

**RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA PRIVIND REZISTENTA MECANICA SI STABILITATEA  
CORPULUI SALA DE SPORT P DIN INCINTA COLEGIULUI TEHNIC ENERGETIC SIBIU IN  
VEDEREA TERMOIZOLARII**

Adresa obiectiv:

Mun. Sibiu, str. Energeticienilor, nr. 1

Beneficiarul Lucrarii:

Primaria Municipiului Sibiu

Elaborata de:

S.C. EUROENVIRONMENTAL CONSULTING SRL

Expert Tehnic

ING. POP GAVRIL

Martie 2025

MR. 525  
PROPERTY  
TECHNIC  
A1A2A3

Denumire	Raport de expertiză tehnică privind evaluarea seismică a clădirii Sala de Sport P, din cadrul Colegiului Tehnic Energetic, Sibiu
Obiect	Sala de Sport P, reabilitare termică
Adresa	Str. Energeticienilor, nr. 1, Mun. Sibiu
Expert	Ing. Gavril Pop
Nr. expertiza	RE nr.1029- 03.25
Data expertizei	Martie 2025

## 1.2 Copie după actul de atestare al expertului tehnic

[illegible]

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR  
PUBLICHE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

## LEGITIMATIE

**Serie VA N. E 525 / 09.12.1993**

Scopul expertizei		Raport de verificare tehnică privind siguranța seismică a clădirii Sala de Sport, P din cadrul C.T. Energetic Sibiu			
Data expertizei		Martie 2025			
Expert Tehnic		Ing. Gavril Pop	Legitimatie	525 din 9.12.1993	
Adresa		Str. Energeticienilor, nr. 1, Mun Sibiu			
Categororia de importanta (HG 766/1997)		C			
Clasa de importanta si expunere la cutremur (P 100-1)		III			
Anul Construirii		1971			
Funcțiunea clădirii		Sala de Sport			
Înălțimea supra terana totala		8,76	Număr niveluri	P	
Suprafața construita (mp)		624	Suprafața desfășurata (mp)	624	
Sistemul structural		Cadre, diafragme zidarie si planșee din beton armat			
Componente nestructurale		Pereți de compartimentare din zidărie, închideri vitrate cu parapet din zidarie			
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)		SLS	70%	ULS	20%
Verificarea la Starea Limita Ultima					
Metodologia de evaluare folosita (P100-3)		1	2	3	
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică R <sub>1</sub>		62			
Gradul de afectare structurala R <sub>2</sub>		70			
Gradul de asigurare structurala seismică, R <sub>3</sub>		73			
Clasa de risc seismic în care a fost încadrata construcția, R <sub>s</sub>		I	II	III	IV
Descrierea clasei de risc seismic		Clădire susceptibila de avariere moderata la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limita Ultime, care poate pune în periculo siguranța utilizatorilor			
Concluzii		Structura este încadrata în clasa de risc seismic RSIII, pentru care nu sunt necesare lucrări de intervenție pentru structura de rezistența. Sunt necesare reparatii la elementele structurale inaintea placarii cu termosistem			
Necesitatea lucrărilor de intervenție		Da	Nu		
Clasa de risc seismic inainte si dupa efectuarea lucrărilor de intervenție –reabilitare termica ,R <sub>s</sub>		I	II	III	IV

## 2.1 Scopul expertizei

Obiectul expertizei tehnice îl constituie corpul C4, Sala de Sport din cadrul Colegiului Tehnic Energetic, situată str. Energeticienilor, nr. 1, Mon. Sibiu, Jud. Sibiu.

Scopul prezentei expertizei tehnice este examinarea structurii de rezistență a clădirii cu destinația de sală de sport din cadrul Colegiului Tehnic Energetic, situată în municipiul Sibiu, evaluarea nivelului ei de siguranță, avizarea intervențiilor care se fac asupra clădirii astfel încât gradul ei actual de siguranță să nu fie afectat de lucrările de reabilitare termică care se preconizează și indicarea eventualelor măsuri care trebuie avute în vedere pentru clădirea actuală reabilitată termic, astfel încât să poată fi exploatată în siguranță prin prisma normelor în vigoare.

Conform prevederilor legii nr. 10 / 95 art. 18 modificat în anul 2015, intervenția asupra unei clădiri existente se poate face numai pe baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat.

## 2.2 Reglementări tehnice

Pentru evaluarea solicitărilor din seism:

- P100-1/2013- Cod de proiectare seismică-parte 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri

- pentru evaluarea încărcărilor:

- SR EN 1991-1-1. Acțiuniasuprastructurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale- Greutăți specifice, greutateiproprii, încărcări utile pentru clădiri.
- CR 1-1-3/2012-Încărcări datorate acțiunii zăpezii
- CR 1-1-4/2012 Acțiuneavântului

- pentru dimensionarea construcțiilor din beton și beton armat:

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor din beton
- CR2-1-1.1/2013 Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de b.a.
- CR6-2013. Cod de proiectare pentru structuri din zidărie.
- Normativul NP 007/97. Cod de proiectare pentru structuri alcătuite din cadre din beton armat.

- pentru lucrările de fundații și terenul de fundație:

- Normativul NP112-2013 privind proiectarea lucrărilor de fundații.
- STAS 3300/1,2-85. Terenul de fundare. Principii generale de calcul; calculul terenului în cazul fundării directe.

- privind legislația în vigoare:

- Legea 10/95. Legea calității în construcții cu toate modificările ulterioare.
- HG 767/97 privind încadrarea în categorii de importanță.

**2.4.1.** Relevul structurii întocmit de firma S.C. Albizz S.R.L.

**2.4.2.** Planse dispartate din proiectul tip întocmit în anul 1967 de I.P.C.T. și adaptat la teren de Trustul Electromontaj la edificarea clădirii.

