

**EXPERTIZĂ TEHNICĂ**  
**LA CERINȚA REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE [ETS]**  
**pentru proiectul:**

**LUCRĂRI DE EFICIENTIZARE ENERGETICĂ LA ȘCOALA**  
**GIMNAZIALĂ BÂRSA**



**Temă expertiză:** Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de creștere a eficienței energetice

**Beneficiar:** UAT COMUNA BÂRSA

**Proiectant:** SC DOR CONSULT SRL

**Amplasament:** str. Principala nr. 197, Loc. Bârsa, Jud. Arad

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BÂRSA
Pagina:	1 / 11

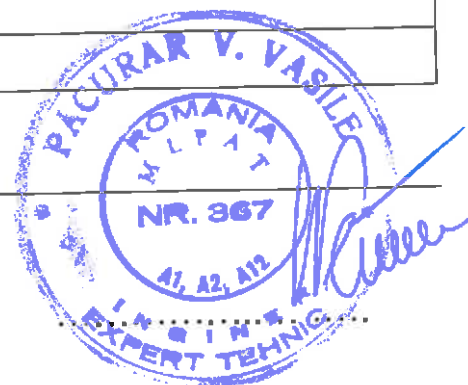
## FIȘA LUCRARE:

Denumire proiect:	Lucrări de eficientizare energetică la Școala Gimnazială Bârsa
Temă expertiză:	ETS (expertiză tehnică structurală) pentru lucrări de creșterea eficienței energetice
Beneficiar:	UAT COMUNA BÂRSA
Amplasament:	str. Principala nr. 197, Loc. Bârsa, Jud. Arad
Proiectant:	SC DOR CONSULT SRL
Data:	Oct. 2022
Nr. exp.:	216/2022
Valabilitate:	24Luni

## Colectiv de elaborare:

Expert tehnic:

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar  
(expert tehnic MLPAT - A1, A2)



Măsurători și verificări in situ:

Șef lucr. dr. ing. Cătălin Moga  
(expert tehnic MLPAT - A2)

## BORDEROU:

<b>Parte scrisă</b>	
-	Fisă lucrare & Listă de semnături
-	Raport de expertiză tehnică
<b>Anexe</b>	
Anexa 1	Raport sintetic de evaluare seismică corp C1
Anexa 2	Raport de evaluare seismică corp C1
Anexa 3	Copie legitimație expert
<b>Parte desenată</b>	
-	-

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BÂRSA
Pagina:	2 / 11

## RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Prezenta documentație a fost întocmită la solicitarea proiectantului și a beneficiarului și are ca și scop evaluarea posibilităților tehnice de execuție a lucrărilor propuse în proiectul:

<b>Denumire proiect:</b>	Lucrări de eficientizare energetică la Școala Gimnazială Bârsa
<b>Temă expertiză:</b>	ETS (expertiză tehnică structurală) pentru lucrări de creșterea eficienței energetice
<b>Beneficiar:</b>	UAT COMUNA BÂRSA
<b>Amplasament:</b>	str. Principala nr. 197, Loc. Bârsa, Jud. Arad
<b>Proiectant:</b>	SC DOR CONSULT SRL



Fig. 1.a.  
Prezentare amplasament (imagine preluată din google maps)



Fig. 1.b.  
Prezentare generală construcție corp C18

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BĂRSA
Pagina:	3 / 11

## 1. DATE GENERALE

### 1.1. Situația actuală

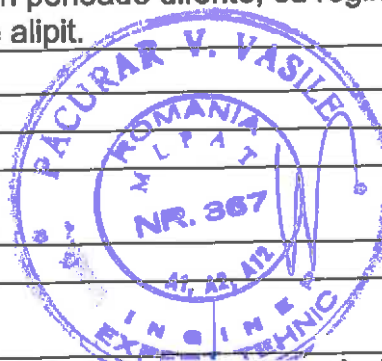
Pe amplasamentul studiat s-a identificat o clădire cu funcțiunea spații pentru învățământ cu regim de înălțime P+E, cu următoarele caracteristici structurale:

#### Corp C1

<b>Regim de înălțime:</b>	P+E
<b>Funcțiune:</b>	Funcțiuni de învățământ –Săli de clasă
<b>Suprafata construita/desfasurata:</b>	Sc=498 mp Sd=996 mp
<b>Teren de fundare:</b>	Argilă prăfoasă cafenie umedă plastic vârtoasă; Pconv=300kPa
<b>Tipologie infrastructura:</b>	Fundații continue de beton armat cu lățimea de 0,45m fundate la o adâncime cuprinsă între 1,30+1,40m față de CTN
<b>Tipologie suprastructura:</b>	Pereți portanți din ziarie de cărămidă confinată cu sâmburi și centuri de beton armat. Planșeu din beton armat peste parter și etaj.
<b>Componente nestructurale</b>	Există diverse compartimentări interioare de 15...20cm grosime.
<b>Învelitoare:</b>	Tiglă ceramică
<b>Formă în plan:</b>	Forma neregulată în plan cu dimensiunile de 22,53x39,48m
<b>Vârsta construcției:</b>	2022- 1982 =40 ani
<b>Poziționare pe teren:</b>	Construcția analizată se compune din două corpuri de clădire C1 și C3 construite în perioade diferite, cu regim de înălțime diferit construite alipit.

#### Corp C3

<b>Regim de înălțime:</b>	P
<b>Funcțiune:</b>	Anexă
<b>Suprafata construita/desfasurata:</b>	Sc=174 mp Sd=174 mp
<b>Teren de fundare:</b>	-
<b>Tipologie infrastructura:</b>	Fundații continue de beton
<b>Tipologie suprastructura:</b>	Pereți portanți din ziarie de cărămidă confinată cu sâmburi și centuri de beton armat. Planșeu din beton armat peste parter.
<b>Componente nestructurale</b>	Există diverse compartimentări interioare de 15...20cm grosime.
<b>Învelitoare:</b>	Învelitoare din tabla tip țiglă
<b>Formă în plan:</b>	Forma neregulată în plan cu dimensiunile de 22,53x39,48m
<b>Vârsta construcției:</b>	2022- 2007 =15 ani
<b>Poziționare pe teren:</b>	Construcția analizată se compune din două corpuri de clădire C1 și C3 construite în perioade diferite, cu regim de înălțime diferit construite alipit.



Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BÂRSA
Pagina:	4 / 11

## 1.2. Caracteristicile climatice și seismice ale amplasamentului

Amplasamentul construcției face parte din localitatea Bârsa, jud. Arad fiind încadrat din punct de vedere climatic și al seismicității terenului astfel:

Caracteristică analizată	Valoare	Normativ
Valoarea caracteristică a Încărcării din zăpadă pe sol	$s_{0,k}=1,5 \text{ kN/mp}$	CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului	$q_b=0,4 \text{ kPa}$	CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
Adâncime de îngheț	0,70...0,80m	STAS 6054-77
Accelerația terenului	$a_g=0,10 \text{ g}$	P100-3 / 2019 + P100-1/2013 (2018) – Cod de proiectare seismică, aplicabil la construcții noi IMR = 225 ani
Perioada de colț	$T_c=0,7 \text{ sec}$	P100 / 2013 – Cod de proiectare seismică
Clasa de importanță C1 școală >250 copii	II	Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave $\rightarrow \gamma=1,2$
Clasa de importanță C3 Anexă	III(normală)	Clădiri de tip curent $\rightarrow \gamma=1,0$

## 1.3. Documentația utilizată în analiză

Expertiza tehnică a avut la bază următoarele surse principale de documentare:

- Relevee ale construcției precum și propuneri orientative de intervenție;
- Studiu geotehnic al amplasamentului;
- Observații, sondaje și investigații in situ.

Proiectul inițial care a stat la baza execuției sau cartea tehnică a construcției, nu au fost disponibile la data elaborării prezentului studiu de specialitate.

## 2. STAREA TEHNICĂ A CONSTRUCȚIEI

Gradul de uzură al elementelor din alcătuirea construcțiilor este unul diferențiat; practic componentele structurale sunt conservate într-o proporție satisfăcătoare iar cele nestructurale prezintă o serie de degradări la elementele de finisaj exterior, precum și insuficiențe la nivelul acoperișului:

### Corp C1-Săli de clasă

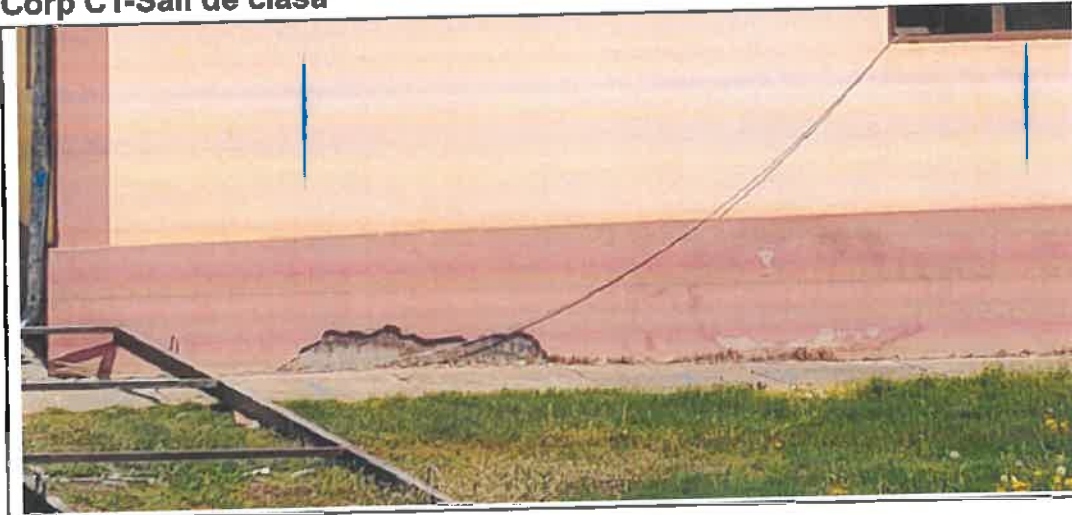


Fig. 2.a.  
Tencuială degradată în zona soclului.



Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BĂRSA
Pagina:	6 / 11

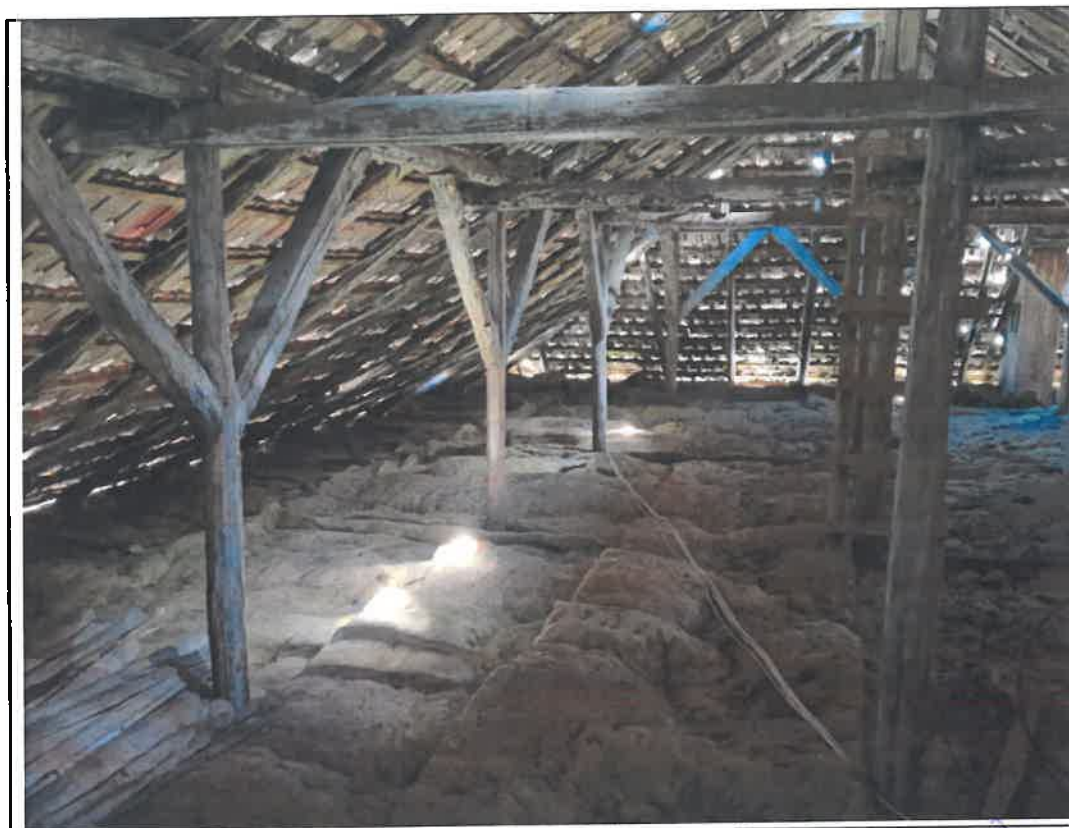


Fig. 2.e.  
Sarpanta  
lemn cu  
elemente de  
lemn  
degradate,  
lemn cu  
secțiuni  
rotunde  
elemente cu  
fisuri  
longitudinale,  
noduri  
dislocate



Corp C3-Anexă



Fig. 3.a.  
Tencuieli  
degradate la  
fațade.

### 3. DESCRIEREA TEMEI PENTRU LUCRĂRILE DE EXPERTIZARE

Conform temei de proiectare se solicită elaborarea expertizei tehnice structurale (ETS) pentru cerința esențială de „rezistență mecanică și stabilitate” în vederea lucrărilor de creștere a eficienței energetice a clădirii.

### 4. DETERMINAREA CLASEI DE RISC SEISMIC

#### 4.1. Referitor corp C1

În cursul existenței construcțiile au suferit acțiunilor mai multor cutremure importante (1986,1990). Nu se cunosc detalii privind comportarea clădirii la aceste cutremure. Este posibil chiar și în zonele aparent nedeteriorate sub stratul de tencuială

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BÂRSA
Pagina:	7 / 11

să existe fisuri sau crăpături (identificarea completă a stării de fisurare se poate face numai în situația în care ar fi desfăcute integral tencuielile).

În urma evaluării construcțiilor la acțiuni seismice (vezi anexa) am obținut clasa de risc seismic  $R_s_{III}$ , respectiv construcții pentru care se apreciază efectul cutremurului sub forma de degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante. O insuficiență importantă a sistemului structural în cazul corpului de clădire, este distanța mare între pereți (datorită suprafeței mari a sălilor de clasă) de aici rezultând o vulnerabilitate la apariția unor cedări locale.

#### 4.2. Referitor corp C3

Corpul C3 de clădire face parte din categoria imobilelor „recente” care au fost proiectate cu respectarea prevederilor normativului de proiectare seismică P 100-2006.

Referitor la construcția actuală menționăm următoarele:

- Construcția nu a fost încadrată anterior, prin raport de expertiză tehnică, în clasa de risc seismic  $R_s_I$  și nu prezintă pericol public;
- Nu este încadrată în categoria A de importanță, conform HG nr. 766/1997;
- Nu este clasată / în curs de clasare ca monument istoric.
- Beneficiarii nu intenționează să implementeze măsuri pentru creșterea performanțelor seismice;

Conform normativ P100 / 3 – 2019 - prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente - cap. 1.pct.1.1.(4):

Construcțiile recente, a căror proiectare și execuție au beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare și practica moderne nu necesită evaluare seismică, decât dacă proprietarii acestora doresc să sporească performanțele lor față de cele inițiale.

Apreciam faptul că, imobilul analizat satisface criteriile esențiale de siguranță și stabilitate în exploatare iar clasa de risc seismic  $R_s_{IV}$ .

Lucrările propuse nu influențează clasa de risc seismic ale construcțiilor actuale

#### 5. PREZENTARE SUCCINTĂ A DIVERSELOR SCENARII DE INTERVENȚII

În urma analizelor efectuate coroborate cu configurația construcțiilor și cu starea de uzură a componentelor structurale și nestructurale se propun următoarele scenarii de intervenție:

##### 5.1. Scenariul 1 de intervenție corp C1 și local corp C3

- Refacerea șarpantei corp C1 ;
- Se va înlocui în totalitate învelitoarea inclusiv elementele de tinichigerie (jgheaburi, burlane, coturi, șorțuri etc.) corp C1;
- Placa de beton din pod se va curăța de materiale depozitate și se vor monta straturile termoizolatoare propuse, conform propunerilor din analiza energetică.
- Se înlătură igrasia, mușgaiul din soclu prin executarea de jgheaburi și burlane corect dimensionate care vor prelua apa și o vor direcționa spre rețeaua de colectare corp C1;



Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BĂRSA
Pagina:	8 / 11

- Tencuielile umede, friabile se vor înlătura până la dezvelirea zidăriei și după uscarea totală se va executa sistemul termoizolant;
- Se executa lucrări de eficientizare energetică (anvelopare clădie-termoizolarea pereti si planseu ultimul nivel, instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice etc.);
- Dacă în tipul decopertărilor de tencuieli apar fisuri acestea se vor consolida;
- Se vor executa trotuare etanșe pe tot perimetrul clădirii cu pantă de scurgere spre exterior.

## 5.2. Scenariul 2 de intervenție corp C1 și local corp C3

- Similar cu varianta 1 dar cu consolidarea șarpantei existente corp C1.

