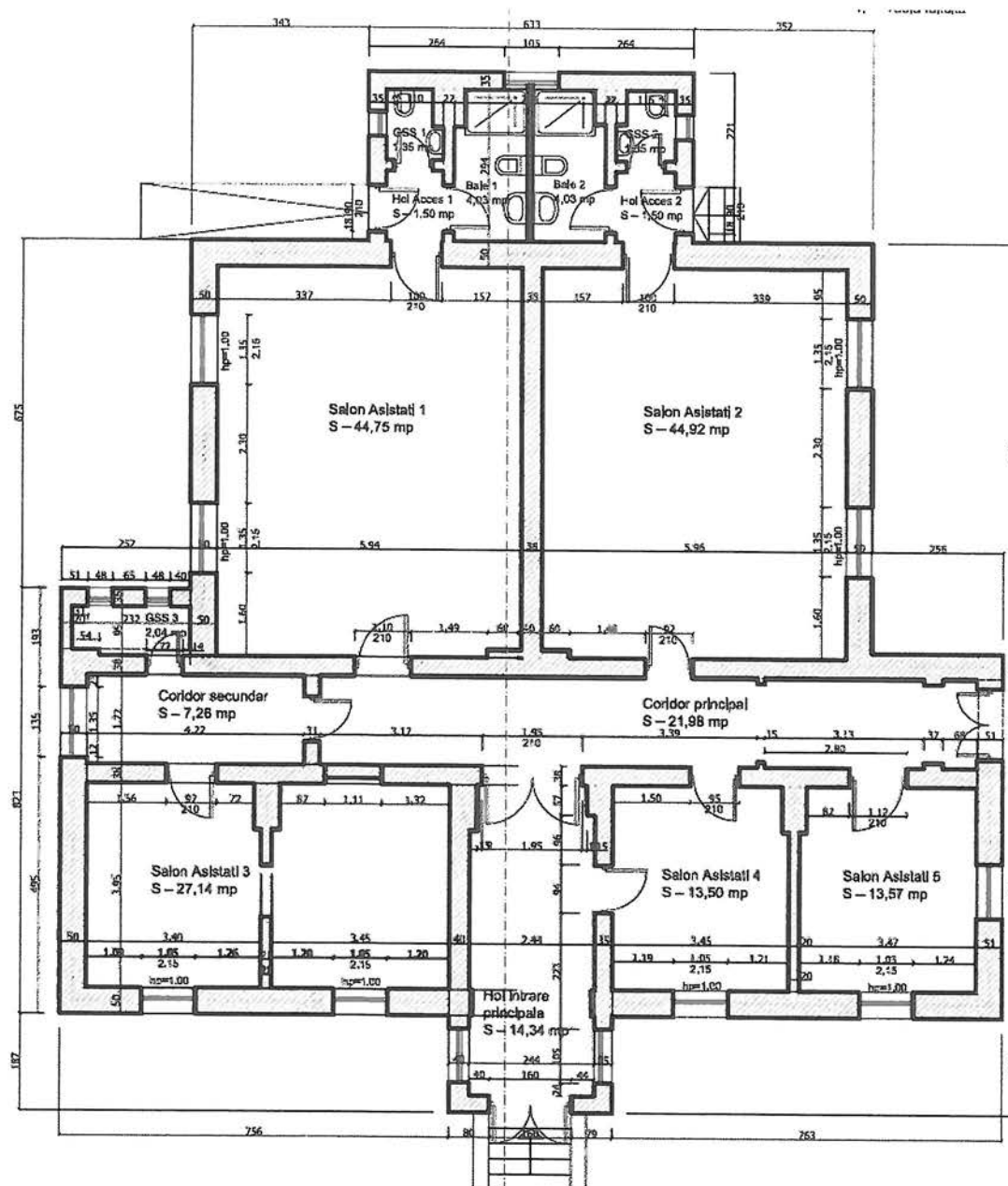


Fig.8 .Relevu parter

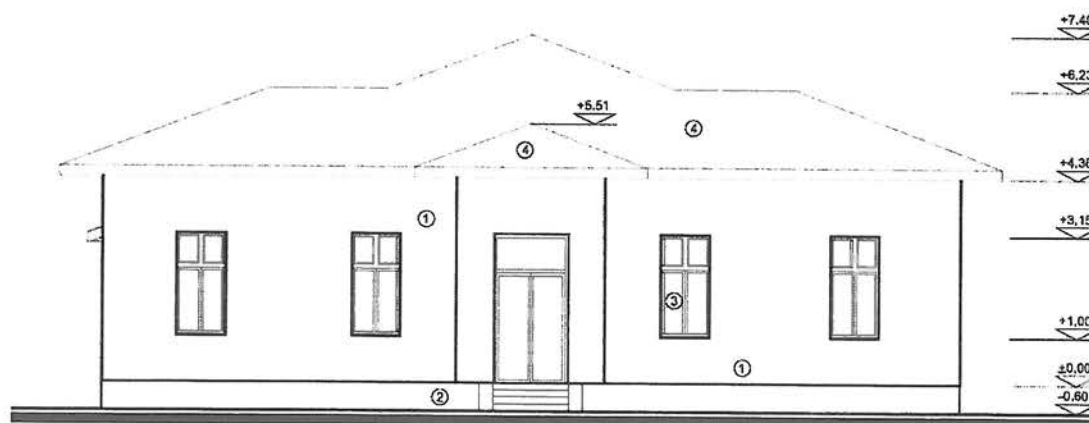


Fig.9 .Relevu fatada principala







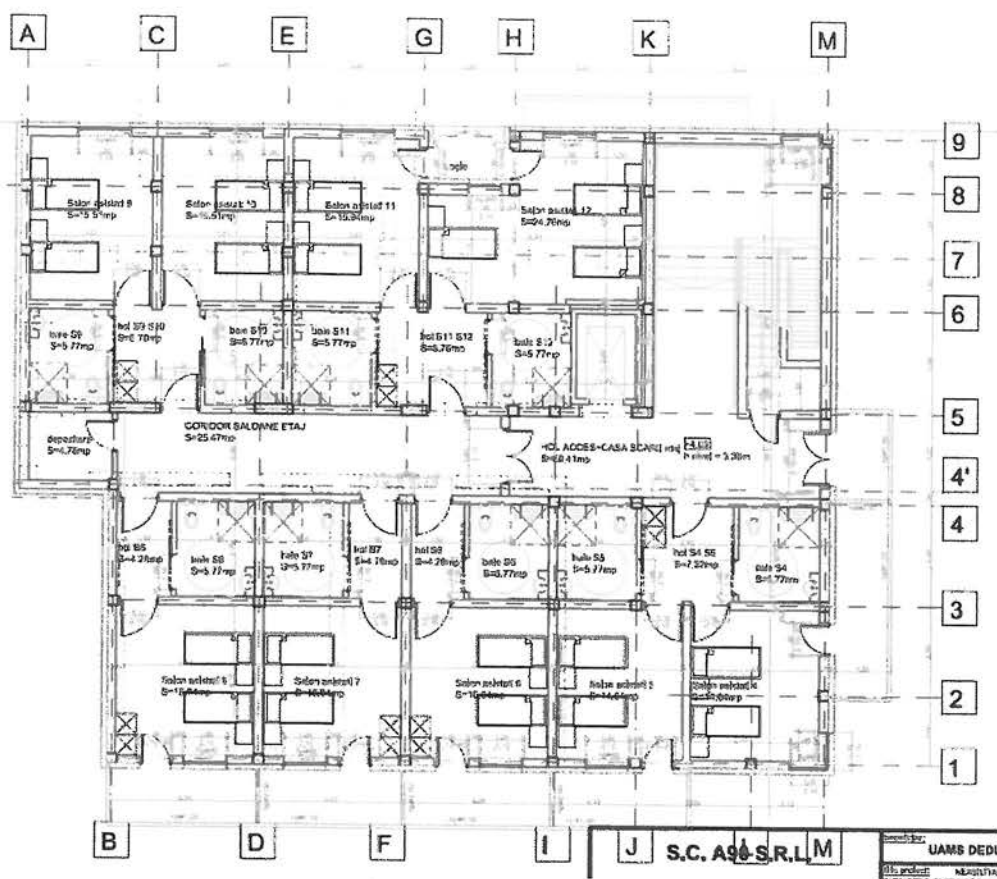


Fig.12 .Plan propunere etaj

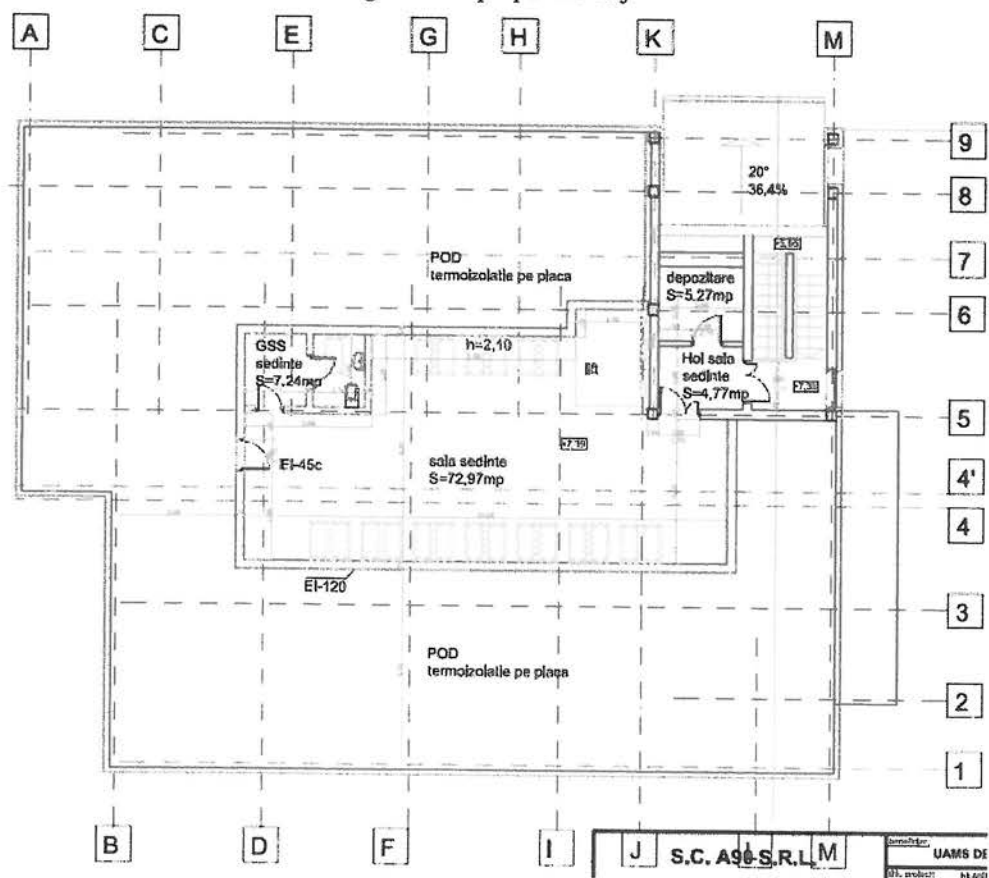


Fig.13 .Plan propunere pod

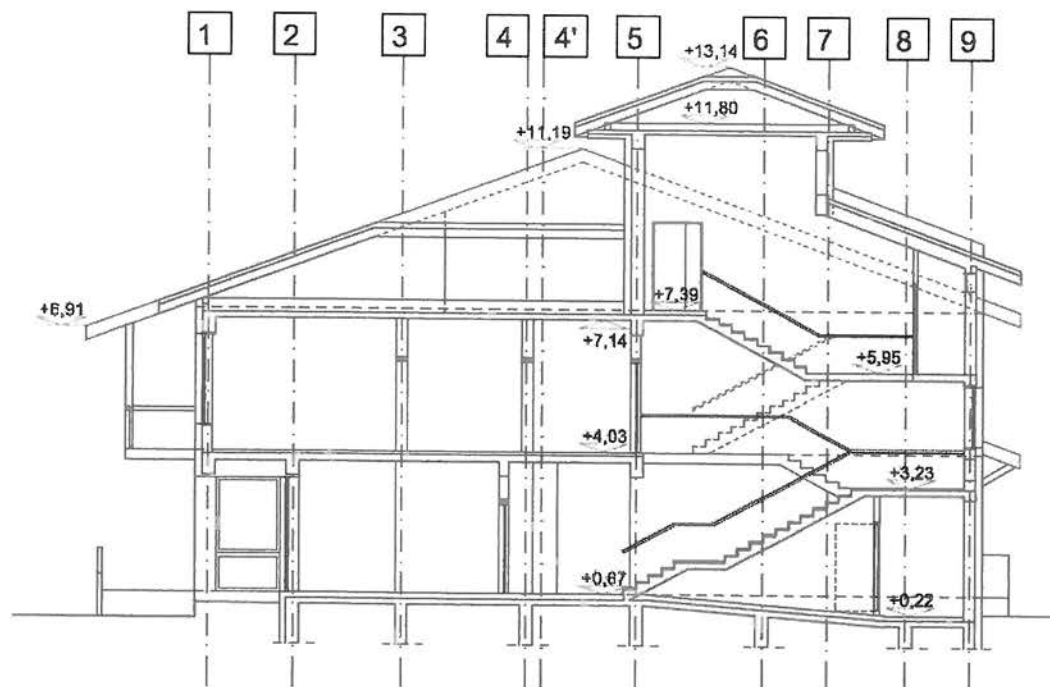


Fig.13 .Plan propunere sectiune

## 8. STABILIREA NIVELULUI DE CUNOASTERE

### 8.1 NIVELURI DE INSPECTIE SI DE INCERCARE

In conformitate cu prevederile codului P100-3/2008, in functie de elementele verificate pentru detalii se definesc trei niveluri de inspectie:

- Inspectie limitata
- Inspectie extinsa
- Inspectie cuprinzatoare

Nivelul de inspectie se defineste in P100-3/2013 cap. 4.2 paragraful (6) in functie de procentul de elemente verificate pentru detalii, pentru fiecare tip de element structural, p:

- (a) Inspectie limitata:  $p=10\%$ ;
- (b) Inspectie extinsa:  $p=20\%$ ;
- (c) Inspectie cuprinzatoare:  $p=40\%$ .

Pentru constructia expertizata s-a decis realizarea unei **inspectii cuprinzatoare**. S-au facut masuratori de ansamblu al cladirii, masuratori pentru determinarea dimensiunilor elementelor structurale, observatii privind starea tehnica a elementelor structurale si nestructurale.

In conformitate cu P100-3/2013 cap. 4.2. paragraful (9) nivelul de incercari se defineste in functie de numarul de probe de materiale incercate la fiecare  $500 \text{ m}^2$  de suprafata desfășurată de planșeu, pentru fiecare tip de element structural:

- (a) Incercari limitate:  $n=1$ ;
- (b) Incercari extinse:  $n=2$ ;
- (c) Incercari cuprinzatoare:  $n=3$ .

Pentru determinarea proprietatilor fizico-mecanice ale materialelor elementelor structurale s-au folosit datele din proiectul initial.