**2.4.3.** Examinarea vizuala a clădirii, precum și informațiile primite de la personalul de exploatare despre imobil.

**2.4.4.** Investigații realizate la fața locului pentru identificarea structurii de rezistența a imobilului.

**2.4.5.** Documentația preliminară de proiectare privind reabilitarea termică a clădirii indica următoarele lucrări :

- îndepărtarea tencuielilor exterioare actuale ;
- repararea elementelor verticale de rezistență ;
- înlocuirea tamplariei, inclusiv partea vitrată cu tâmplărie eficientă energetic din aluminiu cu barieră termică și etanșeizarea străpungerilor ;
- placarea peretilor perimetrali la exterior cu plăci din vată minerală bazaltică de 15 cm grosime, fixate de pereți prin lipire și cu bolțuri și dibluri introduse în gauri forate ;
- aplicarea peste vată minerală bazaltică a unor tencuieli armate cu plase din fibre sintetice;
- la terasa se va suplimenta termoizolația existentă cu vată minerală bazaltică de 25 cm.
- se poate reface sarpanta adițională în cazul în care există elemente de rezistență afectate fără sporirea încărcărilor la nivelul acoperisului. Nu se vor monta panouri fotovoltaice la nivelul acoperisului sălii de sport.

## **2.5 Caracterizarea Amplasamentului**

**2.5.1. Încadrare în zona seismică.** Clădirea este situată în Mun. Sibiu. Încărcarea seismică orizontală a clădirilor existente se determină conform normativului P100-1/2013 și a anexei A a codului P100-3/2019, în baza art.1 a ordinului nr. 2.834/13.12.2019 privind aprobarea codului de proiectare seismică P100-3/2019.

Conform codului de proiectare seismică P100-1/2013, accelerația orizontală a terenului  $a_g=0,20g$ , perioada de colt a amplasamentului  $T_c=0,7sec$ , clasa de importanță a construcției existente este II. Valoarea accelerației terenului pentru prezentul imobil, corespunde unui interval mediu de recurență de 225 de ani.

**2.5.2. Încadrarea în zona de acțiune a zăpezii.** Conform codului de proiectare CR1-1-3-2012 pentru evaluarea acțiunii zăpezii, încărcarea din zăpadă  $S_{0,k}=1,5KN/mp$ , coeficientul de expunere  $ce=0,8$  (expunere totală).

**2.5.3. Încadrarea în zona de acțiune a vântului.** Conform codului de proiectare CR1-1-4-2012 valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului în amplasament este  $q_{ref}=0,6 KPa$ , categoria terenului este III- cu  $z_0=0,3$ .

**2.5.4. Studiul Geotehnic** s-a întocmit cu ocazia acestei evaluări Pe amplasament s-a realizat 1 foraj geotehnic care a interconectat următoarea stratificația:

## 2.6. Descrierea clădirii

Clădirea Sala de Sport din cadrul Colegiului Tehnic Energetic, situată în str. Energeticilor, nr. 1, Mun. Sibiu este realizată dintr-un singur tronson cu regimul de înălțime P. Clădirea a fost proiectată pe baza unui proiect tip întocmit în anul 1967 de I.P.C.T., adaptat la teren în anul 1971 de Trustul Electromontaj și a fost edificată în perioada imediat următoare.

Sala de sport este realizată dintr-un singur tronson, fiind funcțional împartită în două zone, respectiv zona propriu-zisă a sălii de sport și o zonă anexă cu funcțiunea de vestiare, depozite materiale sportive și centrală termică. Sala de sport se găsește între axele B-E și este realizată cu o deschidere de 15.30 m și 8 travei de 3.60 m. Regimul de înălțime al acestei zone este parter înalt cu o înălțime la coama de +8.83 m și o înălțime utilă sub grinzi prefabricate din b.a. de 6.50 m.

Zona anexă este realizată cu o deschidere de 4.10 m și 8 travei de 3.60 m la care se adaugă pe capete o travée de 2.625 m peste care inițial s-a realizat o terasă. În prezent pe laterală din stânga s-a realizat o închidere a acestei terase, transformând spațiul într-o centrală termică. Zona anexă are o înălțime la coama de 3.85 m, și o înălțime utilă maximă de aproximativ 2.90 m.

Structura de rezistență a zonei de sală de sport, deasupra cotei  $\pm 0,00$  este compusă din:

- Elemente verticale: stâlpi din beton armat cu secțiunea 35x70 cm pe fatadele longitudinale prevazute cu parapet înalt de zidărie cu suprafețe vitrate și stâlpi 30x30 cm în frontoanele de zidărie;
- Elemente orizontale: Planșeu realizat din grinzi prefabricate din beton armat cu lățime de 30 cm, înălțime variabilă între 80-120 cm și deschiderea de 15,30m care dau panta acoperișului. Peste grinzi s-au prevăzut fasii înguste cu goluri rotunde 360x60x14 cm.

Structura de rezistență pe zona de anexă, deasupra cotei  $\pm 0,00$  este compusă din:

- Elemente verticale: stâlpi din beton armat cu secțiunea 30x40 cm, 30x30 cm și pereți perimetrali de zidărie;
- Elemente orizontale grinzi longitudinale de diferite dimensiuni și planșeu prefabricat realizat din fasii înguste cu goluri rotunde 400x60x14 cm. Parțial planșeul este realizat în varianta monolită.

Infrastructura construcției este realizată după cum urmează:

- Fundații izolate cu dimensiuni 1.5x1.8 m sub stâlpii principali, conectate cu o grindă de echilibrare.
- Fundații izolate 1.3x1.3 m sub stâlpii 30x30 talpi de fundare prevazute sub pereții din axul A prevazute cu cuzinetti în dreptul stâlpilor.

cadrele transversale flexibile. Pe directia longitudinala incarcările masice ale acoperisului sunt transmise la parapetii de zidarie prin intermediul unor stalpi scurți pe înălțimea suprafețelor vitrate. Diafragmele de zidarie au grosime suficientă, sunt prevăzute cu bubi la capete și au secțiuni de forfecare corespunzătoare pentru regimul de înălțime al clădirii și pentru intensitatea seismică a amplasamentului. Stalpii cadrelor au secțiuni corespunzătoare de beton care asigură o intensitate a efortului axial admisă de norme pentru o comportare ductilă. Stalpii scurți nu sunt armați corespunzător. Planseele au grosimi mai mari de 10 cm și nu prezintă goluri care să afecteze efectul de saibă. Beneficiarul detine proiectul pe baza cărui a fost edificată clădirea.

Zona de sală de sport este alcătuită pe direcție transversală din cadre din beton armat. Stalpii au secțiunea 35x70 cm și sunt armați cu 6 $\phi$ 20 longitudinal și cu etrieri  $\phi$ 6/30 cm transversal.

