



SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

# BAU PROIECT

str. I. Nemoianu nr.6A TIMISOARA : nr. J/35/355 din 30.01.1992  
cui. R1802622 cont : RO11RNCB0249049298420001 - BCR Timiș  
tel,fax: 0256-201953; 0744-532642; 0745-647532 ; 0740-013610  
e-mail: [bau@mail.dnttm.ro](mailto:bau@mail.dnttm.ro); [bau@rdstm.ro](mailto:bau@rdstm.ro)



## FOAIE DE CAPĂT

### Denumire lucrare:

**CREȘTEREA EFICENȚEI ENERGETICE PRIN REABILITARE  
TERMICA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII LA COLEGIUL TEHNIC  
"HENRI COANDA" –DALI  
CLADIRE LABORATOARE**

### Proiect numarul:

2613/2017

### Faza:

EXPERTIZA TEHNICA

### Amplasament :

Municipiul TIMISOARA, județul TIMIS  
str. C.Brediceanu, nr.37

### Titularul investitiei:

MUNICIPIUL TIMISOARA

### Beneficiarul investitiei:

MUNICIPIUL TIMISOARA

### Ordonator de credite:

MUNICIPIUL TIMISOARA

### Elaboratorul doc. :

SC BAU PROIECT SRL Timișoara  
Str. Iosif Nemoianu nr. 6a

Director,  
ing. STERN TOMA



Vol.  
Expert,  
ing. CRASOVAN CORNEL



## **BORDEROU**

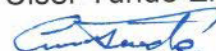
### **A. PIESE SCRISE**

- 1). Foaie de capat
- 2) Expertiza tehnica

### **B. PIESE DESENATE**

- |                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 1). Plan releveu degradari perter   | 01-R |
| 2). Plan releveu degradari etaj I   | 02-R |
| 3). Plan releveu degradari etaj II  | 03-R |
| 4). Plan releveu degradari etaj III | 04-R |

Intocmit,  
Ing. Ciser Tünde Emese



# RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

Nr. 2613/2017

Obiectul prezentei expertize tehnice il constituie „Colegiul Tehnic ”Henri Coanda”  
**CLADIRE LABORATOARE** – str. C.Brediceanu, nr.37, jud. Timis.

Beneficiar : **Municipiul Timisoara**

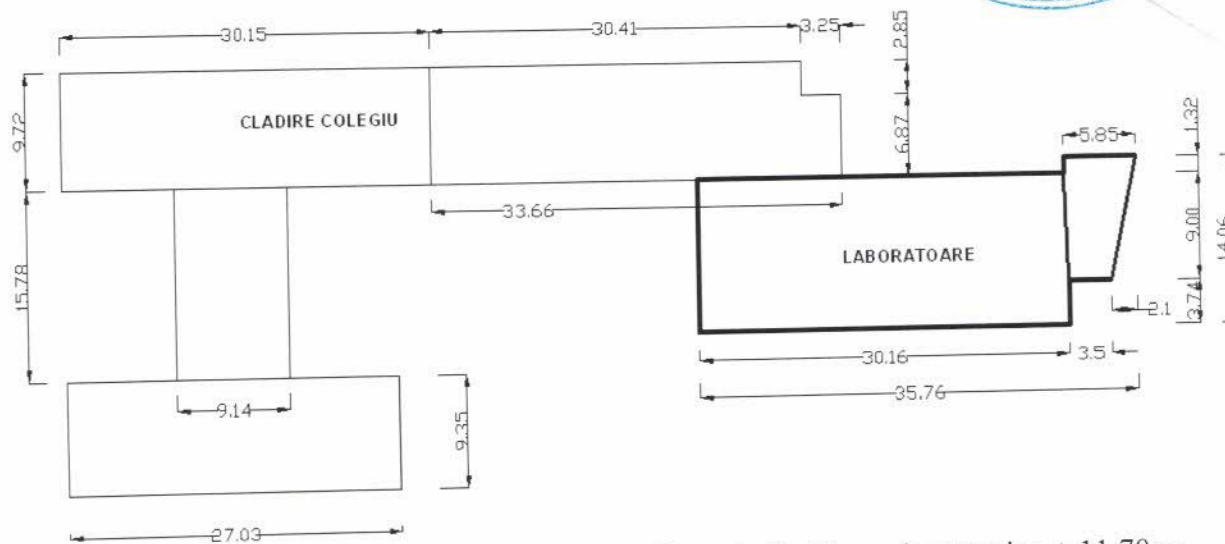
Motivul prezentei expertize

- **Cresterea eficientei energetice prin reabilitarea termica constructiei si instalatii .**



## 1. DATE GENERALE PRIVIND CONSTRUCTIA

- a) Data executiei cladirii – **1972.**
- b) Numarul de niveluri existent – **Sp+P +3E.**
- c) Forma si dimensiunile in plan este conform schitei de mai jos :



- d) Cladirea pastreaza in elevatie aceeaasi configuratie. Inaltimea la streasina + 11.70 m.
- e) Tipul structurii : **cadre din beton armat si zidarie din caramida eficienta .**
- f) Tipul si materialele planseelor : beton armat monolit mai putin planseul este etajul III care este din chesoane prefabricate.
- g) Tipul si materialele acoperisului: acoperis tip sarpanta din lemn cu inelitori din tigla.
- h) Tipul si materialele de fundare: fundatii izolate cu grinzi de legatura din beton armat si fundatii continue.
- i) Vizualizarea de catre expert a cladirii.
- j) Beneficiarul nu dispune de cartea tehnica a constructiei (certIFICATE DE CALITATEA A materialelor si procese verbale de lucrari ascunse).

## 2. DOCUMENTE NORMATIVE DE BAZA

- CR 0 – 2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii
- Normativ P.100-1/2006, P.100-1/2013 cod de proiectare seismica
- Normativ NP 112-2014 – Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata
- Normativ CR6-2013 – cod de proiectare pt. structuri de zidarie
- CR 2-1-1.1/2013 – Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali din beton armat
- Normativ P100-3/2008 – cod de proiectare seismica partea a-III-a
- SREN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton

### 3. CERINTE DE PERFORMANTA

- Evaluarea seismică a clădirii existente urmărește stabilirea modului în care aceasta satisface cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi conform P100-1/2013.
- Clasa de importanță a clădirii este II. Conform P.100-1/2013 ,  $\gamma = 1.2$
- Categoria de importanță conform "C" – construcții de importanță normală HG766/1997
- Clădirea este amplasată în zona seismică cu  $a_g=0,20g$ , iar perioada de colt a spectrului de răspuns seismic este  $T_c=0,7s$ .

### 4. DATE GENERALE PRIVIND STAREA FIZICĂ A CONSTRUCȚIEI

#### DEGRADĂRI :

- Igrășie la tavan etaj III.
- Streasina din lemn desfacută
- Jgeaburile și burlanele ruginite și neetanșe.
- Unele elemente ale șarpantei din lemn prezintă crăpături longitudinale și deformații.
- Unele elemente ale șarpantei din lemn sunt putrede.
- Unele îmbinări ale șarpantei din lemn sunt slabite.
- Lipsa clești.
- Lipsa grinda de coama.
- Invelitoarea din țiglă este exfoliată la intrados.
- Umiditate la pereți și planșeu subsolul tehnic

#### CAUZELE :

- 1) Vechimea clădirii.
- 2) Lipsa de întreținere.
- 3) Infiltrații de apă .
- 4) Instalații sanitare și termice neetanșe.
- 5) Invelitoarea din țiglă nu prezintă etanșeitate.
- 6) Pierderi de lichid la instalațiile termice și sanitare.

