

# EXPERTIZĂ TEHNICĂ

CORP B LICEUL TEHNOLOGIC

ORAȘ HÂRLAU, JUD. IASI

str. Mihai Eminescu nr. 14, oras Hârlau, judetul Iași

Beneficiar: *ORAȘUL HÂRLAU*

Expert tehnic atestat M.L.P.A.T., Nr.194

ing. C-tin Firtea

Proiect nr. 11/2023

## RAPORT SINTETIC

|                                                                  |                                                                                                                                                                                              |                             |            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|
| Denumirea lucrării:                                              | CORPUL B - LICEUL TEHNOLOGIC<br>ORAȘ HÂRLAU JUD. IASI                                                                                                                                        |                             |            |
| Scopul expertizei:                                               | Evaluare seismică                                                                                                                                                                            |                             |            |
| Data expertizei:                                                 | 10.2023                                                                                                                                                                                      |                             |            |
| Expert tehnic:                                                   | Ing. C-tin Firtea                                                                                                                                                                            | Legitimatie nr.<br>194/1992 |            |
| Adresa:                                                          | str. Mihai Eminescu nr.14, oras Hârlau, judetul Iași                                                                                                                                         |                             |            |
| Categoria de importanță (HG 766/1997):                           | C                                                                                                                                                                                            |                             |            |
| Clasa de importanță și expunere la cutremur (P100-1):            | II                                                                                                                                                                                           |                             |            |
| Anul construirii:                                                | 1961                                                                                                                                                                                         |                             |            |
| Funcțiunea clădirii:                                             | liceul tehnologic                                                                                                                                                                            |                             |            |
| Înălțimea supratetrană totală (m):                               | 10,90m                                                                                                                                                                                       | Număr de niveluri:          | P+1E       |
| Suprafața construită (mp):                                       | 505.00 mp                                                                                                                                                                                    | Suprafața desfășurată (mp): | 1010.00 mp |
| Sistemul structural:                                             | Pereți structurali de zidărie simplă                                                                                                                                                         |                             |            |
| Componente nestructurale:                                        | Pereți de compartimentare din zidărie                                                                                                                                                        |                             |            |
| Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)       | SLU, SLS                                                                                                                                                                                     |                             |            |
| Verificarea la starea limită ultimă:                             |                                                                                                                                                                                              |                             |            |
| Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3):           | Metodologie de nivel II                                                                                                                                                                      |                             |            |
| Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1 :  | 58                                                                                                                                                                                           |                             |            |
| Gradul de afectare structurală, R2 :                             | 65                                                                                                                                                                                           |                             |            |
| Gradul de asigurare structurală seismică, R3:                    | 38                                                                                                                                                                                           |                             |            |
| Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:      | Rs II                                                                                                                                                                                        |                             |            |
| Descrierea clasei de risc seismic:                               | Clasa Rs II în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă |                             |            |
| Concluzii:                                                       | Se propune consolidarea zidăriei prin cămășuire armată cu plase sudate pentru creșterea gradului de asigurare la acțiuni seismice                                                            |                             |            |
| Necesitatea lucrărilor de intervenție:                           | DA                                                                                                                                                                                           |                             |            |
| Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție: | Rs IV                                                                                                                                                                                        |                             |            |

## BORDEROU

### PIESE SCRISE

BORDEROU

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Studiul geotehnic

RELEVEE FOTO

### PIESE DESENATE

- A1 Plan parter – situatie existenta
- A2 Plan etaj – situatie existenta
- A3 Plan invelitoare – situatie existenta
- A4 Sectiune transversal – situatie existenta
- A5 Fatada principala si fatada posterioara – situatie existenta
- A6 Fatada lateral stanga si fatada lateral dreapta – situatie existenta
- R0 Plan fundatii – situatia existenta
- R1 Plan fundatii– situatia propusa
- R2 Detalii camasuiala fundatii – situatia propusa
- R3 Detalii camasuiala pereti – situatia propusa
- R4 Repararea peretilor de zidarie cu fisuri izolate – situatia propusa



ÎNTOCMIT,  
ing. Răzvan Orghici



# **RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**

**Conform P100-3/2019**

## **1. SCOPUL EXPERTIZEI**

– Expertizarea se face la cererea beneficiarului ORAȘUL HÂRLAU, ca urmare a evaluării gradului de asigurare la acțiuni seismice, având în vedere avariile existente la liceul tehnologic situat în str. Mihai Eminescu nr. 14, oraș Hârlau, județul Iași și dacă sunt efecte semnificative defavorabile, de a se propune măsuri de remediere/consolidare.