La partea superioară a fost prevăzută o grindă din beton armat cu înălțime variabilă între 80 cm -120 cm. Pantele acoperisului sunt produse de diferență de înălțime a grinzii. Armarea grinzii este compusă din 6  $\phi$ 25 +2  $\phi$ 20 la partea inferioară. La partea superioară armarea este compusă din 3  $\phi$ 25+2  $\phi$ 20. Armarea transversală este asigurată din etrieri  $\phi$  8/35 cm OB38 care sunt indesiți în zona de reazem. Forta tăietoare este preluată și prin intermediul armăturilor longitudinale care se ridică la partea superioară.

În axele marginale ale structurii sunt prevăzute diafragme din zidarie cu grosimea de 30 cm cu tot cu tencuială. Acestea sunt prevăzute cu stalpi 30x50 cm la capete și cu stalpi intermediari 30x30 cm. La partea superioară s-a dispus o grindă 30x50 la nivelul acoperisului. Intermediar la cota +4.45 m s-a prevăzut o grindă 30x40 cm.

Longitudinal s-a prevăzut o grindă din beton armat la nivelul acoperisului 33x51 cm. La nivelul anexe s-a prevăzut o centură care susține planseul anexe 35x28 cm.

Structura de rezistență a anexe este compusă din stalpii sălii de sport și din stalpi prevăzuți la marginea clădirii 30x40 cm. Planseul este alcătuit din fasii prefabricate cu lungimea de 4 m și lățime de 60 cm.

Fata de proiectul inițial s-a realizat o șarpantă ușoară cu structura din lemn fără pod circulabil și cu învelitoare din tablă cutată. De asemenea pe fațada laterală stângă s-a închis spațiul care inițial a fost prevăzut ca o terasă rezultând actuala cameră a centralei termice. Închiderea este realizată din zidarie.

Starea tehnică a clădirii este corespunzătoare cu unele excepții după cum urmează :

-- tencuielile exterioare prezintă zone depreciate, coscovite și parțial exfoliate ;

-- tamplăria prezintă unele neetanseități ;

-- trotuarul este desprins de perete și are panta inversă pe anumite porțiuni;

-- există unele urme de infiltrații la nivelul soclului, din cauza lipsei unui detaliu de etanșare a trotoarului și a hauranelor care prezintă neetanseități. Se va verifica

proiectării structurilor în construcții”, indicativ P100-1/2013, și „Cod de proiectare seismică – Partea II-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P100-3/2019, se constată următoarele :

- simplitate structurală – se asigura un traseu clar, direct și neîntrerupt al forțelor seismice până la terenul de fundare;

- redundanța structurală – ruperea unui singur element structural nu duce la pierderea stabilității structurii;

- regularitatea structurală în plan – construcția sub forma de dreptunghi are forma compactă dar nu este aproximativ simetrică în plan în raport cu două direcții ortogonale, din punct de vedere al distribuției, capacităților de rezistență și al masei;

- regularitatea pe verticală – sistemul structural este monoton pe verticală fără discontinuități care să devieze traseul încărcărilor, fără reduceri de rigiditate și cu mase uniform distribuite pe verticală.

- rigiditatea și rezistența la torsiune este îndeplinită parțial, distribuția maselor nu este uniformă datorită prezentei anexei;

- planșeele prefabricate din fasii au rigiditate suficientă și sunt corect conectate la elementele structurale verticale pentru a juca rol de diafragma orizontală;

## **2.7. Nivelul de cunoaștere**

La baza stabilirii nivelului de cunoaștere KL2 – cunoaștere normală c.f. normativului P100-3/2019 a construcției existente au stat :

- geometria structurii, configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor structurale sunt cunoscute din relevu și sondeje la fața locului și planuri separate din alte relevee ;

- alcătuirea elementelor structurale, incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat sunt cunoscute pe baza planurilor din proiectul inițial și au fost concepute detalii plecând de la practica obișnuită din perioada realizării construcției;

- materialele utilizate în structură, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor beton, oțel, se cunosc pe baza proiectului inițial.

Funcție de cantitatea și calitatea informațiilor obținute se adoptă factorul de încredere  $CF=1.2$ , așa cum se arată la pct. 4.3. din cod P100-3/2019.

## **2.8. Metodologia de evaluare**

Având în vedere faptul că beneficiarul deține proiectele inițiale pe baza cărora a fost construită clădirea s-a putut face o verificare a structurii de rezistență în lumina normativelor în vigoare astăzi pe baza proiectului inițial, a releveelor, investigațiilor directe și de laborator prin intermediul cărora să fi fost obținute informațiile necesare.

Structura de rezistență a clădirii a fost proiectată pentru încărcări din greutatea proprie, încărcări utile aforante destinației de eroala încălzirea climatică din vânt și



$\gamma = 1$  - construcții din clasa a III-a de importanță;

$a_g = 0.20$  g pentru IMR = 225 de ani ;

$T = k_T \times H^{3/4} = 0.045 \times 7^{3/4} = 0.24$  sec ;

$k_T = 0.045$  pentru structuri tip pereți din beton armat și pereți din zidărie;

$\beta_0 = 2.5$  ;

$\lambda = 1$  c-tii parter ;

$q = 2,50$  - structuri in cadre din beton armat metodologia de nivel 1, c.f. P100-3, anexa B, pct. B.4.1.1.

$\eta = 1$  conform P100-3/2013 pentru fracțiunea de amortizare critica de 5%.

Construcțiile existente din clasa a III-a de importanță cu durată viitoare de exploatare mai mare de 40 de ani. Se realizează un calcul simplificat prin metodologia de nivel 1

- aria construita  $S = 587$  mp;
- greutatea clădirii  $G = 906.4$  to.;
- arie de stalpi  $A_s = 5.41$  mp;
- coeficient seismic  $c = 1 \times 0,2 \times 2,5 / 2,5 = 0.2$ ;
- forta taietoare de baza  $F_b = c \times G = 0.2 \times 906.4 = 181.3$  to.
- beton B200 - ftd = 60 t/mp rez. de proiectare la intindere beton turnat in pereti;
  - vadm = 1,4 ftd /CF = 1,4 x 60/1.2 = 70 t/mp - in pereti;
  - vadm = 0,7 ftd /CF = 0,7 x 60/1.2 = 35 t/mp - in stalpi;

Verificarea elementelor verticale:

$F_{cap, stalpi} = 5.41$  mp x 35t/mp = 189 to ;

- raportul între capacitatea și cerința structurală seismică :

$$R'_3 = F_{cap} / F_b = 189 / 181 = 1$$

Evaluarea prin metodologia de nivel 1, indică un grad de asigurare structurală minim  $R_3 = 100\%$ . Acesta este superior valorii de 90% care încadrează construcția în clasa de risc seismic  $R_s$  IV cu recomandarea ca nu sunt necesare măsuri de consolidare.