### 5. NIVELUL DE CUNOASTERE

- pentru clădirea ce face obiectul lucrării de expertiză s-a adoptat **cunoașterea limitată KL1**.
- configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor structurale sunt cunoscute din relevee
- beneficiarul nu dispune de proiectul de execuție al clădirii pentru a cunoaște alcatuirea de detaliu și s-au ales astfel detaliile plecând de la practica obișnuită în perioada realizării construcției
- valoarea factorului de încredere corespunzător nivelului de cunoaștere **CF=1,35** (conform Tabel 4.1. P100-3/2008)

**Tabelul 4.1: Niveluri de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul (P100-3/2008)**

| Nivelul cunoasterii | Geometrie  | Alcatuirea de detaliu  | Materiale   | Calcul                           | CF             |
|---------------------|--|--|---|----------------------------------|----------------|
| KL1                 | Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii | Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei si pe baza unei inspectii in teren limitate  | Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioada realizarii constructiei si din teste in teren limitate                       | LF-MRS                           | <b>CF=1.35</b> |
| KL2                 |  | Din proiectul de executie original incomplet si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie in teren extinsa     | Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare extinsa a calitatii materialelor in teren | Orice metoda conform P100-1/2013 | CF=1.20        |
| KL3                 |  | Din proiectul de executie original complet si dintr-o inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare | Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare      | Orice metoda conform P100-1/2013 | CF=1.00        |

## **6. EVALUAREA SIGURANTEI SEISMICE**

Evaluarea sigurantei seismice a cladirilor cu structura din beton (pereti structurali din beton) se face prin coroborarea rezultatelor obtinute prin doua categorii de procedee:

- a) Evaluarea calitativa
- b) Evaluarea prin calcul

### **a) Evaluarea calitativa**

Evaluarea urmareste stabilirea masurii in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate in cadrul constructiei analizate.

Conform P100-3/2008 exista trei metodologii de evaluare a sigurantei seismice a cladirii.

- Metodologia de nivel 1

Metodologia de nivel 1 se poate aplica la:

- constructii regulate in cadre de beton armat, cu sau fara pereti de umplutura din zidarie cu pana la 3 niveluri, amplasate in zone seismice cu acceleratia terenului cu valori  $a_g \leq 0,12 g$ .
- constructii cu pereti structurali din zidarie nearmata sau din zidarie confinata, cu plansee din beton armat sau cu plansee fara rigiditate semnificativa in plan orizontal, in conditiile precizate in anexa D

- constructii cu pereti structurali desi de beton armat monolit (sistem fagure) cu pana la 5 niveluri, amplasate in orice zone seismice
  - constructii de orice tip amplasate in zone seismice cu acceleratia terenului  $a_g = 0,08g$ .
  - componente nestructurale din cladiri, in conditiile precizate in anexa E
- Aplicarea metodologiei de nivel 1 la constructiile de mai sus este valabila numai in cazul in care acestea apartin clasei de importanta si expunere la cutremur II.
- Metoda este aplicabila in special la constructii la care rezistenta laterala este asigurata de pereti de zidarie (confinata sau nu) sau din beton armat.

- Metodologia de nivel 2
- Metodologia de nivel 3

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza urmatoarelor criterii:

- Cunostinte tehnice in perioada realizarii proiectului si executiei constructiei.
- Complexitatea cladirii (deschideri, inaltime, regularitate)
- Date disponibile pentru intocmirea evaluarii (nivelul de cunoastere)
- Functia, importanta si valoarea cladirii
- Conditii privind hazardul seismic pe amplasament
- Tipul sistemului structural
- Nivelul de performanta ales pentru cladire

Metodologia aleasa pentru cladirea in studiu este metodologia de nivel 2.

Metodologia de nivel 2 se aplica:

Metodologia de evaluare de nivel 2 se aplica la toate cladirile la care nu se poate aplica metodologia de nivel 1.

- Tuturor cladirilor cu pereti structurali din zidarie nearmata si zidarie confinata cu plansee fara rigiditate semnificativa in plan orizontal, indiferent de zona seismica si regimul de inaltime;
- Cladirilor cu pereti structurali din zidarie nearmata si zidarie confinata cu plansee rigide in plan orizontal care indeplinesc conditiile de la D.3.4.1.6 pentru utilizarea metodelor de calcul liniar elastic dar care nu se incadreaza in conditiile de la (2) pentru utilizarea metodologiei de nivel 1.
- Cladirilor care indeplinesc conditiile de la (2) pentru utilizarea metodologiei de nivel 1 in conditiile in care se urmareste determinarea mai exacta a nivelului de siguranta disponibil (se recomanda in cazul cladirilor din clasele de importanta si de expunere la cutremur I si II).

Metodologia de nivel 2 consta in:

- Evaluarea calitativa detaliata bazata cel putin pe: inspectii in teren extinse si incercari in situ extinse.
- Evaluarea prin calcul cu metode liniar elastice pentru efectele actiunii seismice in planul peretilor.
- Evaluarea prin calcul pentru actiunea seismica perpendiculara pe planul peretilor.

### 6.1. Evaluarea calitativa detaliata pentru metodologia de nivel 2

Unele din conditii privesc rezistenta elementelor structurale si natura ruperii potientiale a elementelor structurale, astfel incat completarea listei trebuie precedata de evaluarea rezistentei elementelor structurale la diferite solicitari.

*Tabelul B.2 Lista de conditii pentru structuri de beton armat in cazul aplicarii metodologiilor de nivel 2 si 3*

| Criteriu                                     | Criteriul este indeplinit | Criteriul nu este indeplinit |                      |
|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|
|  |                           | Neindeplinire moderata       | Neindeplinire majora |
| (i) Conditii privind configuratia structurii | Punctaj maxim:            | 50 puncte                    |                      |
|  | 50                        | 30 – 50                      | 0 – 29               |
| Punctaj total realizat                       | 40                        |                              |                      |

|   |                |         |           |
|---|----------------|---------|-----------|
|   | <b>40</b>      |         |           |
| (ii) Conditii privind interactiunile structurii   | Punctaj maxim: |         | 10 puncte |
|   | 10             | 5 – 10  | 0 – 5     |
|   |                | 7       |           |
| Punctaj total realizat  | <b>47</b>      |         |           |
| (iii) Conditii privind alcatuirea (armarea) elementelor structurale   | Punctaj maxim: |         | 30 puncte |
| (a) Structuri tip cadru de beton armat  |                |         |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ierarhizarea rezistentelor elementelor structurale asigura dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei seismice: la fiecare nod suma momentelor capabile ale stalpilor este mai mare decat suma momentelor capabile ale grinzilor</li> <li>• Incarcarea axiala de compresiune a stalpilor este moderata: <math>\nu \leq 0,55</math></li> <li>• In structura nu exista stalpi scurti: raportul intre inaltimea sectiunii si inaltimea libera a stalpului este <math>&lt; 0,30</math></li> <li>• Rezistenta la forta taietoare a elementelor codului este suficienta pentru a se putea mobiliza rezistenta la incovoiere la extremitatile grinzilor si stalpilor</li> <li>• Innadirile armaturilor in stalpi se dezvolta pe 40 diametre, cu etrieri la distanta 10 diametre pe zona de innadire</li> <li>• Innadirile armaturilor din grinzi se realizeaza in afara zonelor critice</li> <li>• Etrierii in stalpi sunt dispusi astfel incat fiecare bara verticala se afla in coltul unui etrier (agrafe)</li> <li>• Distantele intre etrieri in zonele critice ale stalpilor nu depasesc 10 diametre, iar in restul stalpului <math>\frac{1}{4}</math> din latura</li> <li>• Distantele intre etrieri in zonele plastice ale grinzilor nu depasesc 12 diametre si <math>\frac{1}{2}</math> din latimea grinzii</li> <li>• Armarea transversala a nodurilor este cel putin cea necesara in zonele critice ale stalpilor</li> <li>• Rezistenta grinzilor la momente pozitive pe reazeme este cel putin 30% din rezistenta la momente negative in aceeasi sectiune</li> <li>• La partea superioara a grinzilor sunt prevazute cel putin 2 bare continue (neintrerupte in deschidere)</li> </ul> | 30             | 20 – 30 | 0 – 19    |
|   |                | 22      |           |
| Punctaj total realizat  | <b>69</b>      |         |           |
| (b) Structuri cu pereti de beton armat  |                |         |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distributia momentelor capabile pe inaltimea peretilor respecta variatia ceruta de</li> </ul>  | 30             | 20 – 30 | 0 – 19    |