## 8.2. NIVELUL DE CUNOASTERE

În continuare este reprodus tabelul 4.1. din codul P100-3/2008, tabel în care se detaliază, în funcție de nivelul de cunoaștere, cerințele privind informațiile necesare pentru geometria clădirii, alcătuirea de detaliu și proprietățile mecanice ale materialelor. Sunt marcate informațiile deținute de expert.

| Nivelul cunoașterii | Geometria clădirii  | Alcătuirea de detaliu  | Proprietățile mecanice ale materialelor  |
|---------------------|---|--|--|
| KL1                 | (1) din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau<br>(2) dintr-un relevu complet al clădirii | (a) din documentația tehnică de proiectare originală sau<br>(b) Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții limitate pe teren                        | (a) din documentația tehnică de proiectare originală sau<br>(b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construcție din perioada realizării construcției și din încercări limitate în teren                                      |
| KL2                 |   | (a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată pe teren sau<br>(b) dintr-o inspecție extinsă pe teren       | (a) din documentația tehnică de proiectare originală și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire sau<br>(b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren sau<br>(c) din încercări extinse în teren |
| KL3                 |   | (a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată pe teren sau<br>(b) dintr-o inspecție cuprinzătoare pe teren | (a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren sau<br>(b) dintr-o încercări cuprinzătoare în teren   |

Pe baza informațiilor prezentate anterior nivelul de cunoaștere este **KL1: Cunoaștere limitată**

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

| Nivel de cunoaștere | CF-factor de încredere   |
|---------------------|--------------------------|
| KL1                 | Cunoaștere limitată 1,35 |
| KL2                 | Cunoaștere normală 1,20  |
| KL3                 | Cunoaștere completă 1,00 |

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existentă utilizate în calculul capacităților elementelor structurale, în verificarea acestora în raport cu cerințele, valorile caracteristice se împart la valorile factorului de încredere **CF**, date în tabelul de mai sus, pentru **nivelul de cunoaștere limitată KL1 – CF=1,35**.

## 9. METODOLOGIA DE EVALUARE

Pentru determinarea stării de eforturi și deformări și a nivelului de asigurare s-a ales metoda calitativă și metoda de calcul corespunzătoare Metodologiei de nivel 2.

## 10. EVALUAREA CALITATIVĂ A STRUCTURII, DETERMINAREA INDICATORULUI $R_1$

Pentru structurile din zidărie portantă, criteriile și condițiile utilizate pentru determinarea factorului  $R_1$  sunt enumerate la punctul D.3.3. din P100-3/2019.

Determinarea valorilor  $R_1$  - Lista de condiții pentru structuri din zidărie :

|   | Criteriu   | Criteriul este îndeplinit | Criteriul nu este îndeplinit |                  |                |
|---|--|---------------------------|------------------------------|------------------|----------------|
|   |  |                           | Abateri minore               | Abateri moderate | Abateri majore |
| 1 | <b>CALITATEA SISTEMULUI STRUCTURAL</b><br><b>Punctaj maxim:10</b>  | 10                        | 8-10                         | 4-8              | 0-4            |
|   | • Conlucrarea spațială a elementelor structurii Legături între pereții structurali de pe cele două direcții (teserea zidăriei, armături dispuse în rosturile orizontale, stalpșori din b.a., continuitatea betonului în centurile de b.a.)   |                           |                              | 5                |                |
|   | • Conlucrarea spațială a elementelor structurii : Legături între planșee și pereții structurali (la pereții ZNA, centuri de b.a. turnate la toți pereții, la pereții ZC înglobarea arm. din stalpșori în sistemul de centuri, la pereții ZIA prin înglobarea arm. din stratul median în sistemul de centuri) . |                           |                              | 6                |                |
|   | • Existența ariilor de zidărie aproximativ egale pe cele două direcții.  |                           |                              | 7                |                |
|   | <b>Punctaj total realizat: (5+6+7):3</b>   |                           | <b>6</b>                     |                  |                |
| 2 | <b>CALITATEA ZIDĂRIEI</b><br><b>Punctaj maxim:10</b>   | 10                        | 8-10                         | 4-8              | 0-4            |
|   | • Calitate zidărie   |                           | 9                            |                  |                |
|   | • Omogenitate tesere   |                           | 9                            |                  |                |
|   | • Regularitate rosturi   |                           | 9                            |                  |                |
|   | • Gradul de umplere cu mortar  |                           | 9                            |                  |                |
|   | • Zone slabite (slituri, nise).  |                           | 9                            |                  |                |
|   | <b>Punctaj total realizat:(9+9+9+9+9):5</b>  |                           | <b>9</b>                     |                  |                |
| 3 | <b>TIPUL PLANȘEELOR</b><br><b>Punctaj maxim:10 puncte</b>  | 10                        | 8-10                         | 4-8              | 0-4            |
|   | • Rigiditate în plan   |                           |                              | 6                |                |
|   | • Eficiența legăturilor cu pereții   |                           | 8                            |                  |                |
|   | • Goluri în planșee.   |                           | 7                            |                  |                |
|   | <b>Punctaj total realizat:(6+7+8):3</b>  |                           | <b>7</b>                     |                  |                |