## 5.3. Recomandarea expertului → scenariul 1

Analizând comparativ cele 2 soluții, recomandarea expertului este scenariul 1 cu următoarele argumente de ordin tehnic:

- Șarpanta de lemn este într-o stare tehnică precară și, din experiența unor lucrări similare, ponderea lucrărilor de consolidare va fi consistentă ajungându-se la intervenții asupra unui procent mare de elemente; totodată se evită lucrările de consolidare locală a nodurilor, care necesită o manoperă specială, precum și înalt nivel de profesionalism;
- Prin înlocuirea șarpantei se obține o structură cu un nivel de siguranță sporit și în etapa de reproiectare se vor avea în vedere sarcini generate de greutatea panourilor fotovoltaice;
- Permite o evaluare mai precisă a costurilor, prin limitarea ponderilor lucrărilor neprevăzute (asociate situațiilor uzuale de reparații);
- Productivitate sporită datorită succesiunii clare a etapelor de execuție.

## 6. MĂSURI DE INTERVENȚIE ȘI RECOMANDĂRI DE EXECUȚIE

În continuare se prezintă sintetic soluțiile de intervenție necesare pentru realizarea investiției în ipoteza în care se alege varianta recomandată de expert:

### 6.1. Lucrari de refacere a șarpantei din lemn și a învelitorii din țiglă ceramică C1

- Având în vedere starea tehnică degradată a șarpantei și a învelitorii precum și lucrările propuse se recomandă înlocuirea șarpantei și a învelitorii din țiglă ceramică.
- Șarpanta nouă se va dimensiona luând în considerare încărcările prevăzute în normele actuale (în special zăpadă) și a coeficienților actuali de siguranță (1,5 pentru variabile).
- Odată cu refacerea învelitorii din țiglă ceramică se vor monta jgheaburi și burlane noi pentru colectarea și descărcarea apelor pluviale urmărindu-se descărcarea lor cât mai mult în exteriorul perimetrului construit (ideal în rețeaua de canalizare dacă este posibil sau în bazine de retenție de unde să fie eliminată prin pompare).

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BÂRSA
Pagina:	9 / 11

## 6.2. Reparații la pereți

În situația în care în timpul lucrărilor de execuție sunt observate fisuri sau crăpături (sub stratul de tencuiala aparentă) acestea se vor consolida în felul următor:

- Fisurile <2mm se vor consolida prin injectare cu rășini epoxidice urmate de tencuirea peretelui cu mortar marca M10 (M100);
- Fisurile 2...10mm se vor consolida prin injectare cu mortar epoxidic iar tencuirea peretelui va avea grosimea de min. 3cm și se va arma cu plasă sudată #  $\varnothing 4/100/100$ . Soluția se va extinde pe ambele părți ale peretelui iar plasele se vor conecta între ele cu agrafe din oțel rotund  $\varnothing 6$  (4 buc./mp). Soluția se va implementa numai după curățarea în adâncime a fisurii (desfacerea tencuielii și lărgirea rostului) întrucât ipotetic, fisurile reduse din finisaj pot ascunde uneori crăpături mai extinse;
- Pentru fisuri peste 10mm se va solicita punctul de vedere al expertului.

Zonele cu tencuieli exfoliate sau fragilizate se vor îndepărta pe suprafața afectată urmărindu-se curățarea în profunzime a zidăriei (pe suprafața cărămizii și în zona rostului); ulterior se vor reface folosind materiale de calitate, compatibile cu tipul de mortar utilizat (mortar de var / ciment).

## 6.3. Lucrări de termoizolare pereți și planșeu

### Starea tehnică a stratului suport pentru termoizolație

- Corpurile de construcție analizate au pereții perimetrali realizați din zidărie de cărămidă care oferă un strat suport rigid pentru termo-izolație. Eventualele fisuri sau crăpături la pereți se vor consolida și doar ulterior este posibilă aplicarea izolației fără a suspecta indicii ale unei comportări necorespunzătoare.
- Planșeul de beton constituie un strat suport rigid pentru termo-izolație, acesta se va curăța de materiale depozitate și se vor monta straturile termoizolante, conform propunerilor din analiza energetică

### Fixarea sistemului termoizolant de fațadă

- Din punct de vedere mecanic este necesară o fixare care să reziste tensiunilor de smulgere generate de suțiuinea vântului. Această forță se va evalua conform CR1-1-4 din 2012 capitolul 4.2. Clădiri utilizând coeficientul  $c_{pe,1}$  (vezi 4.2.1 pct. 2) chiar dacă suprafața expusă este >1mp. Valoarea coeficientului  $c_{pe,1}$  este mai mare decât  $c_{pe,10}$  → rezultând forțe de dimensionare ale prinderilor de structură care să împiedice inclusiv desprinderea unor suprafețe izolate, locale ale termo-sistemului de fațadă.
- Pentru fixări se vor utiliza detaliile de execuție ale producătorului care sunt agrementate pentru zona noastră de acțiune a vântului (valoarea normată a vitezei vântului de 30 m/s) iar fixările mecanice (cu dibluri de plastic) vor intra numai în elemente cu rigiditate ridicată respectiv pereți de zidărie sau de beton.

## 6.4. Prevederi generate de nivelul de cunoaștere limitat al construcției

Conform P100-3: 2018 pct. G.2.1.(9) evaluare seismică:

„De multe ori, din rațiuni funcționale, nu sunt posibile relevări și măsurători complete ale clădirii. De aceea, în cazul realizării lucrărilor de intervenție recomandate

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BĂRSA
Pagina:	10 / 11

prin expertiză, expertiza tehnică se poate completa, detalia și definitivă la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale”.

Având în vedere ponderea lucrărilor de intervenție și probabilitatea unor situații neprevăzute suntem de părere că este impetuos necesară asistența tehnică a proiectantului de structură, în special în etapa de refacere a șarpantei. Pentru orice nepotrivire între datele din expertiză și situația din teren, precum și în cazul apariției unor degradări în timpul execuției sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă → va fi contactat expertul pentru aprecierea unor soluții de intervenție.