|  |                          |            |               |
|--|--------------------------|------------|---------------|
| <p><b>CR 2-1-1.1 :2005</b> si asigura dezvoltarea unui mecanism de disipare a energiei seismice favorabil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectiunile peretilor au la capete bulbi sau talpi de dimensiuni limitate. Prin intersectia peretilor nu se formeaza profile complicate cu talpi excesive in raport cu dimensiunile inimii</li> <li>• Rezistenta la forte taietoare a grinzilor de cuplare este suficienta pentru a se putea mobiliza rezistenta la incovoiere la extremitatile lor</li> <li>• Rezistenta la forta taietoare a peretilor structurali este mai mare decat valoarea asociata plastificarii prin incovoiere la baza</li> <li>• Innadirea armaturilor verticale este facuta pe o lungime de cel putin 40 diametre</li> <li>• Grosimea peretilor este <math>\geq 150</math> mm</li> <li>• Procentul de armare orizontala a peretilor <math>p_h \geq 0,20\%</math></li> <li>• Armatura verticala a inimii reprezinta un procent <math>p_v \geq 0,15\%</math> si este ancorată adecvat</li> <li>• Etrierii grinzilor de cuplare sunt distantati la cel mult 150 mm</li> </ul> |                          |            |               |
| Punctaj total realizat   |                          |            |               |
| (iv) Conditii referitoare la plansee   | Punctaj maxim: 10 puncte |            |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Placa planseelor cu o grosime <math>\geq 100</math> mm este realizata din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu o suprabetonare adecvata</li> <li>• Armaturile centurilor si armaturile distribuite in placa asigura rezistenta necesara la incovoiere si forta taietoare pentru fortele seismice aplicate in planul planseului</li> <li>• Fortele seismice din planul planseului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereti, cadre) prin eforturi de lunecare si compresiune in beton, si/sau prin conectori si colectori din armaturi cu sectiune suficienta</li> <li>• Golurile in planseu sunt bordate cu armaturi suficiente, ancorate adecvat</li> </ul>   | 10                       | 6 – 9      | 0 – 5         |
|  |                          | 7          |               |
| Punctaj total realizat   |                          | 76%        |               |
| Punctaj total pentru ansamblul conditiilor   | <b>R<sub>1</sub> =</b>   | <b>76%</b> | <b>puncte</b> |



NOTA Daca conditiile concrete de investigare a constructiei nu permit stabilirea suficient de detaliata a conditiilor (iii) si (iv), nivelul de indeplinire a acestora se estimeaza pe baza practicii din perioada realizarii cladirii, cu reducerea adecvata a punctajului. Functie de gradul de incredere al datelor astfel stabilite, punctajul se reduce prin inmultirea cu factori cu valori intre 0,50 si 1,0.

#### B.4 Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale

1)Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale se face pe baza punctajului dat in tabelul B.3 pentru diferitele tipuri de degradare identificate

Tabelul B.3 Starea de degradare a elementelor structurale

| Criteriu   | Criteriul este indeplinit | Criteriul nu este indeplinit |                      |
|--|---------------------------|------------------------------|----------------------|
|  |                           | Neindeplinire moderata       | Neindeplinire majora |
| (i) Degradari produse de actiunea cutremurului   | Punctaj maxim:            |                              | 50 puncte            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri si deformatii remanente in zonele critice (zonele plastice) ale stalpilor, peretilor si grinziilor</li> <li>• Fracturi si fisuri remanente inclinate produse de forta taietoare in grinzi</li> <li>• Fracturi si fisuri longitudinale deschise in stalpi si/sau pereti produse de eforturi de compresiune.</li> <li>• Fracturi sau fisuri inclinate produse de forta taietoare in stalpi si/sau pereti</li> <li>• Fisuri de forfecare produse de lunecarea armaturilor in noduri</li> <li>• Cedarea ancorajelor si innadirilor barelor de armatura</li> <li>• Fisurarea pronuntata a planseelor</li> <li>• Degradari ale fundatiilor sau terenului de fundare</li> </ul> | 50                        | 26 – 49                      | 0 – 25               |
| Punctaj total realizat   | 50                        | <b>50</b>                    |                      |
| (ii) Degradari produse de incarcările verticale  | Punctaj maxim:            |                              | 20 puncte            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisuri si degradari in grinzi si placile planseelor</li> <li>• Fisuri si degradari in stalpi si pereti</li> </ul>   | 20                        | 11 – 19                      | 0 – 10               |
| Punctaj total realizat   | 20                        | <b>70</b>                    |                      |
| (iii) Degradari produse de incarcarea cu deformatii (tasarea reazemelor, contractii, actiunea temperaturii, curgerea lenta a betonului).   | Punctaj maxim:            |                              | 10 puncte            |
|  | 10                        | 6 – 9                        | 1 – 5                |
| Punctaj total realizat   | 10                        | <b>80</b>                    |                      |
| (iv) Degradari produse de o executie defectuoasa (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.).  | Punctaj maxim:            |                              | 10 puncte            |
|  | 10                        | 6 – 9                        | 1 – 5                |
| Punctaj total realizat   |                           |                              | 10                   |
|  | <b>90</b>                 |                              |                      |
| (v) Degradari produse de factori de mediu:   | Punctaj maxim:            |                              | 10 puncte            |

|   |         |       |        |
|---|---------|-------|--------|
| inghet-dezghet, agenti corozivi chimici sau biologici etc., asupra:<br>- betonului<br>- armaturii de otel (inclusiv asupra proprietatilor de aderență ale acesteia) | 10      | 6 – 9 | 1 – 5  |
|   |         |       | 4      |
| Punctaj total realizat  | 94%     |       |        |
| Punctaj total pentru ansamblul condițiilor  | $R_2 =$ | 94%   | puncte |

NOTA 1. Distribuția punctajului din tabelul B.2 pe categorii de degradări este orientativă. Expertul tehnic poate corecta această distribuție atunci când consideră că prin această se poate stabili o evaluare mai realistă a efectelor diferitelor tipuri de degradări asupra siguranței structurale a construcției examinate. De exemplu, când degradările produse de acțiunea cutremurelor sunt foarte importante, cu efect esențial asupra stării de siguranță a construcției, și nu există efecte semnificative ale celorlalte cauze posibile de degradări, expertul va putea mări ponderea (punctajul) condițiilor de la (1) într-o măsură adecvată cu situația din teren.

2. Dacă starea de degradare constatată afectează semnificativ integritatea elementelor structurale și a legăturilor dintre acestea, se va modifica modelul de calcul în așa fel încât acesta să reprezinte cât mai fidel comportarea probabilă a structurii.

### B.6 Factorii de comportare pentru elemente structurale în metodologia de nivel 2

(1) Valorile factorilor de comportare pentru verificarea elementelor structurale, funcție de modul potențial de rupere, ductil sau mai puțin ductil, sunt date în tabelul B.4. Elementele structurale considerate în tabelul B.4 sunt acelea care își ating capacitatea la încovoiere, după curgerea armaturilor întinse.