S-a făcut calculul și prin metodologia de nivel 2. Evaluarea încărcării din zapada se realizează conform CR-1-1-3-2012. Încarcarea caracteristică din zapada pe sol  $s_k = 1.5$  kN/m<sup>2</sup>. Se considera un factor de importanță-expunere  $\gamma = 1$  și un coeficient termic  $C_t = 1$ . Clădirea se află într-o zonă de expunere completă zapada putând fi spulberată în toate direcțiile din jurul construcției pe zone de teren plat, neexistând construcții mai înalte. Se adoptă  $C_e = 0.8$ . Coeficienții de forma pentru încărcarea din zapada uniformă pentru acoperis sunt  $\mu_s = 0.8$ .

La nivelul acoperisului este prevăzut numai un sistem de iluminat. Încărcările considerate în calcul la nivelul tablei de acoperis sunt următoarele

- Greutatea sarpanta aditionala : 0.4 kN/m<sup>2</sup>
- Greutate straturi terasa: 1.4 kN/m<sup>2</sup>

În ceea ce privește încărcarea seismică s-a evaluat momentul din reazem  $M_{ed}=535 \text{ kNm}$ . Momentul capabil al grinzii este  $M_{rd}=450 \text{ kNm}$ . Raportul  $R3=450/535=0.85$ .

Se observă că există depășiri ușoare ale capacității portante în gruparea fundamentală. În gruparea seismică Momentul la capatul grinzii este de  $346 \text{ kNm}$  inferior valorii capabile și momentul în câmp este de  $800 \text{ kNm}$  deasemenea inferior valorii capabile.

Momentul încovoietor efectiv la nivelul stălpilor este de  $350 \text{ kNm}$  iar momentul capabil este  $263 \text{ kNm}$ . Se calculează  $R3=263/350=0.75$

Pentru stâlpi în combinația seismică pe direcție transversală forța tăietoare maximă este  $148 \text{ kN}$ , considerând aportul pereților din zidărie. Capacitatea secțiunii de beton de a prelua forța tăietoare este.

$V_{rd,c} = [C_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ct})^{1/3} + k_l \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0.120 \cdot 1.54 \cdot (100 \cdot 0.0080 \cdot (16.66 \text{ MPa})^{1/3}) + 0.150 \cdot (0.00 \text{ MPa})] \cdot 0.350 \text{ m} \cdot 0.675 \text{ m} = 0.1037 \text{ MN} = 103.7 \text{ kN}$  Pentru metodologia de nivel 2 se adoptă indicele de asigurare de  $R3=103/123=0.83$  obținut pentru forța tăietoare maximă în stâlp.

Capacitate de rezistență la forța tăietoare a diafragmelor pe direcție transversală.  
 $V_{ed} = 590 \text{ kN}$

În continuare se realizează calculul prin metodologia de nivelul 2. Forța seismică se determină similar cu calculul anterior dar considerând conform P100-1/2013 un factor de comportare sportiv cu 1.9 care ține cont de regularitatea clădirii și de posibilitatea de redistribuire a eforturilor. Ținând cont de clasa 75 specificată pentru cărămizi

$f_m = 2.35 \times 1.30 = 3.05 \text{ MPa}$  iar  $f_{vk0} = 0.20 \text{ MPa}$

Rezistența unitară de proiectare la compresie:  $f_d = 3.05/1.2 = 2.54 \text{ MPa}$ .

Rezistența unitară caracteristică la forfecare  $f_{vd} = f_{vm}/(\gamma_{mx} \cdot CF)$ . Valoarea medie a capacității de rezistență la forfecare în rost orizontal  $f_{vm}$  se determină cu relația

$$f_{vm} = 1.33 \times (f_{vk0} + 0.4 \sigma_d) / (\gamma_{M} \times CF)$$

unde  $\sigma_d$  reprezintă valoarea de proiectare a eforturilor unitare normale iar  $\gamma_{M}$  reprezintă un coeficient parțial de siguranță, considerat 2.3 pentru zidăriile realizate după anul 1950.

Rezistența unitară de proiectare la cedare pe secțiune înclinată (rupere în scară)

$$f_{td} = 0.04 \cdot f_m / (\gamma_{mx} \cdot CF)$$

S-au calculat pentru ambele direcții, forțele tăietoare asociate cedării prin compresie excentrică:

$$V_{f,1} = \frac{N_d}{2 \cdot \lambda} (1 - 1.15 v_d)$$

zidariei la compresune

Se evaluează de asemenea valorile de proiectare a forte tăietoare de rupere  $V_{f2} = \min(V_{f21}, V_{f22})$

Rezistența la forță tăietoare la rupere prin lunecare în rost orizontal:

$$V_{f21} = \frac{1.33}{C_F \cdot \gamma_M} \left( f_{vk0} + \frac{l_{ad}}{l_c} + 0.4\sigma_d \right) \cdot t \cdot l_c$$
$$= 357.9 \text{ kN}$$

$l_c = 1.5 - 3M_d/N_d = 9.73 \text{ m}$  lungimea zonei comprimate a secțiunii

$M_d = 4369 \text{ kN m}$  moment încovoiator de proiectare

$N_d = 847 \text{ kN}$  forța axială de proiectare

$l_{ad} = 2l_c - l_w = 2.65 \text{ m}$ , lungimea pe care aderența este activă. Dacă  $l_{ad} \leq 0$ ,

$$V_{f21} = \frac{0.53N_d}{C_F \cdot \gamma_M}$$

Valoarea forței tăietoare de rupere prin fisurare diagonală se calculează cu formula:

$$V_{f22} = \frac{t \cdot l_w \cdot f_{rd}}{b} \cdot \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{rd}}}$$
$$= 549.33 \text{ kN}$$

$b$  coeficient cu valori  $1 \leq b = \lambda_p \leq 1.5$

În calculul anterior nu s-a ținut cont de aportul stălpilor de confinare. Se observă că rezistența minimă este cea de lunecare în rost orizontal. Considerând și aportul betonului din stălpisorul comprimat  $V_{rsc} = 0.5 \cdot 0.3 \cdot 35 \text{ t/m} = 52.5 \text{ kN}$  și rezistența armăturii datorate efectului de dorn  $V_{rd2} = 0.1 \cdot 804 \cdot 300 = 24.12$ . Se consideră în mod acoperitor rezistența la forța tăietoare a peretelui transversal ca fiind  $V_{rd} = 52.5 + 24.12 + 357.9 = 434.52 \text{ kN}$ .