### 6.5. Prevederi generale

Pentru a exploata în condiții de siguranță construcția la execuție se vor respecta următoarele măsuri de intervenție:

- toate lucrările de demontare ale învelitorii și a șarpantei se vor face îngrijit, fără utilaje mecanice grele, și fără a introduce în structură șocuri sau vibrații; cantitatea de moloz rezultată se va depozita în exteriorul construcției;
- poziționarea ferestrelor de pod (dacă este cazul) și lucrările de termoizolare, vor respecta specificațiile producătorului și detaliile tip din literatura de specialitate;
- având în vedere particularitățile amplasamentului se va acorda o atenție deosebită colectării corecte a apelor pluviale și a descărcării lor în bazin de retenție, etc.; Perimetrul construcției va trebui să asigure dirijarea apelor spre exterior.

### 7. MĂSURI DE ÎNTREȚINERE ȘI URMĂRIRE ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

Prezenta expertiză tehnică se va anexa documentelor construcției și va folosi beneficiarilor construcției care au responsabilitatea de a asigura urmărirea curentă în exploatarea a imobilului conform normativului P130 din 1999.

Categoria de urmărire în timp stabilită de expert pentru această lucrare este tip urmărire curentă care se efectuează prin examinare vizuală directă și cu mijloace de măsurare de uz curent. Conform anexei 3 „Lista de fenomene care trebuie avute în vedere la urmărirea curentă” au fost selectate următoarele:

- Schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu mediu, desprinderea trotuarelor, scărilor, ghenelor etc.;
- Apariția unor rosturi, crăpături, fisuri, smulgeri; deschiderea sau închiderea rostului între tronsoanele de construcții;
- Rotiri sau alte indicii de degradare a planeității la uși sau ferestre, distorsionarea traseelor conductelor etc.;

Ulterior se va completa periodic un jurnal de inventar a lucrărilor de intervenție și întreținere în care se vor marca toate lucrările din construcție cu menționarea explicită a zonelor afectate.

### 8. NORME TEHNICE, MĂSURI N.T.S. ȘI P.S.I.

Pe tot parcursul efectuării lucrărilor se vor respecta toate normele în vigoare referitoare la protecția muncii și PSI. Având în vedere că lucrările de construcții vor fi

Nr. exp:	216 / 2022
Obiectiv:	ȘCOALA GIMNAZIALĂ BĂRSA
Pagina:	11 / 11

realizate în timp ce în zonă se desfășoară și alte activități, beneficiarul și executantul vor lua măsuri pentru:

- Delimitarea suprafeței în care se execută lucrările și unde responsabilitatea revine constructorului.
- Stabilirea căilor și a drumurilor de acces pentru constructor.
- Instruirea personalului constructor de către beneficiar cu normele și regulile proprii de protecția muncii și PSI, etc.
- Locurile de muncă periculoase vor fi marcate prin tăblițe de avertizare și prin luarea de măsuri de limitare a accesului personalului în zonă.

Prevederile din normele menționate mai sus vor fi completate prin adoptarea tuturor măsurilor pe care beneficiarul sau executantul le consideră necesare în vederea desfășurării lucrărilor în deplină siguranță.

## 9. CONCLUZII FINALE

9.1. Din observațiile și sondajele efectuate, corelate cu documentația furnizată, apreciem faptul că lucrările de creștere a eficienței energetice a clădirii sunt posibile respectând indicațiile descrise în prezentul studiu de specialitate;

9.2. Toate lucrările de intervenție se vor executa pe baza unui proiect de execuție, vizat de un verificator de proiecte și însușit de către expertul tehnic;

9.3. Lucrările propuse pot fi puse în aplicare fără a fi condiționate de lucrări la imobilele vecine (practic NU există interacțiune structurală cu imobile vecine);

9.4. Pentru orice nepotrivire între datele din expertiză și situația din teren, precum și în cazul apariției unor degradări în timpul execuției sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă → va fi contactat expertul pentru aprecierea unor soluții de intervenție.

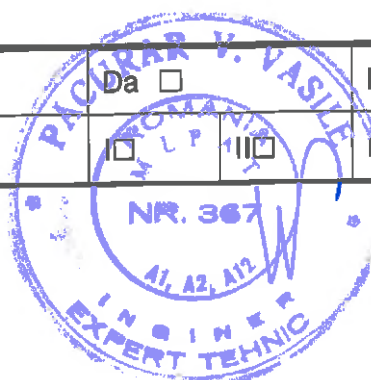
Întocmit,

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



### Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	Lucrări de eficientizare energetică la Școala Gimnazială Bârsa Corp C1		
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru pentru de creștere a eficienței energetice		
Data expertizei:	Oct. 2022		
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimație:	Seria: SS Nr.: E237/93
Adresa:	str. Principala nr. 197, Loc. Bârsa, Jud. Arad		
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	II		
Anul construirii:	1982		
Funcțiunea clădirii:	Funcțiuni de învățământ – Săli de clasă		
Înălțimea supraterană totală:	10,70 m	Număr de niveluri:	P+E
Suprafața construită C1:	498mp	Suprafața desfășurată (mp):	996 mp
Sistemul structural:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundații: continue de beton</li> </ul> </li> <li>• Suprastructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pereți portanți din zidărie de cărămidă confinată</li> <li>– Planșee: de beton peste parter și etaj</li> <li>– Acoperiș: șarpantă din lemn cu învelitoare țiglă ceramică</li> </ul> </li> </ul>		
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare		
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:		ULS:
Verificarea la starea limită ultimă: DA			
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input checked="" type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R <sub>1</sub> :	78		
Gradul de afectare structurală, R <sub>2</sub> :	100		
Gradul de asigurare structurală seismică, R <sub>3</sub> :	100		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R <sub>s</sub> :	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/>
Descrierea clasei de risc seismic:	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		
Verificarea la starea limită de serviciu:	-		
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic		
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da <input type="checkbox"/>	Nu <input checked="" type="checkbox"/>	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R <sub>s</sub> :	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/>