|   |  |     |      |     |     |
|---|--|-----|------|-----|-----|
| 4 | <b>CONFIGURATIA IN PLAN</b><br><b>Punctaj maxim: 10</b>  | 10  | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | • Structura simetrica in plan transversal  |     | 8    |     |     |
|   | • Structura simetrica in plan longitudinal   |     | 8    |     |     |
|   | • Simetrie incarcari permanente  |     | 8    |     |     |
|   | • Distanta dintre centrul de greutate CG si centrul de rigiditate CR nu depaseste 0,1L unde L este dimens. cladirii pe dir perpendiculara directiei de calcul: $(x_G - x_{CR}) = 15,69 - 13,31 = 2,38m < 0,1 \times 30,90$ – criteriu indeplinit   |     | 8    |     |     |
|   | • Retrageri in plan nu depasesc 10% din aria planseului sau 1/5 din dimensiunea laturii respective   | 10  |      |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat: (8+8+8+10):5</b>  | 8,4 |      |     |     |
| 5 | <b>CONFIGURATIA IN ELEVATIE</b><br><b>Punctaj maxim: 10</b>  | 10  | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | • Peretii structurali au in plan , aceleasi dimensiuni la toate nivelurile supraterane sau prezinta variatii care se incadreaza in urm. limite: lungimea unui perete fata de nivelul inferior nu depaseste 20%; sau la cladirile cu $n_{niv} > 3$ pentru fiecare dir. principala , ariile nete totale de zidarie la nivelurile superioare nu depaseste 20% din aria zidariei de la parter pe directia respectiva, pentru ambele directii ariile nete totale de zidarie la nivelurile superioare nu depaseste 30% din aria totala de zidarie de la parter | 10  |      |     |     |
|   | • Cladirea nu are niveluri slabe   | 10  |      |     |     |
|   | • Inaltimea nivelurilor adiacente egala sau variaza cu max. 20%  | 10  |      |     |     |
|   | • Aria golurilor constanta   | 10  |      |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat: (10+10+10+10):4</b>   | 10  |      |     |     |
|   |  |     |      |     |     |
| 6 | <b>DISTANTA INTRE PERETI</b><br><b>Punctaj maxim: 10</b>   | 10  | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | <b>structura pereti rari - sist. celular</b>   |     |      |     |     |
|   | • Inaltimea de nivel <4,0m (3,00m)   | 10  |      |     |     |
|   | • Distantele dintre pereti , pe cele doua directii principale <9,0m (12,3m)  |     | 8    |     |     |
|   | • Aria celulei formata de peretii de pe cele doua directii principale $\leq 75m^2$   |     | 9    |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat: (10+8+9):3</b>  | 9   |      |     |     |
|   |  |     |      |     |     |
| 7 | <b>ELEMENTE CARE DAU IMPINGERI LATERALE</b><br><b>Punctaj maxim: 10</b>  | 10  | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | • Nu exista bolti , arce , cupole care preiau impingerile laterale .   | 10  |      |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat: 10</b>  | 10  |      |     |     |
| 8 | <b>TIPUL TERENULUI DE FUNDARE SI AL FUNDATIILOR</b><br><b>Punctaj maxim: 10 puncte</b>   | 10  | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | • Natura terenului de fundare (normal/difcil)  |     | 8    |     |     |
|   | • Capacitatea fndatiilor de a prelua si transmite la teren incarcari verticale   |     | 8    |     |     |
|   | • Nu exista eforturi provenite din tasari diferite.  | 10  |      |     |     |
|   | • Nu exista eforturi provenite din actiunea cutremurului.  | 10  |      |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat: (8+8+10+10):4</b>   | 9   |      |     |     |
|   |  |     |      |     |     |



|   |   |             |      |     |     |
|---|---|-------------|------|-----|-----|
| 9   | <b>INTERACȚIUNI POSIBILE CU CLADIRI ADIACENTE</b><br><b>Punctaj maxim: 10</b> | 10          | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | • Nu exista risc de ciocnire cu cladire alaturata .                           | 10          |      |     |     |
|   | • Cladire izolata sau cu vecinatati pe laturi .                               | 10          |      |     |     |
|   | • Inaltime cladire invecinata   | 10          |      |     |     |
|   | • Nu exista risc de cadere componente cladire invecinata.                     | 10          |      |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat: (10+10+10+10):4</b>                                | <b>10</b>   |      |     |     |
| 10  | <b>ELEMENTE NETRUCTURALE</b><br><b>Punctaj maxim: 10</b>                      | 10          | 8-10 | 4-8 | 0-4 |
|   | • Nu exista zidarie de calcan, frontoane timpane                              | 10          |      |     |     |
|   | • Nu exista placaje grele sau alte elemete grele                              | 10          |      |     |     |
|   | <b>Punctaj total realizat:(10+10):2</b>                                       | <b>10</b>   |      |     |     |
| <b>PUNCTAJ TOTAL CONDITII R<sub>1</sub></b> |   | <b>88,4</b> |      |     |     |

Clasa de risc asociata indicatorului R<sub>1</sub> pentru bucatarie se stabileste astfel:

| Clasa de risc seismic asociata indicatorului R <sub>1</sub> |       |       |        |
|---|-------|-------|--------|
| I   | II    | III   | IV     |
| Valori R <sub>1</sub> (%)                                   |       |       |        |
| <30   | 30-59 | 60-89 | 90-100 |
| <i>Apreciere expert R<sub>1</sub> = 88,4</i>                |       |       |        |

Pentru punctajul obtinut R<sub>1</sub>=88,4 puncte Clasa de risc seismic asociata indicatorului R<sub>1</sub> este III.