Tabelul B.4 Valorile factorului de comportare  $q$

| Element structural                      | $q$  |   |     |
|---|--|---|-----|
| Grinzi                                  | Comportare ductilă <sup>1)</sup><br>$(p-p^*)/p_{max}^{(2)} \leq 0; V_{Ed} \leq 0,7bdf_{ctd}$ | 8   |     |
|   |  | 4   |     |
|   | $(p-p^*)/p_{max}^{(2)} \geq 0,5; V_{Ed} \leq 0,7bdf_{ctd}$                                   | 4   |     |
|   |  | 3   |     |
|   | Comportare neductilă   |   | 2,5 |
|   | Stalpi   | Comportare ductilă <sup>1)</sup><br>$v^3 \leq 0,20$   | 6   |
| 3                                       |  |   |     |
| Comportare neductilă<br>$v^3 \leq 0,20$ |  | 3   |     |
|   |  | 2   |     |
| Pereti structurali                      |  | Comportare ductilă <sup>1)</sup><br>$\xi^4 \leq 0,15$ | 5   |
|   |  |   | 3   |
|   | Comportare neductilă<br>$\xi^4 \leq 0,15$  | 3   |     |
|   |  | 2   |     |

|  |   |
|--|---|
| Pereti structurali si stalpi care cedeaza prin forta taietoare | 2 |
| Grinzi de cuplare  |   |
| Comportare ductila <sup>1)</sup>                               | 4 |
| Comportare neductila   | 2 |

<sup>1)</sup> Comportare ductila inseamna ca grinda, stalpul, peretele structural indeplinesc conditiile de alcatuire si de detaliere a armaturii prevazute in normativele de proiectare a constructiilor noi, specifice acestor tipuri de structuri. Se admit interpolari ale valorilor  $q$  corespunzatoare comportarii ductile, respectiv neductile pentru cazul indeplinirii pariale a conditiilor prevazute in normativele de proiectare a structurilor noi.

<sup>2)</sup>  $p$  - procentul de armare al armaturii intinse  
 $p'$  - procentul de armare al armaturii comprimate  
 $p_{max}$  - procentul de armare maxim (corespunzator punctului de balans)

<sup>3)</sup>  $v$  - forta axiala adimensionalizata

<sup>4)</sup>  $\xi$  - inaltimea adimensionalizata a zonei comprimate

$V_{Ed}$  - forta taietoare de proiectare

$d$  - inaltimea efectiva (utila) a sectiunii elementului

$f_{ctd}$  - rezistenta de proiectare la intindere a betonului

(2) Elementele care se rup fragil sunt acelea care se rup la forta taietoare inainte de atingerea rezistentei la incovoiere sau se rup la incovoiere fara atingerea deformatiei de curgere prin intindere in armatura. Verificarea elementelor cu rupere fragila se face la eforturile asociate mecanismului de plastificare. De exemplu, verificarea grinzilor la forta taietoare se face la valoarea obtinuta pe schema de calcul cu articulatii plastice formate la extremitati.

Conform valorilor factorilor de comportare pentru verificarea elementelor structurale, functie de modul potential de rupere, se constata o comportare mai putin ductila.

## **7. DATE PRIVIND GEOMETRIA STRUCTURII**

- Cladirea colegiului este alcatuita din 2 corpuri de cladire separate prin rost antiseismic
- Structura verticala este realizata din: cadre din beton armat dispuse uniform pe travei de 6.00 m si deschideri de 8.75 m, respectiv 2.85 m .
- Sectiunea de beton a stalpilor este de 50x50 cm.
- Sectiunea de beton a grinzilor este 30/70cm.
- Structura orizontala este realizata din: placi monolite din beton armat de 13cm grosime respectiv chesoane cu suprabetonari la acoperis .
- Modul de descarcare a placilor: pe contur ( ambele directii pe grinzi si centuri de beton armat).
- Chesoanele prefabricate reazama pe grinzile din beton armat si pe peretii frontoanelor cladirii.
- Identificarea unor goluri de dimensiuni importante in plansee sau perete: nu este cazul.
- Identificarea eventualelor excentricitati intre axele grinzilor si stalpilor, a dezaxarii stalpilor pe verticala – nu e cazul.

## **8. CALITATEA MATERIALELOR**

a) Conform practicii perioadei in care s-a executat cladirea s-au utilizat urmatoarele calitati de materiale in structura:

- fundatii – beton simplu C6/7.5, beton armat C8/10
- stalpi beton – C12/15
- grinzi beton - C12/15
- plansee beton – C12/15
- chesoane prefabricate C18/22..5

b) Calitatea otelului OB37, PC52

## 9. EVALUAREA FINALA SI FORMULAREA CONCLUZIILOR

1. Cladirea va fi in regim de inaltime **Sp+ P + 3E**
2. Cladirea a fost proiectata si utilizata pentru laborator.
3. Structura de rezistenta este realizata din cadre din beton armat si zidarie din caramida eficienta.
4. Plansele existente sunt din beton armat monolit mai putin planseul peste etajul III care este din chesoane prefabricate.
5. Fundatiile sunt din beton – fundatii izolate cu grinzi de legatura si fundatii continue.
6. Structura s-a comportat bine la solicitarile verticale si orizontale.
7. Elementele structurale verticale (stalpi) nu prezinta degradari vizibile.
8. Plansele nu prezinta deformatii vizibile si nici fisuri in zona reazemelor.
9. Programul beneficiarului prevede cresterea eficientei energetice prin reabilitarea termica constructii si instalatii .
10. Metodologia de evaluare in corelare cu informatiile disponibile si prevederile normativului P100-3/2008 este nivel 2. Prin evaluarea calitativa au rezultat indicatorii  $R_1=76\%$  si  $R_2=94\%$ .  
Evaluarea sigurantei seismice si incadrarea in clasele de risc seismic se face pe baza a trei categorii de conditii ce fac obiectul investigatiilor si analizelor efectuate in cadrul evaluarii.  
Conditiiile sunt cuantificate prin trei indicatori dupa cum urmeaza:

### a) **Indicatorul $R_1$ : reprezinta gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica.**

Indicatorul  $R_1$  ia valori pe baza punctajului atribuit fiecarei categorii de conditii de alcatuire, dat in lista specifica tipului de constructie analizat, din anexa corespunzatoare tipului de material structural utilizat.

Sunt stabilite patru intervale ale scorului realizat de constructia analizata, asociate celor patru clase de risc seismic, in limita unui punctaj maxim  $R_{1\max}=100$ , corespunzator unei constructii care indeplineste integral toate categoriile de conditii de alcatuire. Cele patru intervale distincte ale valorilor  $R_1$  sunt date in tabelul urmatoar:

Valori ale indicatorului  $R_1$  asociate claselor de risc seismic

| Clasa de risc seismic |       |       |        |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| I                     | II    | III   | IV     |
| Valori $R_1$          |       |       |        |
| <30                   | 31-60 | 61-90 | 91-100 |

b) **Indicatorul  $R_2$ : reprezinta gradul de afectare structurala.** Indicatorul  $R_2$  ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor categorii de degradari structurale si nestructurale, dat in lista specifica tipului de constructie analizat, din anexa corespunzatoare materialului structural analizat. Sunt stabilite patru intervale ale scorului realizat de constructia analizata, asociate celor patru clase de risc seismic, in limita unui punctaj maxim  $R_{2\max}=100$ , corespunzator unei constructii cu integritatea neafectata de degradari. Cele patru intervale distincte ale valorilor  $R_2$  sunt date in tabelul urmatoar:

Valori ale indicatorului  $R_2$  asociate claselor de risc seismic

| Clasa de risc seismic |       |       |        |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| I                     | II    | III   | IV     |
| Valori $R_2$          |       |       |        |
| <40                   | 41-70 | 71-90 | 91-100 |

**c) Indicatorul R<sub>3</sub>: reprezinta gradul de asigurare structurala seismica, respectiv raportul intre capacitatea si cerinta structurala seismica.**

Intrucat nu sunt cunoscute calitatile materialelor inglobate (beton) respectiv procentele de armare si programul beneficiarului nu prevede interventii structurale indicatorul R<sub>3</sub> nu se calculeaza. Pentru incadrarea cladirii in clasa de risc seismic se vor utiliza indicatorii R<sub>1</sub> si R<sub>2</sub> stabiliti pe baza evaluarii calitative.