Expertiza tehnică se elaborează în vederea evaluării nivelului de protecție antiseismică în funcție de clasa de importanță a construcției și de zona seismică de calcul în care este amplasată construcția.

Motivarea expertizării acestei construcții mai tine și de:

– Încadrarea în legislația actuală privind punerea în siguranță a fondului construit existent și exploatat;

– Crearea unor condiții de siguranță în exploatare a construcției;

– Ordonanța Guvernului nr.20/27 ianuarie 1994, republicată și aprobată cu modificări prin Legea 82/1995 privind punerea în siguranță a fondului construit existent, care la art.2 prevede: "Proprietarii, persoane fizice sau juridice, ale construcțiilor sunt obligați să ia măsuri pentru punerea în siguranță a acestora prin expertizare și proiectarea lucrărilor de consolidare;

– Ordonanța Guvernului din 14 ianuarie 1994 înlocuită prin LEGEA 10 A CALITĂȚII ÎN CONSTRUCȚII /15/ din 18 ianuarie 1995 care prevăd reglementări precise privind calitatea construcțiilor ca fiind rezultanta totalității performanțelor de comportare a acestora în exploatare și a satisfacerii pe întreaga durată de existență, a tuturor exigențelor utilizatorilor. Legea 10/1995 precizează la art.4, că pentru o construcție sunt obligatorii realizarea și menținerea pe întreaga durată de existență a acestora a următoarelor exigențe de performanță esențiale:

- rezistența și stabilitatea;
- siguranță în exploatare;
- siguranță la foc;

- sănătatea oamenilor;
- refacerea și protecția mediului;
- izolarea termică, hidrofugă și economia de energie;
- protecția împotriva zgomotului.

În aceeași Lege 10/95 se prevede că pentru fiecare construcție se întocmește o CARTE TEHNICĂ a construcției, care cuprinde documente privind conceperea, realizarea, exploatarea construcției și ea trebuie completată la zi (art. 17) de către proprietar, administrator sau utilizator, cu toate intervențiile în timp. Conform art.18 din Legea 10/95 intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire consolidare, transformare, desființare parțială precum și la lucrări aferente structurilor de rezistență și se consemnează obligatoriu în cartea tehnică a construcției.

– Breviarul legislativ /12/ privind calitatea în construcții, elaborat de M.L.P.A.T., în septembrie 1994, cuprinde și un regulament privind urmărirea comportării în exploatare.

## **2. REGLEMENTĂRI TEHNICE**

Din punct de vedere legislativ, expertizarea este motivată de:

- a. HG 486/ 1993 privind creșterea siguranței în exploatare a construcțiilor și instalațiilor care reprezintă surse de mare risc care obligă beneficiarii să le expertizeze;
  - b. OG nr. 20/ 1994 privind măsurile pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente și care impune beneficiarilor să identifice construcțiile din proprietatea lor care prezintă niveluri insuficiente de protecție la acțiuni seismice, degradări sau avarii și să comande expertizarea tehnică a construcțiilor de către experți tehnici atestați în conformitate cu reglementările legislative în vigoare și continuarea acțiunilor de intervenție funcție de concluziile expertizei;
  - c. Legea 10/1995 privind calitatea în construcții care prevede că modificările funcționale se fac numai în baza unei expertize tehnice definită ca lucrări de reconstituire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială și lucrări de reparații.
-



Având în vedere prevederile și reglementările amintite, expertizarea este obligatorie și justificată din punct de vedere tehnic și legislativ.