#### 11. EVALUAREA STARII DE DEGRADARE DETERMINAREA INDICATORULUI R<sub>2</sub>

Evalurea starii de de gradare a elementelor structurale se cuantifica prin calculul valorii "gradului de afectare structurala R<sub>2</sub>" Determinarea lui se face pe baza punctajului dat conform tabelului D.1a din Anexa D a codului P100-3/2019, pentru diferite tipuri de degradari identificate.

| Tipul avariilor | Elemente verticale (A <sub>v</sub> ) |         |      | Elemente orizontale (A <sub>h</sub> ) |         |      |
|-----------------|--------------------------------------|---------|------|---------------------------------------|---------|------|
|                 | Suprafata afectata                   |         |      | Suprafata afectata                    |         |      |
|                 | ≤1/3                                 | 1/3-2/3 | >2/3 | ≤1/3                                  | 1/3-2/3 | >2/3 |
| nesemnificative | 70                                   | 70      | 70   | 30                                    | 30      | 30   |
| moderate        | 65                                   | 60      | 50   | 25                                    | 20      | 15   |
| grave           | 50                                   | 45      | 35   | 20                                    | 15      | 10   |
| foarte grave    | 30                                   | 25      | 25   | 15                                    | 10      | 5    |



Coeficientul  $R_2$  care definește gradul de avariere seismică a clădirii se determină cu relația:  $R_2 = A_h + A_v$

Coeficientul  $R_2 = 45 + 20 = 65$

Clasa de risc asociată indicatorului  $R_2$  se stabilește astfel:

| Clasa de risc seismic asociată indicatorului $R_2$ |       |       |        |
|--|-------|-------|--------|
| I  | II    | III   | IV     |
| Valori $R_2$ (%)                                   |       |       |        |
| <50  | 50-69 | 70-89 | 90-100 |
| Apreciere expert $R_2 = 65$                        |       |       |        |

Pentru punctajul obținut  $R_2 = 65$  puncte Clasa de risc seismic asociată indicatorului  $R_2$  este II.

## 12. EVALUAREA ANALITICĂ PRIN CALCUL . DETERMINAREA INDICATORULUI $R_3$

Evaluarea seismică s-a făcut în acord cu prevederile P100-3/2008, considerând cerințe fundamentale superioare celor minime definite prin cod, definind acțiunea seismică de proiectare conform P100-1/2013.

Calculul a fost făcut cu programul AmQuake, care este specific calculului zidăriei prin analiză statică neliniară- PUSH OVER , au fost făcute în conformitate cu dispozițiile din Anexa D din P100-1/2013 și a determinat capacitatea de rezistență (forță inelastică) a structurii  $-F_y$  , cât și capacitatea acesteia de deplasare  $d_u$  . Valoarea deplasării ultime  $d_u$  a fost raportată la cerința de deplasare  $d_s$  și s-a obținut gradul de asigurare structurală la seism  $R_3$ .

Pe direcția x ,  $R_{3x} = 0,25$ ,

pe direcția y  $R_{3y} = 0,250$

$R_3 = \min (R_{3x} = 0,319; R_{3y} = 0,25) = 0,25$

Clasa de risc asociată indicatorului  $R_3$  se stabilește astfel:

| Clasa de risc seismic         |       |       |        |
|-------------------------------|-------|-------|--------|
| I                             | II    | III   | IV     |
| Valori $R_3$ (%)              |       |       |        |
| <35                           | 35-64 | 65-89 | 90-100 |
| Apreciere expert $R_3 = 25,0$ |       |       |        |

Pentru punctajul obtinut  $R_3=0,25$ puncte Clasa de risc seismic asociata indicatorului  $R_3$  este I.

### 13. INCADRAREA CONSTRUCTIEI ÎN CLASA DE RISC SEISMIC

Constructia ce face obiectul expertizei a fost evaluata in conformitate cu metodologia de nivel 2 in scopul fundamentarii deciziei de incadrare intr-o clasa de risc seismic.

In urma evaluarii calitative a gradului de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica, acesta a fost apreciat ca avand o valoare de 83,0 puncte. Clasa de risc seismic asociata indicatorului  $R_1$  este **RsIII**

In urma evaluarii calitative a gradului de indeplinire a gradului de afectare structurala , acesta a fost apreciat ca avand o valoare de 65 puncte. Clasa de risc seismic asociata indicatorului  $R_2$  este **RsIII**

In urma evaluarii cantitative a rezultat valarea gradului de asigurare seismica ca fiind de 25,0 puncte. Clasa de risc seismic asociata indicatorului  $R_3$  este **RsI**

Clasa de risc seismic se stabileste ca fiind cea mai mica dintre clasele de risc seismic asociate celor 3 indicatori  $R_1$  ;  $R_2$  si  $R_3$  , pentru constructia studiata rezulta clasa de risc seismic **RsI**

Din Clasa de risc seismic **RsI** parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime

### 14. STABILIREA DECIZIEI DE INTERVENTIE

I In conformitate cu P100-3/2019 pct 3.3.(2) „, **sunt necesare lucrări de intervenție** dacă în urma evaluării seismice o clădire a fost încadrată în clasa de risc seismic **RsI** sau **RsII**”, in cazul de fata cladirea a fost incadrata in clasa **RsI**.