11. Avand la baza valorile indicatorilor R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, s-a stabilit vulnerabilitatea constructiei in ansamblu si a partilor acesteia in raport cu cutremurul de proiectare. Astfel cladirea se incadreaza in clasa de risc seismic **R<sub>s</sub> III**, corespunzand constructiilor la care sunt asteptate degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile elementelor nestructurale pot fi importante.

## **10. MASURI DE INTERVENTIE**

### **Varianta minimala**

- Se inlocuiesc elementele degradate ale sarpantei din lemn.
- Se consolideaza prin platurire elementele sarpantei ce prezinta deformatii.
- Se consolideaza cu bride metalice elementele sarpantei cu crapaturi longitudinale.
- Se consolideaza cu juguri metalice imbinarile slabite.
- Se va prevedea izolatia termica la pod din placi rigide de vata bazaltica de minim 15 cm grosime.
- Se prevede bariera de vapori sub izolatia termica.
- Se prevede folie anticondens deasupra izolatiei termice.
- Se inlocuieste invelitoarea din tigla ( cu tigla ceramica profilata) inclusiv sipcile din lemn.
- Se prevede sub invelitoare o astereala din scandura continua.(montata pe capriori).
- Peste astereala din scanduri se prevede o folie anticondens.
- Peste folie se prevad sipci in lungul capriorilor si apoi perpendicular pe capriori se dispun sipcile suport pentru invelitoare.
- Se inlocuieste streasina din scandura.
- Se inlocuiesc burlanele si jgeaburile.
- Se prevad clesti la fiecare pereche de capriori.
- Se prevede la sarpanta grinda de coama cu rezemare pe plesti prin intermediul popilor din lemn.
- Se protejeaza antisepctic si ignifug elementele sarpantei din lemn.
- Se prevede o podina de circulatie la pod.
- Se desface tencuiala exterioara de pe intreaga suprafata.
- Se vor anvelopa peretii exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se inlocuieste tamplaria exterioara din lemn cu ferestre cu tamplarie termopan .
- Se inlocuiesc instalatiile sanitare si termice.
- Se inlocuiesc instalatiile electrice.
- Se reface trotuarul din beton asigurand panta spre exteriori.
- Se reface treptele exterioare.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.
- Se asigura ventilatie la subsol.

### **Varianta maximala**

- Se va prevedea izolatia termica la pod din placi rigide de vata bazaltica de minim 15 cm grosime.
- Se prevede bariera de vapori sub izolatia termica.
- Se prevede folie anticondens deasupra izolatiei termice.

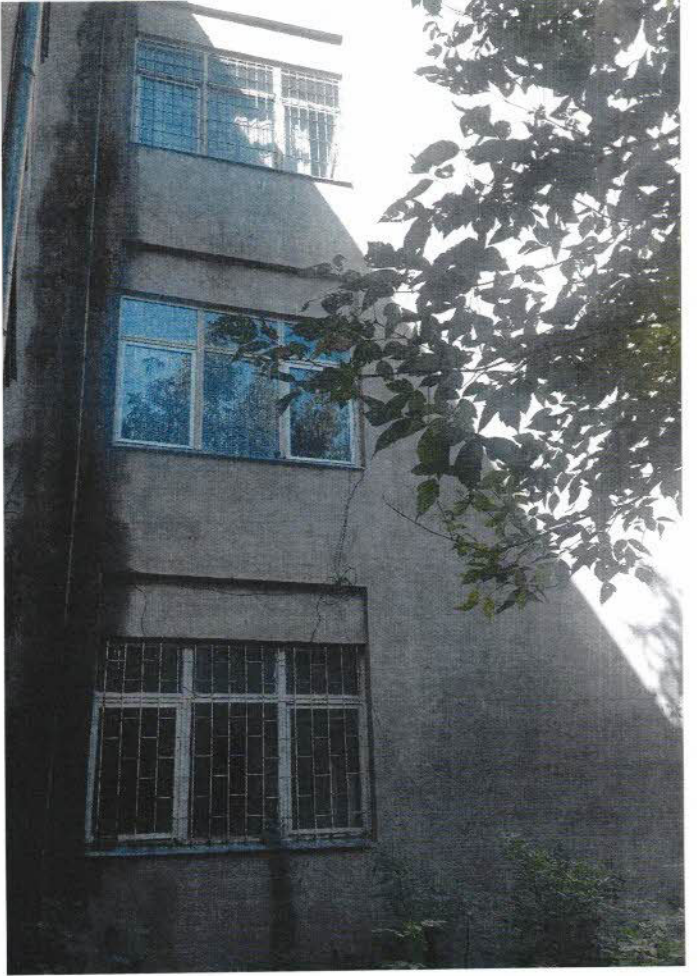
- Se inlocuieste invelitoarea din tigla ( cu tigla ceramica profilata) inclusiv sipcile din lemn.
- Se prevede sub invelitoare o astereala din scandura continua.(montata pe capriori).
- Peste astereala din scanduri se prevede o folie anticondens.
- Peste folie se prevad sipci in lungul capriorilor si apoi perpendicular pe capriori se dispun sipcile suport pentru invelitoare.
- Se inlocuieste streasina din scandura.
- Se inlocuiesc burlanele si jgeaburile.
- Se protejeaza antiseptic si ignifug elementele sarpantei din lemn.
- Se prevede o podina de circulatie la pod.
- **Se inlocuieste sarpanta din lemn ecarisat cu una noua.**
- Se desface tencuiala exterioara de pe intreaga suprafata.
- Se vor anvelopa peretii exteriori conform prevederilor auditului energetic.
- Se inlocuiesc instalatiile sanitare si termice.
- Se inlocuieste tamplaria exterioara din lemn cu ferestre cu tamplarie termopan .
- Se inlocuiesc instalatiile electrice.
- Se repara trotuarul din beton asigurand panta spre exteriori.
- Se sistematizeaza terenul din jur pentru evitarea stationarii apelor de suprafata.