*Normative și STAS-uri utilizate:*

- P 100 - 1/ 2013 - Cod de proiectare seismică: Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri;
  - P 100 - 3/ 2019 - Cod de proiectare seismică partea a-III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
  - G.P.E. 102 - 04 - Ghid de proiectare și execuție în zone seismice a structurilor din zidărie alcătuite din elemente de argilă arsă(I.P.C.T.);
  - CR6 - 2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie (informativ conf. art. 2.1.(3));
  - STAS 10107/ 0 - 90 - Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat;
  - SREN 1992 - 1- 1 - 2004 - Proiectarea structurilor din beton Partea 1 - 1 - Reguli generale și reguli pentru clădiri;
  - CR0 - 2012 - Cod de proiectare; Bazele proiectării construcțiilor;
  - SREN 1991 – 1 – 1 - 2004 - Acțiuni asupra construcțiilor; Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri;
  - STAS 10101/ 2A1 - 87 - Încărcări tehnologice din exploatare pentru construcții civile, industriale și agrozootehnice;
  - NP 112 - 2014 - Normativ pentru proiectarea structurilor cu fundare directă;
  - CR1 - 1 - 3 - 2012 - Cod proiectare. Evaluarea acțiunii date de zăpadă asupra construcțiilor;
  - CR1 - 1 - 4 - 2012 - Cod proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra clădirilor;
  - HG766 - 97 - Regulamente privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor.
  - C254 – 2022 - ÎNDRUMĂTOR privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate”.
-

### 3. ACTIVITĂȚI DESFĂȘURATE PENTRU ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI

Pentru întocmirea expertizei tehnice s-a realizat o inspecție vizuală și o relevare la fața locului a clădirii.

S-au efectuat relevee fotografice cu situația existentă a clădirii.

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

La baza expertizei tehnice au stat:

- informații culese în cadrul inspecției vizuale în amplasament, la interiorul și exteriorul clădirii;
- informații culese de la proprietar, referitoare la istoricul clădirii și al intervențiilor efectuate în timp asupra acesteia.

### 5. CARACTERIZAREA AMPLASAMENTULUI

- pentru încărcări seismice, accelerația terenului pentru proiectare  $a_g=0,20g$ , perioada de colț  $T_c=0,70$  sec, construcția se încadrează în clasa a II-a de importanță ( $\gamma_{1,e}=1,2$ ) conform tabelului 4.2 din normativul P 100-1/2013.

- Conform ordin nr. 2834 din 09.10.2019 pentru aprobarea Codului de proiectare seismică P100-3/2019, evaluarea clădirilor existente se face conform Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P100-3/2019 și se utilizează împreună cu prevederile P 100-1/2013.

- pentru încărcări produse de acțiunea vântului, conform Codului de proiectare CR 1-1-4-2012, cu o presiune dinamică de referință  $q_b = 0,7$  Kpa mediată pe 10 min. la 10m înălțime, pentru un interval mediu de recurență de 50 ani;

- pentru încărcări date de zăpadă, conform Codului de proiectare CR 1-1-3-2012, cu o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament  $S_{0,k}=2,5$  kN/m<sup>2</sup>, un interval mediu de recurență de 50 ani.

- coeficienții parțiali de siguranță conform CR 0 – 2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor.

- Conform STAS 6054-77, adâncimea maximă de îngheț este de -0.90m de la CTN.

---



## **6. DESCRIEREA CLĂDIRII**

### **6.1. Arhitectură. Funcțional.**

**Clădirea corp B** - Liceul Tehnologic Hârlau, identificat cu CF 60427, s-a executat în prima etapă în anul 1888, corp cu patru săli de clasă și cancelarie, cu regim de înălțime parter; în anii 1927-1928 s-a extins acest corp de clădire cu două săli de clasă la parter și cu încă un nivel. Au fost întocmite relevee de S.C. ARHISTIL S.R.L. Iași în anul 2005, precum și o EXPERTIZĂ TEHNICĂ întocmită de ing. Ioan ROTĂRESCU, reactualizate în anul 2016 de SC DSC DEVELOPMENT SRL IAȘI cu EXPERTIZA TEHNICĂ întocmită de ing. Radu - George COZMA. Clădirea analizată nu a beneficiat de intervenții de consolidare structurală.

Clădirea nu este pe lista de monumente istorice.

Regimul de înălțime P+1E: parter  $H_p=4,13\text{m}$ ; etaj  $H_{et}=3,93\text{m}$ . Accesul la etaj se face prin scara de beton armat în două rampe. Acoperișul este de tip sarpantă de lemn cu învelitoare de tablă. Clădirea este racordată la instalații de încălzire, gaze, apă, canalizare și electrice.