În concluzie factorul de asigurare seismică pentru peretele din zidărie este:

$$R3 = 434 / 590 = 0.73$$

## **2.9 Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1**

Conform ordinului Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 3.230/2022 privind aprobarea reglementărilor tehnice „Ghid pentru realizarea de lucrări de intervenții integrate la clădirile rezidențiale multifamiliale și la clădirile publice, indicativ RTC 1 — 2022”: Pentru stabilirea deciziei privind efectuarea lucrărilor de intervenție pentru creșterea performanței energetice a clădirilor prin programul național

gradul de afectare structurală se determină conform prevederilor codului de proiectare P100-3 și se multiplică cu factorul 0,8 pentru clădiri construite între 1963 și 1977.

Stabilirea clasei de risc seismic a corpului de clădire cu regim de înălțime P, se face în conformitate cu P100-3/2019 pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării după cum urmează:

Gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică notat cu R1 pentru metodologia de nivel 2 se stabilește pe baza criteriilor din anexa B, de la pct. B.3.1.2., a codului P100-3/2019. Aprecierea calitativă detaliată se face prin notare în raport cu următoarele 4 criterii:

### 1. Condiții privind configurația structurii

- Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundații)
- Structura este redundantă
- Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare caracteristici similare de rezistență și rigiditate
- Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare dimensiuni similare în plan; Clădirea are o distribuție uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încastrare (diferențele între masele de nivel sunt mai mici de 30 %) ; Structura este regulată în plan, efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate
- Structura are o infrastructură adecvată și compatibilă cu terenul de fundare
- Calitatea betonului și oțelului este conformă cu prevederile P100-1
- Dimensiunile elementelor structurale și armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice

**Neindeplinire moderată 35 pcte.** Se acorda o reducere de 10 pcte. calitatea materialelor și măsurile de detalieri nu sunt corespunzătoare cu cerințele codurilor în vigoare

### 2. Condiții privind interacțiunile structurii

- Corpurile de clădire sunt separate printr-un rost suficient de mare pentru a împiedica interacțiunea necontrolată
- Planșeele intermediare (supanțele) sunt ancorate adecvat de structura principală
- Interacțiunea pereților nestructurali cu structura este controlată, nu cauzează degradări semnificative ale acestora sau ale elementelor structurale adiacente și nu alterează natura răspunsului structurii în ansamblu

**Neindeplinire moderată 12 pcte.** Se acorda o reducere de 3 pcte. Există elemente de zidărie ancorate deficitar față de construcție.

### 3. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale- Sistem structural în cadre

- Stâlpii au înălțimi de elemente limită (ranfortul între înălțimea coarctării

**Neîndeplinire moderată 20 pte.** Nu se respecta condițiile de armare ale normativelor în vigoare privind stâlpii scurți pe direcție longitudinală

**4. Condiții referitoare la planșee**

- planșeu din predala prefabricată cu suprabetonare de min 80 mm grosime
- alcatuirea planșeului permite îndeplinirea rolului de diafragma orizontală rigidă și rezistența la acțiuni în planul său.

**Criteriu îndeplinit 10 pte.**

Rezultatul analizei calitative detaliate în raport cu criteriile de alcătuire se cuantifică prin indicatorul  $R1 = \sum p_{i1-4}$  unde  $p_i$  sunt punctele acordate fiecărui criteriu. Punctaj realizat total  **$R1=77*0.8=62$  pte.**

Conform capitolului 8.1.1. din cod P100-3/2019, pentru clădiri cu gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică,  $R1$  cuprins între 60-90, clădirile pot fi încadrate în clasa de risc seismic  $RS_{III}$ .

**2.10 Gradul de afectare structurală,  $R_2$**

Gradul de afectare structurală, notat cu  $R_2$ , care exprimă proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze, se stabilește pe baza criteriilor din anexa B, tab. B3 a codului P100-3/2019.

<b>1. Degradări produse de acțiunea cutremurului</b> Nu sunt evidente degradări produse de acțiunea cutremurelor suportate de clădire.	50 pte.
<b>2. Degradări produse de încălcările verticale, alte decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale</b> Nu sunt evidente degradări produse de încălcările verticale	15 pte.
<b>3. Degradări produse de încălcarea cu deformatii.</b> Nu sunt evidente degradări produse de încălcarea cu deformatii.	8 pte.
<b>4. Degradări produse de o execuție defectuoasă</b> Neîndeplinire moderată. Există tencuieli exfoliate la pereți și soclu, există unele infiltrații prin acoperiș. Există degradări din condens pe parapetii ferestrelor.	5 pte.
<b>5. Degradări produse de factori de mediu asupra betonului sau armăturii de oțel.</b> Neîndeplinire moderată. Se consideră o reducere de 5 pte. Există zone în care tencuielile sunt afectate de umezeala	5 pte.
<b>6. Degradări produse de utilizatori</b>	4 pte.

## **2.1.1 Sinteza Evaluării**

Construcția care face obiectul expertizei a fost evaluată în conformitate cu metodologia de nivel 2.

În urma evaluării calitative a gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică **R1**, aceasta a obținut un total de **62 pcte.**, încadrându-se în clasa de risc seismic RSIII.

În urma evaluării calitative a gradului de afectare structurală **R2** structura a obținut **70** pcte., corespunzător clasei de risc seismic RSIII.