## Lucrări de eficientizare energetică la Școala Gimnazială Bârsa Corp C1

### RAPORT DE EVALUARE SEISMICĂ

CONFORM P100-3 / 2019

#### 1. Date istorice referitoare la perioada construcției și nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

- Din punct de vedere cronologic evoluția normativelor seismice de proiectare a fost:
  - Normativul condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice P13-63, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
  - Normativul de proiectare seismică P 13-70, cu harta de zonare seismică STAS 2923-63;
  - Normativele de proiectare seismică P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77;
  - Normativele de proiectare seismică P 100-92 (96), cu hărți de zonare proprii;
  - Codurile de proiectare seismică P 100-1/2004 (2006), cu hărți de zonare proprii;
  - Codul de proiectare seismică P 100-1/2013, cu harta de zonare proprie.
- Având în vedere vârsta construcției (execuția în 1982) și analizând concepția structurală de ansamblu, considerăm că execuția a urmărit satisfacerea principiilor de conformare seismică conform normativului P 100-78 (81), cu harta de zonare seismică STAS 11100/1-77 ;

#### 2. Alegerea metodologiei de evaluare și metodei de calcul

Alegerea metodologiei de evaluare se face pe baza criteriilor enumerate în P100-3/2019. Conform anexei D pct. D.3.2 Metodologii de evaluare pentru clădiri din zidărie se propune aplicarea metodologiei de nivel 2 pentru determinarea coeficienților R1 (condiții de alcătuire seismică) și R2 (gradul de afectare structurală), acceptabilă pentru clădiri cu orice fel de structură indiferent de zona seismică combinată cu metodologie 1 pentru determinarea coeficientul R3.

#### 3. Efectuarea procesul de evaluare

##### Stabilirea indicatorului R1 (condiții de alcătuire seismică)

Metodologia 2			
Nr.	Criteriu	Explicație	Punctaj
			Criteriu îndeplinit: 10p Neîndeplinire minoră: 8-10p Neîndeplinire moderată: 4-8p
1	Calitatea sistemului structural	Clădire cu pereți din zidărie de caramida confinata	10
2	Calitatea zidăriei	Zidărie cu cărămizi presate și mortar ciment orientativ, după 1950	8
3	Tipul planșeelor	Planșeu de beton peste parter și etaj	10

4	Configurația în plan	Clădirea are în plan forma neregulată	7
5	Configurația în elevație	Clădirea are regimul de înălțime P+E	7
6	Distanța între pereți	Respectă normele în vigoare	6
7	Elemente care dau împingeri laterale	Sarpanta generează împingeri în pereți	8
8	Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	Fundații din beton, fondate în teren normal de fundare	7
9	Interacțiuni posibile cu clădiri adiacente	Construcția analizată se compune din două corpuri de clădire C1 și C3 construite în perioade diferite, cu regim de înălțime diferit construite alipit.	7
10	Elemente nestructurale	Nu sunt elemente nestructurale care prezintă risc de prăbușire	8
<b>Rezulta R1 =</b>			<b>73</b>

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
<b>Valori R1</b>			
<30	30-60	61-90	91-100
RS III			

### Stabilirea indicatorului R2 (gradul de afectare structurală)

Criteriu	Explicație punctaj						
	Elementele verticale → pereți și fundații Elementele orizontale → planșee, bolți cuple, șarpante						
Avarii la elem. Verticale (Av)	Avarii ne semnificative cu suprafața afectată sub 33% din suprafața totală						Av=70p
Avarii la elem. Orizontale (Ah)	Avarii ne semnificative cu suprafața afectată sub 33% din suprafața totală						Ah=30 p
Categorია avarilor	Elemente verticale (Av)			Elemente orizontale (Ah)			R2=Av+Ah → R2=100 puncte
	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	20	15	
Grave	50	45	35	20	15	10	
Foarte grave	30	25	15	15	10	5	
Clasa de risc seismic							
I	II	III	IV				
<b>Valori R2</b>							
<40	40-70	71-90	91-100				
→ Pentru R2 =100 → RS_IV							

### Stabilirea indicatorului R3 (gradul de asigurare structurală)

- Construcția se caracterizează printr-un nivel satisfăcător de conformare spațială întrucât grosimea pereților este semnificativă și există elemente care să asigure o confinare corespunzătoare. Planșeul peste parter este de beton, acesta asigură efectul de șaibă orizontală, capabil să asigure mobilizarea pereților de la parter pentru preluarea forței seismice.
- Conform pct. 8.3.2.1. din P100-2013 condiții de utilizare pentru structuri cu pereți din zidărie confinată → pentru  $a_g=0,10g$  este necesară o densitate minimă a pereților de 3% → așa cum se poate observa această exigență este îndeplinită pe ambele direcții;

**Tabelul 8.9.** Numărul de niveluri peste secțiunea de încastrare ( $n_{niv}$ ) și densitatea minimă a pereților structurali ( $p\%$ ) pentru clădiri cu pereți structurali din zidărie armată

$n_{niv}$	Accelerația terenului pentru proiectare ( $a_g$ )					
	0,10g și 0,15g	0,20g și 0,25g	0,30g și 0,40g	0,10g și 0,15g	0,20g și 0,25g	0,30g și 0,40g
	Argilă arsă gr.1 și 2	Argilă arsă gr.2S și BCA	Argilă arsă gr.1 și 2	Argilă arsă gr.2S și BCA	Argilă arsă gr.1 și 2	Argilă arsă gr.2S și BCA
1 (P)	≥3,0%	≥3,0%	≥4,0%	≥4,0%	≥5,0%	≥5,5%
<b>2 (P+1E)</b>		≥3,5%		≥4,5%	≥5,5%	≥6,5%
3 (P+2E)	≥4,0%	≥4,0%	≥5,0%	≥5,5%*	≥6,0%*	≥6,0%*
4 (P+3E)		≥5,0%	≥6,0%*	≥6,0%*	≥6,5%*	**
5 (P+4E)	≥5,0%*	≥5,5%*	**	**	**	NA