Aria construită și desfășurată :  $A_c= 505\text{m}^2$ ;  $A_d= 1010 \text{ m}^2$

### **6.2. Date asupra structurii de rezistență**

Fundațiile de sub pereții structurali sunt de tip fundații continue sub ziduri și sunt alcătuite din piatră, au adâncimi și lățimi reduse: lățimi de  $0,50\div 0,70\text{m}$ , adâncimi de  $1,10\div 1,30\text{m}$  față de CTA. În axul 1–A este executat un contrafort din beton pe ambele direcții.

Structura de rezistență a imobilului investigat este alcătuită din pereți portanți de zidărie simplă ce reazemă pe fundații continue din piatră, cu lățimea aproximativ egală cu cea a pereților.

Planseele sunt realizate din beton armat monolit.

Acoperișul este de tip șarpantă de lemn cu învelitoare de tablă.

### **DEGRADĂRI ȘI AVARII CONSTATATE LA ELEMENTELE STRUCTURALE ȘI NESTRUCTURALE:**

Din analiza de ansamblu a clădirii se poate constata că întreg ansamblul structural prezintă degradări din seism sau din tasări inegale ale fundațiilor.



Astfel, la toți pereții portanți apar fisuri dezvoltate pe toată înălțimea construcției sau parțial, în proporție mai mare sau mai mică după gradul de solicitare și capacitatea portantă a acestora.

Cele mai multe fisuri formate sunt localizate în jurul golurilor de ferestre și uși, zone care constituie concentratoare de tensiuni în structura de rezistență a clădirii care este pe pereți portanți.

Urmare a cutremurului din septembrie 2016 a rezultat o fisură la intersecția pereților dintre ax 1 și ax A între 0,5 și 2cm.

Mortarul din tencuielile pereților structurali exteriori prezintă unele degradări de genul: umflări, coșcoviri, exfolieri locale, pe zona elevațiilor, din cauza expunerii directe acțiunii precipitațiilor și lipsei hidroizolației orizontale.

Șarpanta din lemn prezintă zone putrede, degradate.

Trotuarele perimetrare sunt degradate.

### **PROPUNERI DE INTERVENȚIE**

Se propune consolidarea zidăriei perimetrare, precum și a pereților interiori, prin cămășuire armată pe ambele fețe cu plase sudate pentru creșterea gradului de asigurare la acțiuni seismice.

*În urma analizei efectuate se poate aprecia faptul că clădirea existentă aparține clasei de risc seismic Rs II - corespunzând construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.*

### **VARIANTA 1**

Se propune consolidarea zidăriei perimetrare, precum și a pereților interiori prin cămășuire armată pe ambele fețe cu plase sudate pentru creșterea gradului de asigurare la acțiuni seismice.

#### ***Intervenții propuse:***

- consolidarea fundațiilor prin cămășuirea acestora și subzidire cu beton nearmat, pentru a asigura adâncimea de fundare și suprafața de transmitere a încărcărilor la terenul de fundare, având în vedere natura terenului de fundare, și materialul din care sunt executate;
  - realizare izolație orizontală cu rășini epoxidice;
-

- eliminarea contrafortului din axul 1/A;
- desfacea tencuielilor interioare și determinarea degradărilor la pereți;
- injectări în toată masa zidăriei existente pentru refacerea legăturilor cărămizilor;
- consolidarea pereților interiori și exteriori perimetrali prin cămășuire armată; cămășuirea se va executa pe ambele fețe ale pereților;
- cămășuirea pe ambele fețe va fi executată din mortar M 200-T fără var, cu grosimea de 5 cm și se va arma cu plase sudate.
- centuri din beton armat la partea superioară a pereților;
- atât la golurile de uși cât și la golurile de ferestre buiandrugi din beton armat;
- executarea termoizolației din saltele de vată minerală bazaltică sau polistiren expandat;
- datorită gradului mare de degradare este necesară desfacerea șarpantei;
- refacerea șarpantei din lemn ecarisat de rașinoase, tratat ignifug (protecție la foc) și împotriva ciupercilor și insectelor;
- înlocuirea învelitorii din tablă, datorită uzurii foarte pronunțate în timp;
- înlăturarea stratului de alicărie din pod;
- verificarea și repararea sau înlocuirea pardoselilor și a trotuarelor;
- verificarea și repararea sau înlocuirea elementelor nestructurale;
- se va reface sistematizarea verticală a terenului din amplasament, astfel încât să fie dirijate apele pluviale în afara lui;
- se vor face reparații capitale la instalațiile existente.

