

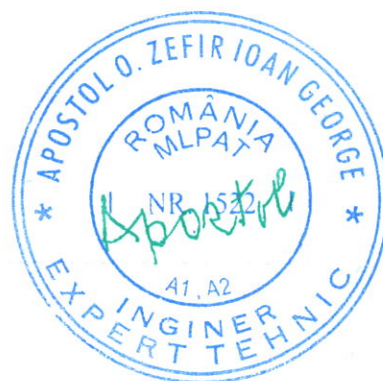
Expert tehnic ing. APOSTOL O. ZEFIR – IOAN - GEORGE .
Atestat de Ministerul Lucrarilor Publice cu nr. C1522/06.12.1996.

RAPORT TEHNIC DE EXPERTIZA

Privind : CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE - CENTRUL SCOLAR DE EDUCATIE
INCLUZIVA SFANTUL STELIAN, CORP C1, COSTESTI , JUDETUL ARGES
Adresa : ORASUL COSTESTI , JUDETUL ARGES , N.C.83061 , STRADA MORII ,NR.7A
BENEFICIAR : U.A.T JUDETUL ARGES



NR. EXPERTIZA TEHNICA 2-109/z/24
DATA : MAI 2024



Expert tehnic ing. APOSTOL O. ZEFIR – IOAN - GEORGE .
Atestat de Ministerul Lucrarilor Publice cu nr. C1522/06.12.1996.

RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

1.DATE GENERALE

- **INVESTITIA:** "CRESTEREA EFICIENTEI ENERGITICE - CENTRUL SCOLAR DE EDUCATIE INCLUZIVA „SFANTUL STELIAN” , CORP C1 , COSTESTI , JUDETUL ARGES ”
- **ADRESA:** ORASUL COSTESTI , JUDETUL ARGES , N.C.83061 , STRADA MORII ,NR.7A
- **BENEFICIAR:** U.A.T JUDETUL ARGES
- **DATA :** MAI 2024

2.SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE

Beneficiarul “ U.A.T. JUDETUL ARGES ” , detine cladirea C1 cu functiune administrative si social culturale “ Centrul scolar de educatie incluziva Sf.Stelian “ situat in Loc. Costesti , judetul Arges N.C. 83061 , Strada Morii, nr.7A.

Prezenta documentatia a fost intocmita la cererea beneficiarului in vederea solicitarii starii tehnice a corpului C1 cu regim de inaltime Parter si Etaj pentru :

- “ Cresterea Eficientei Energetice in Centrul Scolar de Educatie Incluziva Sf.Stelian , Oras Costesti , judetul Arges , N.C. 83061 , strada Morii nr.7A” ;

Expertiza tehnica a fost intocmita in scopul obtinerii acordurilor pentru realizarea lucrarilor propuse de interventie pe constructia existenta conform prevederilor « Legii privind calitatea in constructii, nr. 10/1995 » ale “Regulamentului privind urmarirea comportarii in exploatare , interventiile in timp si postutilizarea constructiilor ” aprobat cu HGR nr. 766/1997 si ale “Normativului NP-035/1999” privind postutilizarea constructiilor – Interventii la structuri.

3.DATE PE CARE SE BAZEAZA EXPERTIZA TEHNICA

3.1. Legislatie

- Legea 177/2015 pentru modificarea si completarea Legii 10/1995 – Legea calitatii in constructii
- HGR nr.925/1995 – Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor
- HGR nr. 766/1997- Regulamentul privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor.