\* Pentru aceste situații se vor folosi obligatoriu alcătuirile ZC+AR sau ZIA.  
 \*\* Numai în condițiile de la art. 8.3.2.2.(7)  
 NA - nu se acceptă

Fig. 1. Extras din P100-2013 pentru ZC

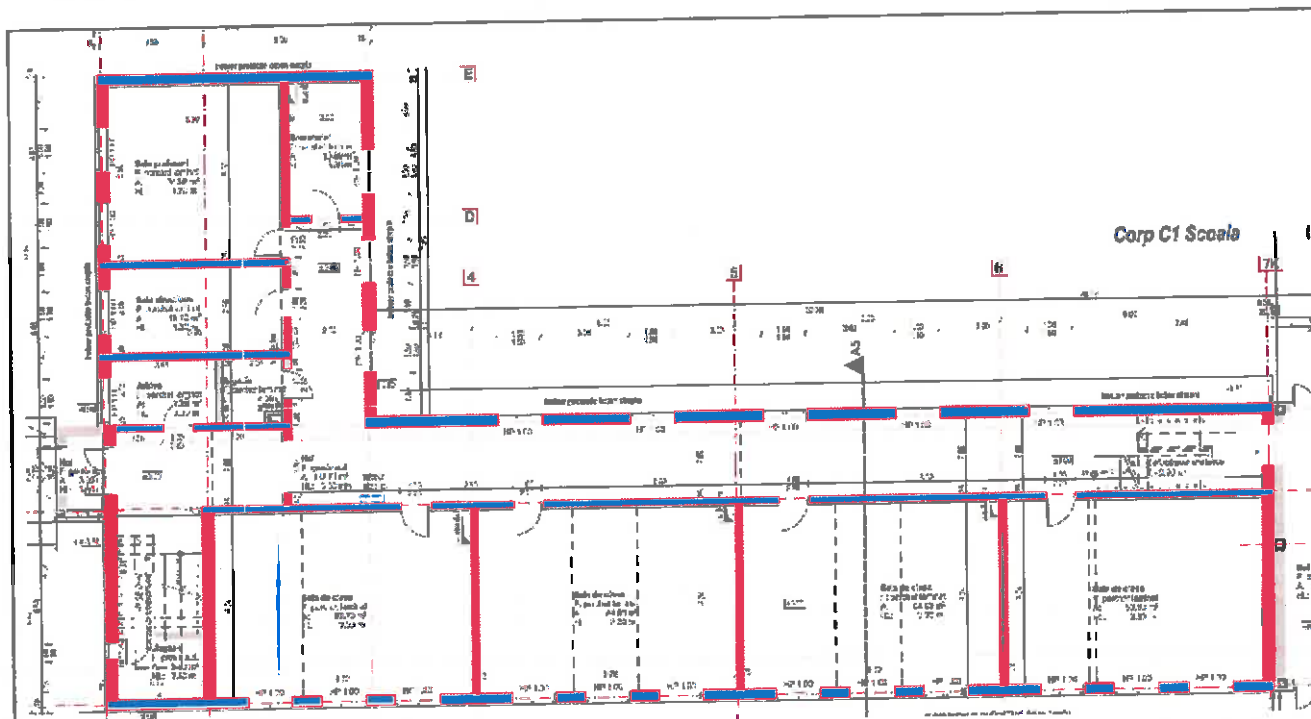


Fig. 2 Plan parter cu evidențierea pereților care vor participa la preluarea seismului

Unde:

$S_c=498$  mp

$A_T$ (transversal= rosu)= 18,9mp

$A_L$ (longitudinal = albastru) =33,16 mp

$$p_L = \frac{A_L}{S_C} \times 100 = 6,7\%$$

$$p_T = \frac{A_T}{S_C} \times 100 = 3,8\%$$



**A. Planșeu de beton armat peste parter**

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiunii	Valoare gr. spec. [kg/mp]	
Permanente	Parchet/gresie/mozaic	20	1,00	20
	Șapă	80	1,00	80
	Placă 9cm	225	1,00	225
	Tencuiala interioară	24	1,00	24
Variabile	Spații de învățământ	200	0,40	80
<b>Σ</b>		<b>550</b>		<b>430</b>

**B. Planșeu de beton armat peste etaj**

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiunii	Valoare gr. spec. [kg/mp]	
Permanente	Termoizolatie	40	1,00	40
	Șapă	80	1,00	80
	Placă 9cm	225	1,00	225
	Tencuiala interioară	24	1,00	24
Variabile	Utile – pod necirculabil	75	0,40	30
<b>Σ</b>		<b>444</b>		<b>399~400</b>

**C. Șarpantă de lemn cu învelitoarea din țiglă ceramică**

Denumire	Valoare caract. [kg/mp]	Coef. acțiunii	Valoare [kg/mp]	
Permanente	Sarpanta de lemn	80	1,00	80
	Șipci / contrașipci	20	1,00	20
	Țiglă / țigla metalica	50	1,00	50
Variabile	Zăpadă	120	0,40	50
<b>Σ</b>		<b>270</b>		<b>200</b>

Densitate medie perete [kg/mc] zidărie cu grosimea de 55 cm → 1800 kg/mc

**Evaluare greutate construcție**

$$S=498 \text{ mp}$$

$$G = \text{planșee} + \text{acoperis} + \text{pereti} =$$

$$G = 498 \times (4,3 + 4,0 + 2,00) + (33,16 + 18,9) \text{ mp} \times 3,50 \text{ m} \times 2 \times 18 \text{ kN / mc} \times 1,20 \text{ coef}_{\text{pln/g}}$$

$$= 5129,4 \text{ kN} + 7872 \text{ kN}$$

$$G = 13000 \text{ kN} = 1300 \text{ to}$$

**Evaluare forță seismică de bază ( $F_b$ )**

Conform P100-1/2006 Anexa A.7 + P100-3/2019 D.3.4.1.1.