Se propun doua variante de consolidare:

- Varianta 1 – subzidire , camasuirea peretilor existenti cu plasa sudata si mortar varciment
- Varianta 2 – schimbrea sistemului structural din pereti structurali din zidarie nearmata (ZNA) in cadre de beton armat monolit.

**Varianta 1** Consolidarea presupune marirea capacitatii la actiuni seismice si implicit imbunatatirea clasei de risc seismic. Intrucat fundatiile actuale sunt din balast compactat iar adancimea de fundare este sub adancimea de inghet (-80cm) , acestea trebuiesc subzidite. Se vor subzidi si camasui fundatiile cu beton armat, pentru atingerea unei adancimi de fundare adecvate (sub adancimea de inghet -0,90cm) si a unei latimi corespunzatoare de min 50 cm Fundatia subzidita, va reprezenta o talpa adancita de beton ce va patrunde complet sub actuala talpa a fundatiei existente, avand inaltimea de cca. 90 cm necesara atingerii unei adacimi de fundare de 90 cm sub cota terenului sistematizat, cu talpa fundatiei dusa in stratul portant natural.

Ca tehnologie de executie, se va executa o transee continua pana la cota tapii fundatiei existente, din care se va continua excavarea sub talpa fundatiei existente, pe tronsoanele din faza 1 si ulterior dupa betonarea fazei 1, pe tronsoanele din faza 2, urmand apoi, dupa intarirea betonului pe tronsoanele din faza 3. Tronsoanele vor avea lungimea de 1,00 - 1,50 m, vor fi turnate din beton in stare plastica C12/16, si se vor conecta intre ele prin barele longitudinale care alcatuiesc carcasele de armaturi ce se vor monta in zonele de subzidire. Carcasele de armaturi (bare long. 6 $\phi$ 12, PC 52 si etrieri  $\phi$ 8, OB37) se vor introduce in faza 1, cu capetele barilor longitudinale indoite spre exterior la 90° pe cca. 60 cm lungime si pastrate astfel pana dupa turnarea si intarirea betonului din faza 1, dupa care se va excava pamantul din faza 2 iar capetele barilor ramase se vor indrepta si aseza pe pozitie in interiorul sapaturii din faza 2, dupa care se va relua procedeul cu montarea urmatoarei portiuni de carcasa. Procedura se va repeta si intre fazele 2 si 3. Talpa fundatiei existente precum gi capetele tronsoanelor eliberate de piimht din faza 1, respectiv 2, se vor curata cu peria de sarma.

Subzidirile propuse se vor continua in exteriorul fundatiilor, pana la nivelul cotei terenului amenajat, cu carnasuieli din beton de 20 cm grosime, conectate de fundatia existenta prin conectori 2  $\phi$  12/50, PC 52, introduse in gauri perforate  $\phi$  16 umplute cu mortar M100.

Consolidarea peretilor structurali de zidarie existenti se va face prin placarea acestora cu plasa si mortar M10t, in grosime de 5cm.

Se vor desface invelitoarea, sarpanta si zidaria de impatulare, pana la nivelul grinzilor de lemn existente. Se vor desface grinzile de lemn ale planseului de peste parter. Se va desface pardoseala.

Placarile se vor initia de la nivelul fundatiilor.

Pregătirea suprafeței zidăriei constă în:

- desfacerea tencuielilor și curățarea cărămizilor de resturile de mortar (la roșu);
- desfacerea rosturilor de mortar pe o adâncime de circa 10÷15 mm;
- injectarea fisurilor cu pastă/mortar de ciment sau cu rășini epoxidice;
- curățirea suprafeței de resturi de praf și umezirea cărămizilor prin spălare cu jet de apă sub presiune;
- aplicarea unui strat subțire de mortar (tinci) pentru amorsarea tencuielii;
- montarea armăturii – plasa  $\phi$ 6/200 Pc52- și fixarea acesteia de ancorele montate în găuri forate în perete ( 8 ancore/m<sup>2</sup> realizate din  $\phi$  6 Ob37);
- armatura se va monta pe 6-8 cupone/m<sup>2</sup>  $\phi$  14, pentru a ramane un spatiu intre armature si tencuiala
- se va tencui sau torcreta peretele cu un star de mortat M10t de 5cm atat pentru peretii interiori cat si pentru peretii transversali exteriori.

Se va realiza centura si planseul peste parter. Din centura de peste parter se vor se vor genera stalpii de la etaj.