## **VARIANTA 2**

**Lucrările de intervenție** propuse constau în:

- desfacea tencuielilor interioare și determinarea degradărilor la pereți;
- Consolidarea infrastructurii și suprastructurii utilizând compozite polimerice armate cu fibre de carbon (CPAFC). Punerea în operă a acestui sistem de consolidare presupune utilizarea unor țesături / platbande ce au în compoziția lor fibre de carbon înglobate într-o rășină epoxidică. Principalele avantaje obținute prin aplicarea acestei metode de consolidare sunt:



- sporirea rezistenței pereților la forțele seismice în plan și perpendicular pe plan;
- sporirea ductilității zidăriei;
- grosime mică a stratului de tencuială;
- ușurință în aplicare;
- aspect estetic practic neschimbat;

- Analizând cele prezentate mai sus, clasa și categoria de importanță a clădirii, se recomandă **varianta 1** ca fiind soluția optimă din punct de vedere tehnic și economic.

## 7. NIVELUL DE CUNOAȘTERE

Conform P 100 - 3- 2019 nivelurile de cunoaștere se definesc astfel:

- KL1: Cunoaștere limitată
- KL2: Cunoaștere normală
- KL3: Cunoaștere completă

În acest sens s-a adoptat nivelul de cunoaștere limitat KL1 - Factor de încredere:  $CF = 1,35$ .

Beneficiarul nu a putut pune la dispoziția expertului proiectul inițial al clădirii și nici cartea tehnică a acesteia.

## 8. METODOLOGIA DE EVALUARE

S-a utilizat metodologia de **nivel 2**, conform P100-3/2019.

**Metodologia de nivel 2** implică:

a. **evaluarea calitativă** a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare;

b. **evaluarea cantitativă** bazată pe un calcul structural static liniar și factori de comportare.

### Clasele de risc seismic

Stabilirea riscului seismic pentru o construcție se realizează prin încadrarea într-una din clasele de risc seismic (P 100 - 3 / 2019).

- **Clasa Rs I** din care fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la

cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime;

- **Clasa Rs II** în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă;
- **Clasa Rs III** care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante;
- **Clasa Rs IV** corespunzător construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

## 9. GRADUL DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂTUIRE SEISMICĂ, R1

| Criteriu                                                                                   | Criteriul este îndeplinit | Criteriul nu este îndeplinit |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|----------------|
|                                                                                            |                           | Abateri minore               | Abateri moderate | Abateri majore |
| <b>1. Calitatea sistemului</b>                                                             | Punctaj maxim: 10         |                              |                  |                |
| Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali | -                         | -                            | -                | 4              |
| Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu | -                         | -                            | -                | 4              |
| Existența ariilor de zidărie suficientă pe ambele direcții și aproximativ egale            | -                         | -                            | -                | 4              |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                    | <b>4</b>                  |                              |                  |                |
| <b>2. Calitatea zidăriei</b>                                                               | Punctaj maxim: 10         |                              |                  |                |
| Calitatea elementelor                                                                      | -                         | -                            | 5                | -              |
| Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar                      | -                         | -                            | 5                | -              |
| Existența unor zone slăbite                                                                | -                         | -                            | 5                | -              |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                    | <b>5</b>                  |                              |                  |                |



|                                                                                         |                   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|---|---|
| <b>3. Tipul planșeelor</b>                                                              | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Rigiditate planșee în plan orizontal                                                    | -                 | - | 8 | - |
| Eficiența legăturilor cu pereți                                                         | -                 | - | 8 | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                 | 8                 |   |   |   |
| <b>4. Configurația în plan</b>                                                          | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor | -                 | 9 | - | - |
| Existența sau absența bovindourilor                                                     | -                 | 9 | - | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                 | 5                 |   |   |   |
| <b>5. Configurația în elevație</b>                                                      | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive                 | -                 | - | 7 | - |
| Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminențe la ultimul nivel       | -                 | 9 | - | - |
| Discontinuități pe verticală (goluri mai mari în etaj decât în parter)                  | -                 | - | 8 | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                 | 5                 |   |   |   |
| <b>6. Distanța între pereți</b>                                                         | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Distanța între pereți                                                                   | -                 | - | 8 | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                 | 6                 |   |   |   |