Evaluarea prin metodologia de nivel 1, indică un grad de asigurare structurală minim **R3= 73%**. Acesta este situat între 65% și 90% care încadrează construcția în clasa de risc seismic RSIII

Luând în considerare valorile celor trei indicatori R1, R2 și R3, se apreciază pe baza codului P100-3/2019, pentru clădirea Sala de Sport P, situată în cadrul C.T. Energetic, str. Energeticilor, nr. 1, Mun. Sibiu, jud. Sibiu clasa de risc seismic RSIII. În clasa de risc seismic Rs III se încadrează clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limite Ultime, care pot pune în pericol siguranța utilizatorilor.

## **2.1.2 Propuneri de intervenție**

Structura este încadrată în clasa de risc seismic RSIII, pentru care nu sunt necesare lucrări de intervenție pentru structura de rezistență.

Lucrările de reabilitare termică sunt descrise în continuare:

-- înlocuirea tamplariei, inclusiv partea vitrată și etanșeizarea străpungerilor  
-- placarea peretilor perimetrali la exterior cu placi de vată minerală de 15 cm grosime, fixate de pereți prin lipire și cu bolturi și dibluri introduse în gauri forate conform indicațiilor producătorilor;

-- aplicarea peste termoizolație a unor tencuieli armate cu plase din fibre sintetice;

-- peste planșeul din fasii cu goluri de la ultimul nivel se va înlătura ansamblul termohidroizolant existent și se va dispune o termoizolație de lână de 25 cm grosime;

Placarea clădirii cu vată minerală cu tencuială nu aduce sarcini suplimentare semnificative și nu afectează integritatea elementelor structurale. Înaintea anvelopării clădirii se vor repara eventualele defecte ale elementelor structurale cu mortar epoxidic (ciobituri, armături aparente, fisuri, monolitizări) după cum urmează:

-- se vor trata suprafețele de beton cu armături aparente prin curățarea armaturilor de rugina și se va reface stratul de acoperire cu beton al armaturilor.

-- se va înlocui tabla și elementele sarpantei care sunt depreciate, se vor reface straturile acoperisului și se vor completa sorturile de tabla de la atic lipsă, desprinse sau degradate. Se va verifica capacitatea portantă a sarpantei și a modului de ancorare a acesteia față de clădire;

-- ca vor lua măsuri eliminarea riscurilor de ars accidentala

Propunem ca amplasarea agregatului sa fie intr-o zona spre peretele longitudinal unde se vor inlatura in mod ingrijit 6 fasi cu goluri cu latimea de 0,60m. La mijlocul zonei se va monta agregatul rezemat pe un jug din grinzi metalice sprijinit si ancorat pe grinziile transversale din b.a. In jurul strapungerii zona dezvelita va fi contravantuita pentru realizarea continuitatii saibei de acoperis si apoi se va hidrotermoizola folosind un suport din tabla.

-- se pot obtura ferestrele salii de sport situate inspre timpanele de capat intre cota +3.90 si +9.05m. Inchiderea acestor ferestre se face cu zidarie cu goluri verticale care se va arma in rost orizontal la 2 asize cu cate doua bare  $\phi 8$  la ancorate in stalpii adiacenti ferestrei.

-- se va reface peretele din zidarie din axul 1, intre centrala termica si depozit sala de sport. Acesta se va zidi in strepi cu zidul existent sau se va prevedea un sambure din beton armat pentru a asigura conlucrarea peretelui nou cu cel existent. Se vor desfiinta peretii exteriori ai centralei termice care au fost construiti ulterior constructiei initiale, conform propunerii de arhitectura. Desfiintarea se va realiza prin spargerea peretilor avand grija sa nu se afecteze structura de rezistenta care ramane.

### **3 Concluzii**

**3.1.** Cladirea Sala de Sport, cu regim de inaltime P situate in cadrul Colegiului Tehnic Energetic, str. Energeticienilor, nr. 1, Mun Sibiu, jud. Sibiu, este realizata dintr-un singur tronson. Aceasta este impartit functional in zona de sala de sport si anexe vestiare si depozitare. Cladirea a fost proiectata pe baza unui proiect tip intocmit in anul 1967 de I.P.C.T., adaptat la teren in anul 1971 de Trustul Electromontaj si a fost edificata in perioada imediat urmatoare.

**3.2.** Clădirea P este conceputa ca o clădire a cărei rigiditate laterala sa fie asigurata de un sistem ortogonal de cadre din beton armat care colaboreaza cu un sistem ortogonal de diafragme din zidarie, fiind structurata cu o deschidere 15.3 m pentru sala de sport si 4.1 m pentru zona de anexa. Traveile sunt de 3.6m.

**3.3.** Clădirea P are o stare tehnica buna desi a suportat trei seisme cu intensitate semnificativa, este bine intretinuta, are o structura ordonata cu suficiente suprafete de forfecare, iar in urma evaluarii a fost încadrata c.f. normativului P100-3/2019, in clasa de risc seismic RSII.

**3.6.** Placarea cladirii cu placi din polistiren protejate cu tencuiala nu aduce sarcini suplimentare si nu afecteaza integritatea elementelor structurale. Inaintea anveloparii cladirii se vor repara eventualele defecte ale elementelor structurale cu mortare epoxidice (ciobituri, armaturi aparente, fisuri, monolitizari).

**3.7.** Se vor executa lucrarile de intretinere a cladirii pentru eliminarea cauzelor degradarilor descrise, respectiv :

-- se vor lua masuri pentru etansarea rostului dintre trotuar si casa

goluri, se va monta un jug metalic, iar zona se va contravantui pentru asigurarea continuitatii saibei de acoperis.

**3.9.** Pentru termoizolarea acoperisului avand in vedere depasirea de capacitate portanta existente se vor scoate straturile de hidroizolatii si termoizolatii existente la nivelul acoperisului.

**3.10.** Se va reface peretele de zidarie din axul 1, realizand colaborarea dintre peretele nou si cel existent. Se vor desfiinta pereti marcati ai centralei termice din planul de propunere al centralei termice.

### **3.11. Alte recomandari:**

Lucrarile trebuie executate de echipe de muncitori calificati sub indrumarea unui cadru tehnic si sub supravegherea dirigintei de santier, atestat de MLPAT.

Pentru toate lucrarile executate se vor intocmi procese verbale de lucrari ascunse. Executia lucrarilor va fi condusa, de catre cadre tehnice cu experienta, care raspund direct de instruirea personalului care executa operatiile si de respectarea fiselor tehnologice privind executia lucrarilor la inaltime.