Structura de rezistenta pentru extindere pe orizontala (casa scarii) va fi din pereti structurali de zidarie confinata (ZC). Peretii, atat cei interiori cat si cei exteriori, vor avea grosimea minima de 25cm. Elementele pentru confinare vor fi stalpisorii din beton armat monolit cu dimensiunea de 25x25cm, pozitionati la intersectii si colturi si centurile,

deasemenea din beton armat monolit, cu dimensiunea de 25x25cm amplasate la partea superioara a peretilor. Planseul, peste etaj va fi realizat din beton armat monolit.

Zidaria de impatulare a mansardei va confinata cu stalpisor si centuri din beton armat. Din centurile de la partea superioara a zidurilor vor fi lasate mustati din 1,2 in 1,2 m pentru prinderea elementelor structurale ale sarpantei. Sarpanta va fi din lemn de brad ecarisat.

Din punct de vedere economic situatia se prezinta in felul urmatoar pentru varianta 1:

Suprafata desfasurata existenta este  $S_{d,ex} = 261,4m^2$

Suprafata desfasurata extindere si supraetajare  $S_{d,ext} = 2 \times 261,4m^2 + 2 \times 57,4m^2 = 637,6 m^2$

Valoarea estimativa pentru consolidare si supraetajare este de :

$$V_i^1 = 637,6m^2 \times 2.500lei/m^2 = 1.594.00lei \text{ (valoarea fara tva)}$$

**Varianta 2** : schimbarea sistemului structural din pereti structurali din zidarie nearmata (ZNA) in cadre de beton armat monolit. Aceasta presupune realizarea de cadre din beton armat monolit care sa inrameze peretii de caramida existenti si care devin neportanti. Sub fiecare stalp va fi prevazuta o fundatie de tip izolat cu bloc de fundare din beton simplu si un cuzinet din beton armat monolit. Planeele peste parter si peste etaj vor fi din beton armat monolit.

Din punct de vedere economic situatia se prezinta in felul urmatoar pentru varianta 2:

Valoarea indicelui ptr investitie noua este de aproximativ  $2.800lei/m^2$ ,

$$V_i^1 = 637,6m^2 \times 2.400lei/m^2 = 1.530.240lei \text{ (valoarea fara tva)}$$

De jur imprejurul constructiei se vor realiza trotuare cu latimea de aprox. 1,00 m (dupa caz) si panta spre exterior pentru a proteja fundatiile constructiei existente si extinderii propuse.

Se vor folosi materiale de calitate conforme cu normele in vigoare.

## 15. CONCLUZII

**Varianta 2** Dupa consolidarea peretilor longitudinali si transversali prin camasiuire rezulta gradul de asigurare structurala la seism :

$$R_{3x} = 1,02$$

$$R_{3y} = 1,00$$

$$R_3 = \min (R_{3x} = 1,02; R_{3y} = 1,00) = 1,00$$

Cladirea studiata se incadreaza in **Clasa RSI de risc seismic** si cuprinde constructiile cu risc ridicat de prabusire, totala sau partiala, la actiunea cutremurului de proiectare, corespunzator starii limită ultime. Dupa consolidare cladirea se va incadra in **Clasa RS IV de risc seismic** (considerand actiunea seismica pentru  $IMR=225ani$ ) din care fac parte cladirile la care raspunsul seismic asteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzator starii limită ultime, este similar celui asteptat pentru constructiile proiectate pe baza documentelor normative de proiectare in vigoare.

Tipul si anvergura lucrărilor de intervenție, in situatia in care se doreste consolidarea, Varianta 1 pentru punerea in siguranta s-au stabilit astfel incat, dupa efectuarea acestora, cladirea sa indeplineasca cerintele fundamentale ale proiectării seismice pentru constructii noi date in Codul

de proiectare seismică, partea I – prevederi de proiectare pentru clădiri, P100-1/2013, considerând că această clădire aparține clasei II de importanță-expunere la cutremur.

Consolidarea presupune pe langa camasiuirea peretilor si refacerea finisajelor.

**Varianta 2** Intrucat cladirea existenta se incadreaza in **Clasa RsI de risc seismic**, iar functiunile nu mai corespund unor functiuni moderne, expertul recomanda schimbarea sistemului structural din zidarie portanata in cadre de beton armat monolit care corespunde din punct de vedere functional si al sigurantei la cutremur normativelor si normelor in vigoare .

Expertul propune varinta 2 mai ieftina decat varianta 1

Prezentul raport de expertiza constituie tema de rezistenta pentru intocmirea si detalierea proiectului de structura.

Proiectul de consolidare va fi intocmit de catre firme specializate in acest gen de lucrari.

Prezentul raport de expertiza are un caracter tehnic si nu se substituie documentatiei si avizelor legate de autorizare a carei obtinere cade in sarcina beneficiarului.

Conform prevederilor Normativului P100-3/2008 expertul tehnic si proiectantul de structura isi rezerva dreptul de a aduce completari si/sau eventuale modificari solutiilor indicate in prezentul raport de expertiza , pe parcursul lucrarilor de executie, functie de situatiile noi aparute dupa inceperea lucrarilor ce consolidare .

INTOCMIT

EXPERT TEHNIC :  
ING. MIHAI URSACHESCU

COLABORATOR STRUCTURA:  
ING. SILVIU VLADESCU