|                                                                       |                   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|---|---|---|
| <b>7.Elemente care dau împingeri laterale</b>                         | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Existență arce, bolți cupole, șarpante și elemente care dau împingeri | -                 | - | 7 | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                               | <b>4</b>          |   |   |   |
| <b>8.Tipul terenului de fundare</b>                                   | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Natura terenului de fundare (normal/difil)                            | -                 | - | 7 | - |
| Capacitate fundații                                                   | -                 | - | 7 | - |
| Eforturi provenite din tasări diferențiale și din acțiunea seismului  | -                 | - | 7 | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                               | <b>7</b>          |   |   |   |
| <b>9. Interacțiuni cu clădiri adiacente</b>                           | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |
| Risc de ciocnire cu clădiri alăturate                                 | -                 | 9 | - | - |
| Înălțimile clădirilor vecine                                          | -                 | 9 | - | - |
| Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine               | -                 | 9 | - | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                               | <b>9</b>          |   |   |   |
| <b>10. Elemente nestructurale</b>                                     | Punctaj maxim: 10 |   |   |   |



|                                                                                                           |              |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|
| Existență elemente de zidărie majore (calcanе, frontoane, timpane) sau placaje grele cu risc de prăbușire | -            | - | 7 | - |
| <b>Punctaj realizat</b>                                                                                   | <b>5</b>     |   |   |   |
| <b>Punctaj total</b>                                                                                      | <b>R1=58</b> |   |   |   |

R1 - gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică cu punctaj 58 situează clădirea în Rs II grad de asigurare seismică;

## 10. DETERMINAREA GRADULUI DE AFECTARE STRUCTURALĂ R2

Pentru evaluarea calitativă preliminară, starea generală de avariere se notează în funcție de gravitatea avariilor prin punctajul dat în tabelul:

| Categoria avariilor | Elemente verticale ( $A_v$ ) |           |      | Elemente orizontale ( $A_h$ ) |           |      |
|---------------------|------------------------------|-----------|------|-------------------------------|-----------|------|
|                     | Suprafața afectată           |           |      | Suprafața afectată            |           |      |
|                     | <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                            | <b>20</b> | 15   |
| Grave               | 50                           | <b>45</b> | 35   | 20                            | 15        | 10   |
| Foarte grave        | 30                           | 25        | 15   | 15                            | 10        | 5    |

Gradul final de afectare structurală se determină pe baza relației D1 din anexa D2.a a Normativului P100-3/2019:

$$R2 = A_v + A_h = 45 + 20 = 65$$

**GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ: R2 = 65**

R2 - gradul de afectare structurală cu punctaj 65 situează clădirea în Rs II grad de asigurare seismică.

### • INDICATOR R3

a. Evaluarea prin calcul (Metodologia de nivel 2) - clădire existentă

**Vezi breviarul de calcul anexat**

**Indicatorul R3** evaluează capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii, în ansamblu, în raport cu cerințele seismice și se determină la nivelul de la baza structurii.

Modul de evaluare a gradului de asigurare seismică se face conform normativului P100-3/2019 și depinde de metodologia de evaluare utilizată la

întocmirea expertizei tehnice.

Marimea „R” constituie un criteriu orientativ pentru estimarea vulnerabilității construcției la acțiuni seismice și pentru stabilirea, împreună cu alte criterii, a deciziei de intervenție. Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare se face considerând structura încărcată cu forța laterală echivalentă și utilizând procedee simplificate de calcul privind distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii și pentru determinarea eforturilor.