Zona periculoasa din imediata apropiere a cladirii care se reabiliteaza termic va fi marcata cu indicatoare de avertizare si va fi supravegheata de personal instruit. La inceperea executiei va fi afisat in loc vizibil , pe toata durata lucrarilor, un panou pentru identificarea investitiei, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998

Cu 10 zile inainte inceperii lucrarilor de reabilitare termica va fi anuntat Inspectoratul Teritorial in Constructii, pentru luarea in evidenta si aprobarea programului de faze determinate.

Toate spargerile care sunt necesare pentru inlocuire tamplarie sau refacerea izolatiei terasa se vor face manual, pentru a nu da nastere la vibratii suplimentare, deranjante pentru structura. Constructorul va lua masuri pentru inalturarea imediata a molozului rezultat din desfaceri de tencuieli, straturi de terasa, etc. curatind in fiecare zi spatiile de folosinta-comune (trotuarul).

Executia lucrarilor de izolatii terasa se va face tronsonat, functie de dotarea constructorului, pe zone care sa poata fi protejate in cazul aparitiei unor intemperii, care ar putea afecta finisajele claselor situate la ultimul etaj.

In executie nu se vor face modificari legate de pozitia ghenelor de ventilatie, a coloanelor de scurgere si a pantelor terasei.

Refacerea termica a fatadei se va realiza dupa executarea lucrarilor de refacere a izolatiei terasei. Executantul va intocmi un proiect de organizare de santier, verificat cuprinzand si sistemul de ancorare a schelei de fatada.

Constructorul care executa reabilitarea termica este obligat sa ia toate masurile de protectie a vecinatatiilor (transmisia de vibratii puternice sau socuri, improscari de material, degajare puternica de praf, sa asigure accesul necesare, etc.)

Pentru eliminarea oricaror accidente de munca si consecintele daunatoare igienei si sanatatii namenilor se vor lua masurile cunoscute incalcarii si incalzarii obiectivelor



...a activitatilor, inclusiv de protectie in foc si incendii;

- HG nr.1051/2006- Cerinte minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori;
- HG nr.1091/2006- Cerinte minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;
- IM 006/1996-Norme specifice de protectie a muncii pentru lucrari de zidarie si finisaje (BC10/1996);
- Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993-Regulamentul privind protectia muncii in constructii (Buletinul Constructiilor nr. 5, 6, 7/1993.
- P118/1999 Normativ de protectie la foc;
- Od. MDLPL nr. 269/04.03.2008 si Min. Internelor si Reformei Administrative nr.431/31.03.2008 Regulament privind clasificarea si incadrarea produselor pentru constructii pe baza performantelor de comportare la foc-Clase de reactie la foc.

**3.11. In conditiile descrise in prezenta expertiza se avizeaza realizarea lucrarilor de reabilitare termica pentru Cladirea Sala de Sport aferenta Colegiului Tehnic Energetic Sibiu, apreciindu-se ca nu se schimba gradul actual de siguranta al cladirii la sarcini gravitationale si orizontale si nu se schimba incadrarea actuala a cladirii in clasa de risc seismic Rs III.**

## INTOCMIT

Data

**Ing. GAVRIL POP, expert tehnic atestat MLPAT**

**03.2025**



Se anexează:

- relevu foto;
- relevu cladirii realizat de S.C. Albizz S.R.L.
- plan propunere arhitectura realizat de S.C. Albizz S.R.L.
- plan din proiectul initial



**Poza 1.** Fatada principala. Se observa unele infiltratii la soclul Anexei

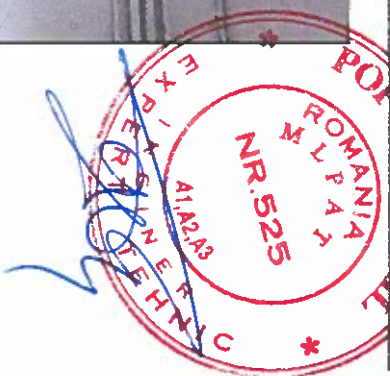
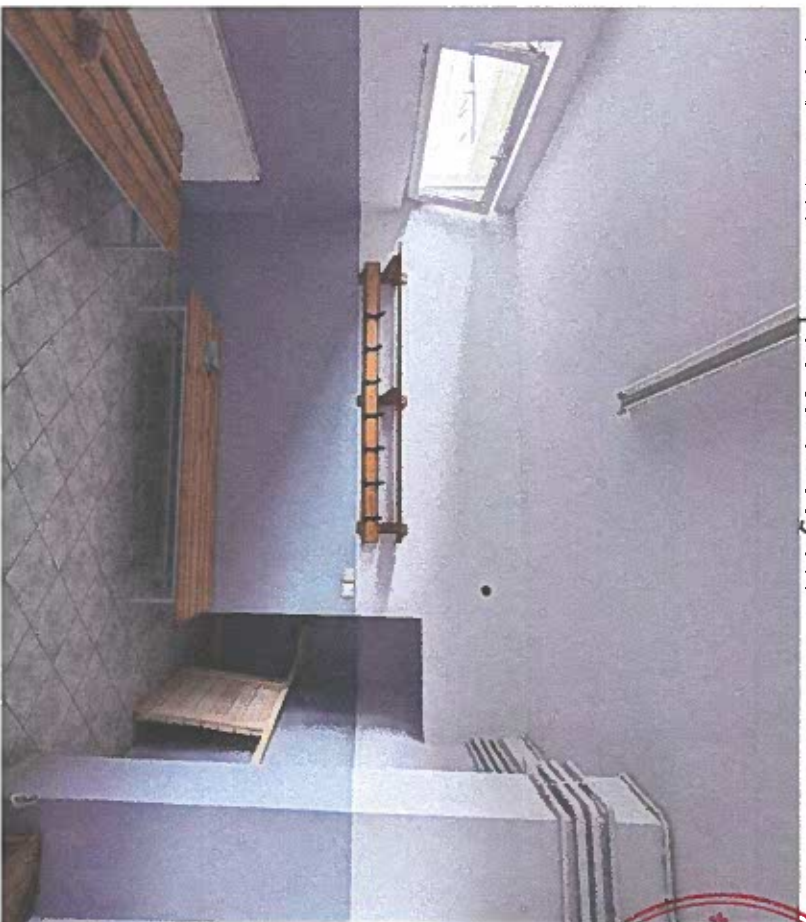