- considerând fracțiunea de amortizare critică  $\xi=0,08 = 8\%$

- factorul de comportare  $q = 2,0 \times 0,85 = 1,7$

- valoarea forței seismic se reduce cu coeficientul  $\eta = \sqrt{\frac{10}{5+\xi}} = \sqrt{\frac{10}{5+8}} = 0,88$

- $F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = 1,2 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda \cdot \eta = 1,2 \cdot \frac{0,1 \cdot 2,5}{1,7} \cdot 0,88 \cdot G = 0,16 \cdot G$

Rezultă:

$$F_b = 0,16 \times 1300 = 208 \text{ to}$$

**Evaluare forță tăietoare capabilă ( $F_{cap}$ )**

$$\sigma_0 = \frac{N}{A} = \frac{1300to}{(33,16+18,9)mp} = 24,97to / mp = 0,25daN / cm^2 = 0,025 N / mm^2$$

$\tau_k = 0,09 N / mm^2 - \text{reducere } 20\% = 0,072 N / mm^2 = 0,72daN / cm^2 = 7,2 to / mp$  pentru zidărie cu mortar de var

- **In sens transversal:**

$$A_z = 18,9 mp$$

$$F_{b.cap} = A_z \cdot \tau_k \sqrt{1 + \frac{2\sigma_0}{3\tau_k}} = 18,9 \cdot 7,2 \cdot 1,8 = 245to$$

- **In sens longitudinal:**

$$A_z = 33,16mp$$

$$F_{b.cap} = A_z \cdot \tau_k \sqrt{1 + \frac{2\sigma_0}{3\tau_k}} = 33,16 \cdot 7,2 \cdot 1,8 = 430to$$

**Indicatorul R3:**

- **In sens transversal:**

$$R_3 = \frac{F_{b.cap}}{F_b} = \frac{245}{208} > 1,0$$

- **In sens longitudinal:**

$$R_3 = \frac{F_{b.cap}}{F_b} = \frac{430}{208} > 1$$

Conform P100/3-2019, pct. 8.1.2. coeficientul R3 se stabilește astfel:

- Clasa de risc seismic I ← dacă  $R3 < 35$ ;
- Clasa de risc seismic II ← dacă  $35 \leq R3 < 65$ ;
- Clasa de risc seismic III ← dacă  $65 \leq R3 < 90$ ;
- Clasa de risc seismic IV ← dacă  $90 \leq R3 < 100$ ; → Rezultă RS\_IV

**4. Efectuarea procesul de evaluare**

Corelând coeficienții R1, R2, R3 rezultă următoarea clasă de risc seismic:

R1 → RS\_III

Rezultă clasa de risc seismic

R2 → RS\_IV

RS\_IV

R3 → RS\_IV

Întocmit,

Șef lucr. dr.ing. Cătălin Moga

*Moga*

Verificat,

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



MIPAI  
DCLP  
MIPAI  
MIPAI

**ROMANIA**

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI  
DEPARTAMENTUL CONSTRUCȚIILOR ȘI ÎNCĂLZIRILOR PUBLICE

NR. 987 / DIN 7. XI. 1993



Scunțura titularului  
*W...*

**CERTIFICAT DE ATESTARE  
TEHNICO-PROFESIONALĂ**

In baza Hotărârii Guvernului României nr. 791 din 14.10.1991 - privind aprobarea Regulamentului de atestare tehnică profesională a specialiștilor care verifică sau expertizează proiectările și execuția construcțiilor în urma cererii nr. 385 din 05.12.1990 și a verificărilor efectuate și consensuale în procesul verbal nr. 2016 din 04.04.1993 se eliberează prezentului certificat

SE ATESTĂ DOMNUL (DOAMNA)

**PĂCURAR V. VASILE**

NĂSCUT (Ă) ÎN ANUL ..... 1940 ..... LA NAȘT. MAI  
ZIUA ..... 17 ..... ÎN LOCALITATEA BĂRDOSI - MUREȘ  
DE PROFESIUNE: **ING. CONSTRUCTOR**  
DIN LOCALITATEA CLUJ-NAPOCA STRADA MILCOV  
NR. 22 BLOC - SC - ET - AP - JUDEȚUL CLUJ  
• PENTRU CALITATEA DE **EXPERT TEHNIC**  
• ÎN DOMENIILE CONSTR. CIVILE, INDUSTR. ȘI AGRICOL, CU  
STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI METAL (A1, A2);  
CONSTR. MINIERE (A1);

• PENTRU ÎNCĂLZIRILE ESSENȚIALE: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE LA SOLICITĂRI STATICE, DINAMICE ȘI SEISMICE (A1, A2, A3)

SECRETAR DE STAT  
*W...*

SECRETAR  
DE STAT

Secretar comisie  
*W...*

SERIA SS Nr. 367/07.12.1993

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE**  
Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

**D-nr/DL PĂCURAR V. VASILE**

Cod numeric personal: **1400517120675**

Profesie: **ING. CONSTRUCTOR**



Scunțura titularului  
*W...*

**ATESTAT  
EXPERT TEHNIC**

Pentru competența: **EXPERT TEHNIC**

În domeniile **CONSTR. CIVILE, INDUSTR. ȘI AGRICOL, CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI METAL (A1, A2), CONSTR. MINIERE (A1)**  
În specialitatea: .....

Director General  
**DIANA TENEA**


Șef serviciu, .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 15/2017 privind organizarea și funcționarea M.D.R.A.P.F.E.

Data eliberării: **30.01.2012**

Seria SS Nr. **367/07.12.1993**

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

 Prolungit valabilitatea până la <b>07.12.2023</b>	Prolungit valabilitatea până la .....	Prolungit valabilitatea până la .....
Prolungit valabilitatea până la .....	Prolungit valabilitatea până la .....	Prolungit valabilitatea până la .....

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE**

**LEGITIMAȚIE**

Seria SS Nr. **367/07.12.1993**