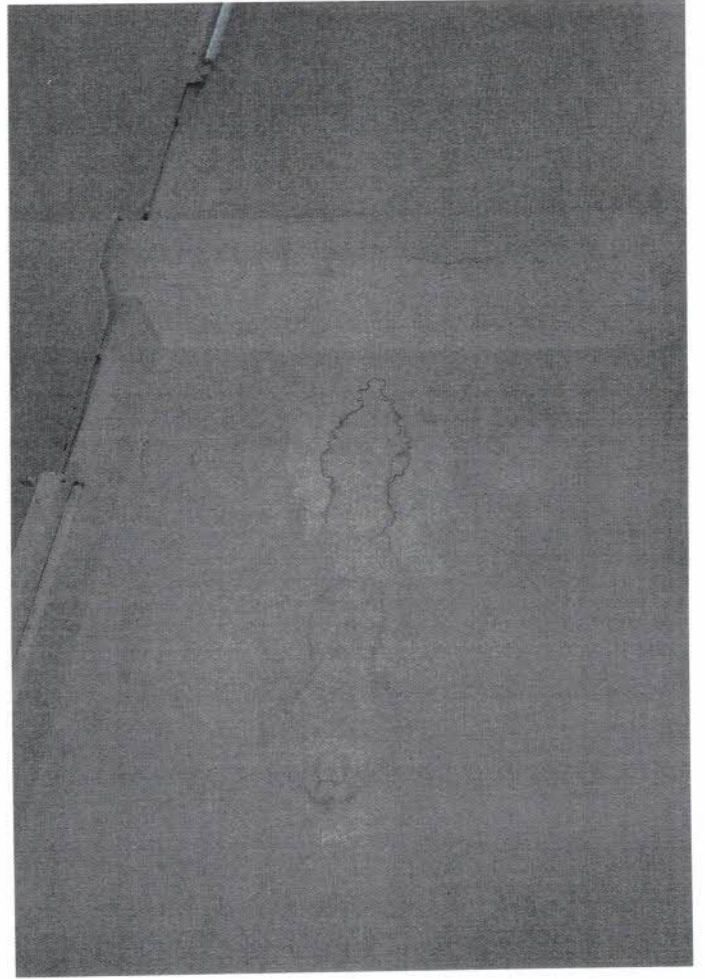
## 11. CONCLUZII

- Maturile de interventie prevazute la varianta minimala imbunatatesc comportarea structurii sarpantei la sarcinile verticale si orizontale si confortul termic.
- Maturile de interventie prevazute la varianta maximala sporesc confortul termic fata de varianta minimala si maresc durata de exploatare.
- Prin efectuarea masurilor de interventie prevazute la cap.10 se asigura realizarea programului beneficiarului de crestere a eficientei energetice prin reabilitarea termica constructiei si instalatii.
- Propunem realizarea variantei maximale.
- In vederea realizarii acestei lucrari se necesita intocmirea unei documentatii tehnice PAC+PT.
- Prezenta expertiza va fi cuprinsa in cartea tehnica a cladirii.
- Pentru orice viciu ascuns intalnit pe santier va fi chemat proiectantul de specialitate si expertul tehnic.
- Lucrarile se vor executa cu personal calificat si sub supravegherea personalului tehnic de specialitate al constructorului si beneficiarului.