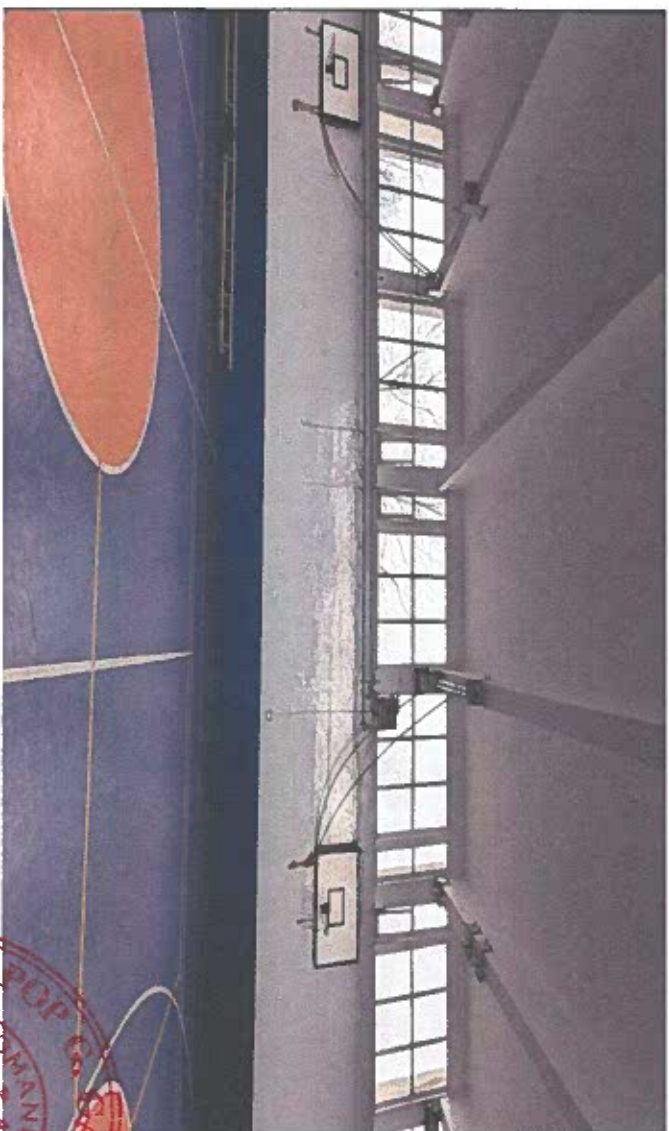
**Poza 2.** Fatada principala. Burlan necorespunzator



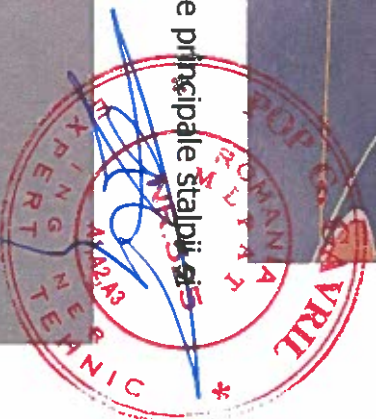
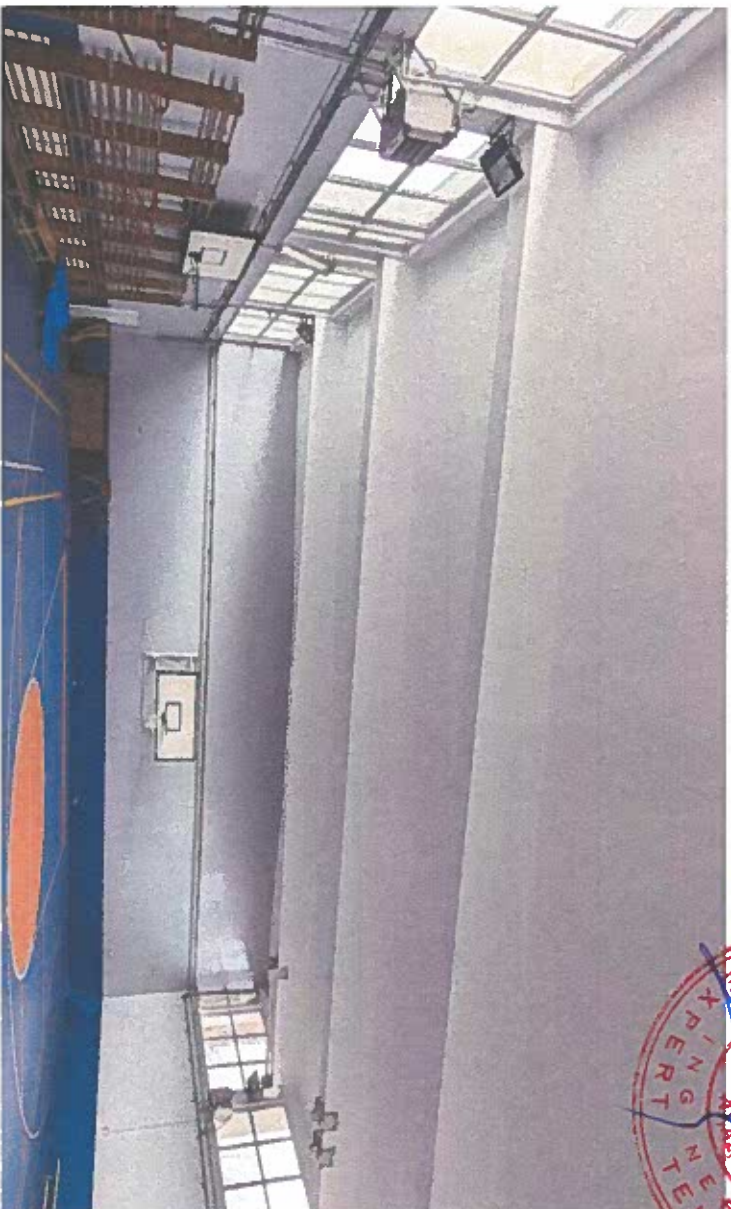


Poza 3. Fatada Principala burian degradat.





**Poza 5.** Vedere din interiorul sali de sport se observa grinziile principale stâlpii și peretele longitudinal de pe limita N







**Poza 8.** Degradari la nivelul tencuiei terasei de beton de peste anexa.