### REZULTATELE ANALIZELOR DE EVALUARE A SIGURANTEI SEISMICE

Pentru clădirea actuală au rezultat factorii nominali de asigurare seismică:

$$R_{3,long} = 0.38 < 0.65$$

$$R_{3,transv} = 0.48 < 0.65$$

Gradul de asigurare structurală seismică - Capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii în ansamblu, în raport cu cerințele seismice, determinată la nivelul de la baza structurii (clădire existentă).

| Nr | R3  |    |
|----|-----|----|
| 1. | (%) | 38 |

*În urma analizei efectuate se poate aprecia faptul că clădirea aparține clasei de risc seismic Rs II - corespunzând construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.*

Construcția a suferit foarte multe degradări ca urmare a mișcărilor seismice prin care a trecut, dar și a supunerii la fenomene meteorologice naturale (ploi, grindine, viscole, acțiunea de îngheț – dezgheț, atacului bacteriologic și fungicid asupra lemnului, etc.), aflându-se într-un stadiu redus al cerinței structurale seismice, valorile lui **R3** situându-se între **36 ÷ 65**. Se impun **soluțiile de consolidare** prezentate în capitolul anterior.

### VERIFICĂRI LA STAREA LIMITĂ DE SERVICIU

Deoarece clădirea se încadrează în clasa de risc RsII în urma verificării la SLU, nu au mai fost verificate cerințele de deplasare la SLS. S-a considerat că



neîndeplinirea majoră a verificării la SLU conduce în mod direct la nerespectarea criteriilor de verificare pentru SLS.

**b. Evaluarea prin calcul (Metodologia de nivel 2) – soluție consolidată**  
**Spectrul de proiectare pentru accelerație  $S_d(T_1)$ .**

**Vezi breviarul de calcul anexat**

Pentru clădirea actuală cu consolidarea propusă au rezultat factorii nominali de asigurare seismică:

$$R_{3, \text{long}} = 0.91 > 0.65$$

$$R_{3, \text{transv}} = 1.19 > 0.65$$

Gradul de asigurare structurală seismică - Capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii în ansamblu, în raport cu cerințele seismice, determinată la nivelul de la baza structurii (clădire consolidată).

| Nr | R3  |    |
|----|-----|----|
| 1. | (%) | 91 |

După executarea lucrărilor de intervenție propuse mai sus, clădirea se va înscrie în clasa de risc seismic **Rs IV**, corespunzător construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

- **R1 - gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică** – gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală și alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice (punctaj 0 ÷ 29 pentru Rs I, punctaj 30 ÷ 60 pentru Rs II, 61 ÷ 90 pentru Rs III și 91 ÷ 100 pentru Rs IV);
- **R2 - gradul de afectare structurală** - reprezintă o măsură a degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze (punctaj 0 ÷ 39 pentru Rs I, punctaj 40 ÷ 70 pentru Rs II, 71 ÷ 90 pentru Rs III și 91 ÷ 100 pentru Rs IV);
- **R3 - gradul de asigurare structurală seismică** - reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică exprimată în termeni de rezistență (punctaj 0 ÷ 35 pentru Rs I, punctaj 36 ÷ 65 pentru Rs II, 66 ÷ 90 pentru Rs III și 91

÷ 100 pentru Rs IV) .

**Conform R1, R2 și R3, clădirea se încadrează în clasa de risc seismic IV după consolidare.**

Lucrările de intervenție asupra clădirii liceului tehnologic se vor executa pe baza unui proiect tehnic întocmit de un proiectant de specialitate și de către un executant cu experiență în domeniu, după executarea unui studiu geotehnic.

- Conform codului de proiectare P 100 – 3/2019, clădirea se încadrează în clasa de risc seismic **RS IV care cuprinde construcțiile la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.**

## 11. CONCLUZII

- În urma intervențiilor propuse la corpul de clădire al liceului tehnologic situat în str. Mihai Eminescu nr.14

- , oras Hârlau, judetul Iași, de consolidare și reabilitare a imobilului a rezultat din calcule clasa de risc seismic **RS IV care cuprinde construcțiile la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.**

- **Intervențiile vor începe după eliberarea autorizației de construire și se execută pe baza unui proiect tehnic și a detaliilor de execuție cu consultarea expertului și a proiectantului pe parcursul derulării execuției.**

- Pe durata desfășurării acestor lucrări, se vor întocmi de către executant și se vor certifica de către proiectant sau beneficiar, procese verbale de lucrări ascunse ce se vor atașa la Cartea Tehnică a construcției.

- **Modificările efectuate pot fi autorizate, conform prevederilor legale.**

- **Se interzice pe viitor orice intervenție neautorizată.**

Întocmit,

Expert tehnic atestat MLPAT București 194

Ing. C-tin Firtea