Intocmit  
Ing. Crasovan Cornel

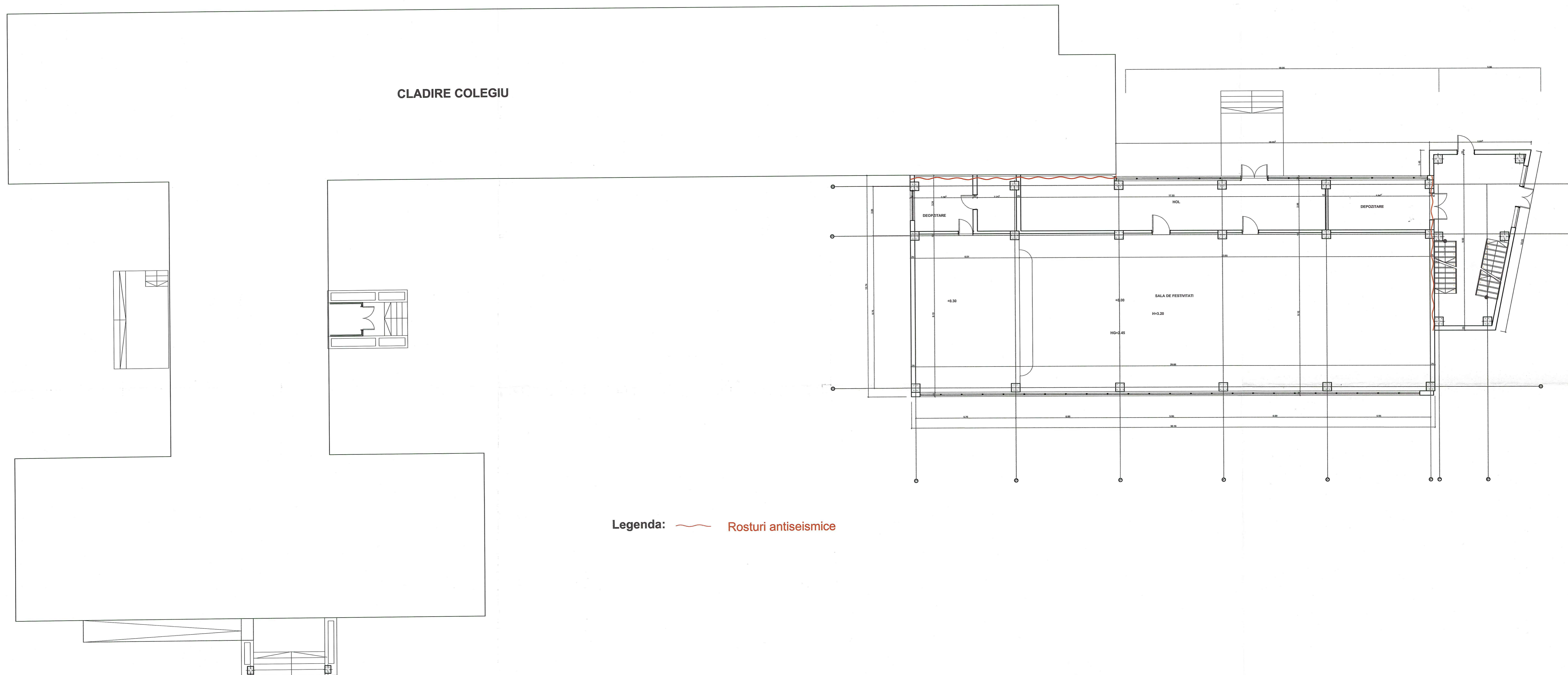




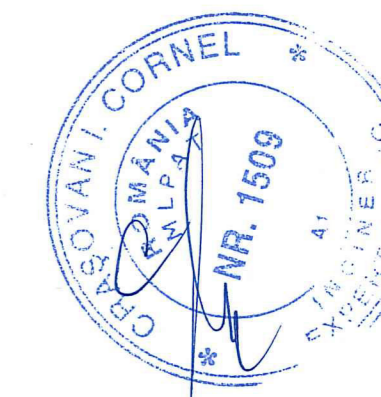




CLADIRE COLEGIU

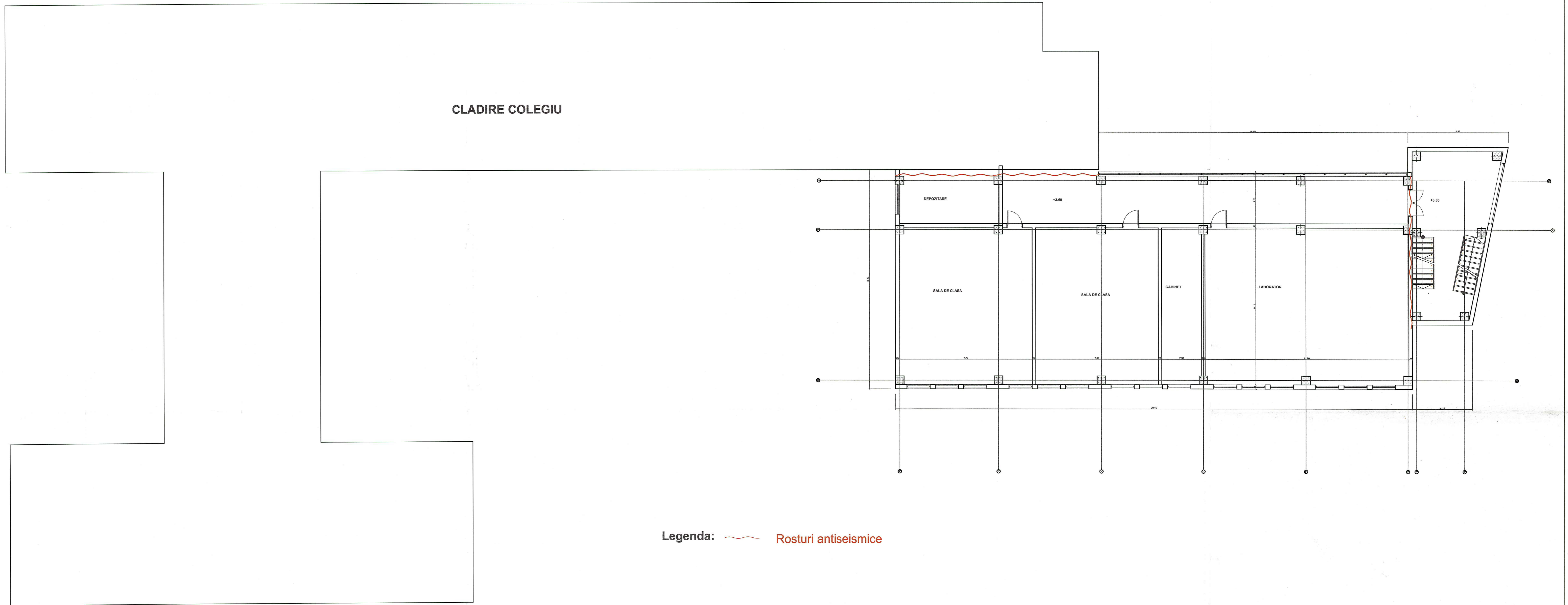


Legenda:  Rosturi antiseismice

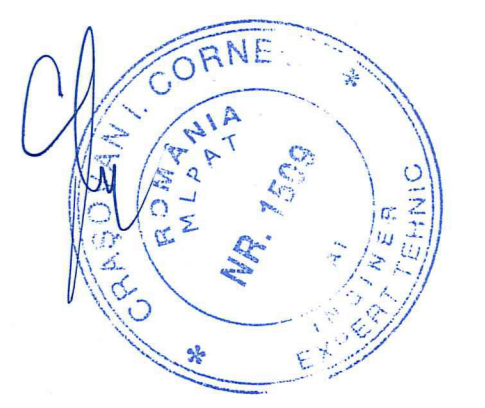


|  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  <b>BAU PROIECT</b><br>TIMISOARA<br><small>Nr. J/35255 din 30.01.1992</small> |   | <small>Titlu proiect:</small><br>Creșterea eficienței energetice prin reabilitare termică construcții și instalatii la COLEGIUL TEHNIC "HENRI COANDA" ș/c. Brediceanu, nr. 57 Timișoara<br>CLADIRE LABORATOARE |   | <small>Proiect nr.:</small><br><b>2613/17</b>      |   |
| <small>Sef proiect</small><br>Arh. Crasovan Marius   | <small>Expert</small><br>Ing. Crasovan Cornel | <small>Desenat-red</small><br>Ing. Ciser Tunde Emese   | <small>Scara:</small><br><b>1:110</b><br><small>Data:</small><br><b>08.2017</b> | <small>Beneficiar:</small><br>MUNICIPIUL TIMISOARA | <small>Planșă nr.:</small><br><b>01-R</b> |

CLADIRE COLEGIU

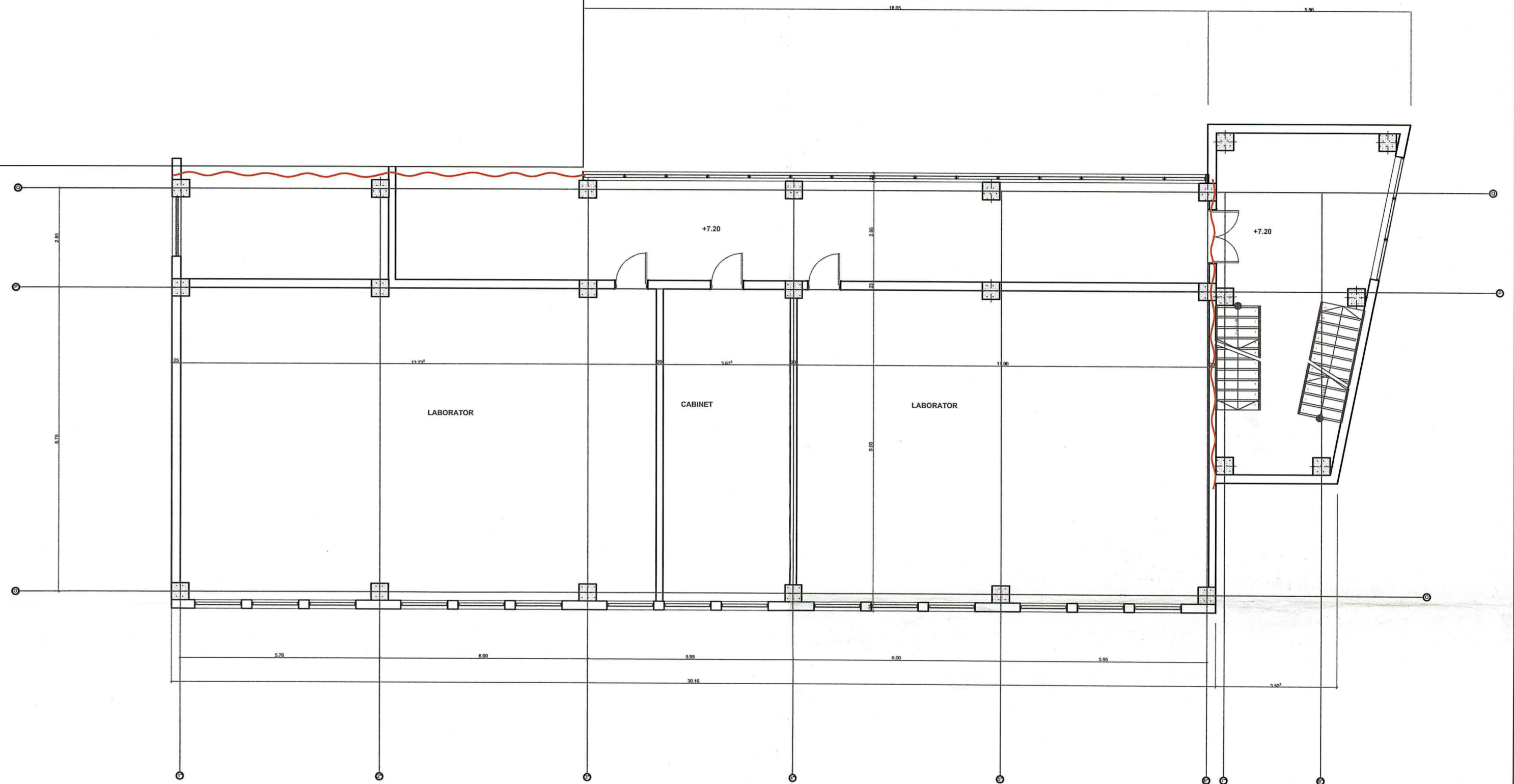


Legenda:  Rosturi antiseismice

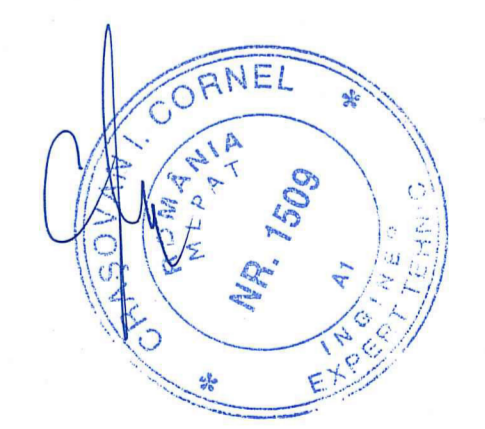


|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|  <b>BAU PROIECT</b><br>TIMISOARA<br><small>Mr. J/31/355 din 30.01.1992</small> |  | <small>Titlu proiectului:</small><br><b>Cresterea eficientei energetice prin reabilitarea termica constructiilor si instalatii la COLIUL TENAC "HENRI COANDĂ" str. C. Brudiceanu, nr. 37, Timisoara CLADIRE LABORATOARE</b> |   | <small>Proiect nr.:</small><br><b>2613/17</b> |
| <small>Numa:</small><br><b>Arh. Crasovan Marius</b>   | <small>Scara:</small><br><b>1:110</b>  | <small>Beneficiar:</small><br><b>MUNICIPIUL TIMISOARA</b>   | <small>Planşa nr.:</small><br><b>DALI</b> |   |
| <small>Expert:</small><br><b>ing. Crasovan Cornel</b>   | <small>Data:</small><br><b>08.2017</b> | <small>Titlu planşa:</small><br><b>PLAN RELEVUL DEGRADARI ETAJ I</b>  | <small>Planşa nr.:</small><br><b>02-R</b> |   |
| <small>Desenat-red:</small><br><b>ing. Ciser Tünde Emese</b>  |  |   |   |   |

CLADIRE COLEGIU

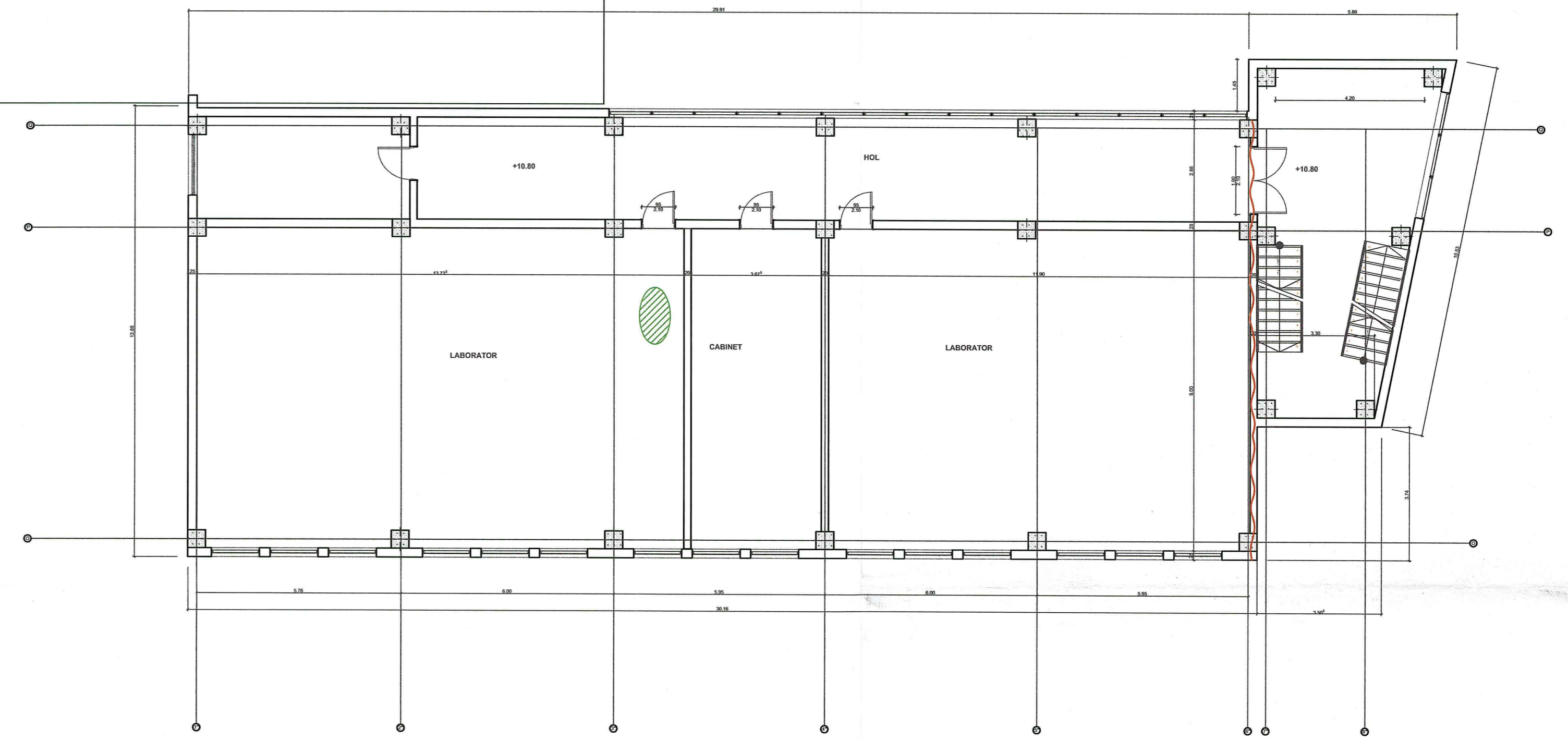




Legenda:  Rosturi antiseismice



|  |  |  |                             |
|--|--|--|-----------------------------|
|  <b>BAU PROIECT</b><br>TIMISOARA<br><small>No. J15/555 din 30.01.1992</small> |  | Titlu proiect: <b>Crestere eficienta energetica prin reabilitare termica constructii si instalatii la COLEGIUL TEHNIC "HENRI COANDA"</b><br><small>str. C. Brucisanta, nr. 37, Timisoara</small><br><b>CLADIRE LABORATOARE</b> | Proiect nr.: <b>2613/17</b> |
| Sef proiect: Arh. Crasovan Marius<br>Expert: Ing. Crasovan Cornel<br>Desenat-red: Ing. Ciser Tunde Emese   | Nume: <b>Arh. Crasovan Marius</b><br>Sursa: <b>1:110</b><br>Data: <b>08.2017</b> | Beneficiar: <b>MUNICIPIUL TIMISOARA</b><br>Titlu plansa: <b>PLAN RELEVU DEGRADARI ETAJ II</b>  | Planşa nr.: <b>03-R</b>     |

POD CLADIRE COLEGIU



Legenda:  Rosturi antiseismice  
 Rosturi antiseismice



|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
|  <b>BAU PROIECT</b><br>TIMISOARA<br><small>Nr. 4/35355 din 30.04.1992</small> |  | <small>Titlu proiectant:</small><br>Creterea eficientei energetice prin reabilitarea termica constructii si instalatii la COLEGIUL "HENRI COANDA" str. C. Brucicanta, nr. 37, Timisoara CLADIRE LABORATOARE |   | <small>Proiect nr.:</small><br><b>2613/17</b> |
| <small>Sef proiect</small><br>Ath. Crasovan Marius   | <small>Signat</small><br> | <small>Scara:</small><br><b>1:110</b>   | <small>Beneficiar:</small><br><b>MUNICIPIUL TIMISOARA</b>             | <small>DALI</small>                           |
| <small>Expert</small><br>Ing. Crasovan Cornel  | <small>Signat</small><br> | <small>Data</small><br><b>08.2017</b>   | <small>Titlu planșă:</small><br><b>PLAN RELEVU DEGRADARI ETAJ III</b> | <small>Planșă nr.:</small><br><b>04-R</b>     |
| <small>Desenat-red</small><br>Ing. Ciser Tünde Emese   | <small>Signat</small><br> |   |   |   |