3.2. Reglementari tehnice

- SR EN 1990:2004 – Eurocod: Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 – Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa națională
- CR 0-2012 (cu completările din 2013 – anexele B și C) – Bazele proiectării structurilor. Clasificarea și gruparea încărcărilor
- SR EN 1991-1-1:2004 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri;
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexa națională;
- SR EN 1991-1-3:2005 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă
- SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională;
- SR EN 1991-1-4:2006 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului;
- SR EN 1991-1-4:2006/NB:2007 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului. Anexa națională;
- CR 1-1-3/2012 – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4/2012 – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- P 100-3/2019 – Cod de proiectare seismică - Partea a III a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
- SR EN 11100/1-93 – Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României;
- SR EN 1992-1-1:2004 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 – Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională;
- CP 012/1 – 2022 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea I – Producerea betonului;
- NE 012/2 – 2022 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea II – Executarea lucrărilor din beton;
- CR 6 - 2013 – Cod de proiectare pentru structurile din zidărie
- SR EN 1996-1-1 – Proiectarea structurilor din zidărie
- NE006-1997 – Normativ pentru postutilizarea construcțiilor – Interventii la compartimentările spațiilor interioare
- NP005-2003 – Normativ privind calculul structurilor din lemn
- NP 019-1997 – Ghid pentru calculul la stări limită a elementelor din lemn
- ST 009-2011 – Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături; cerințe și criterii de performanță;
- SR 438-1:2012 – Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate;



- SR 438-3:2012 – Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate;
- P59 - 86 - Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton;
- SR EN 1997-1:2004 – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-1:2004/NB:2008 – Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexa națională;
- NP 112 – 2014 – Normativ pentru proiectarea fundațiilor de suprafață;
- STAS 6054/1985 – Terenuri de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.
- Indicativ C 254 - 2022 : Indrumator privind cazuri particulare de expertizare tehnica a cladirilor pentru cerinta fundamental “ rezistenta mecanica si stabilitate “

3.3. Alte date:

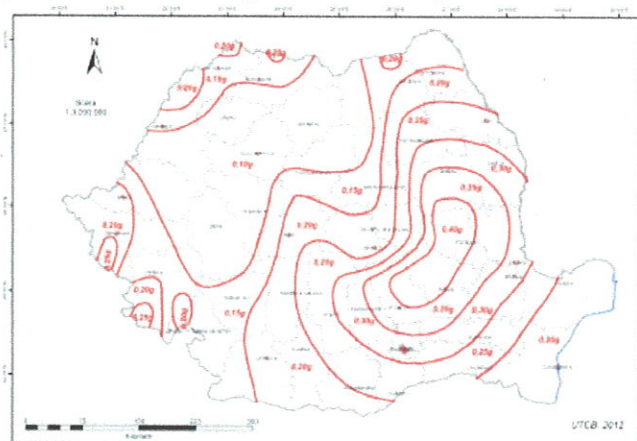
- Vizionarea imobilului ;
- Releveul constructiei realizat de SC GREEN BUILDING STRUCTURE S.R.L.;
- Releveu foto imobil ;

4.AMPLASAMENT

În ceea ce privește încărcările din vânt amplasamentul se situează în zona caracterizată printr-o valoare de referință a presiunii dinamice a vântului de 0.5 kPa, conform CR 1-1-4/2012 .

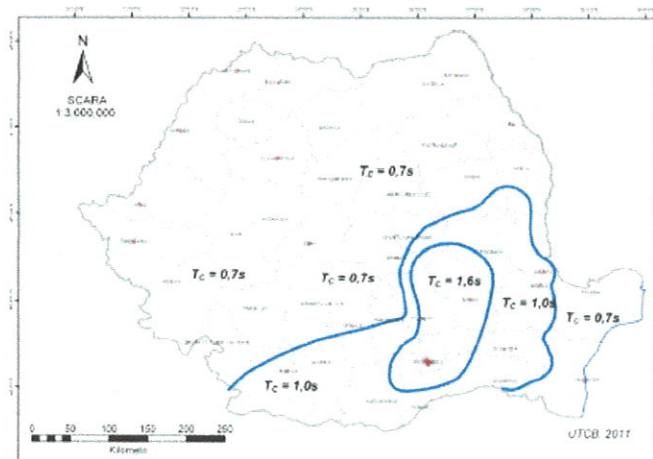
În conformitate cu CR 1-1-3/2012 privind încărcările cu zăpadă, amplasamentul se situează în zona caracterizată printr-o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol 2.0 kPa.

Potrivit normativului P100-1/2013 amplasamentul se află în zona seismică cu accelerația de vârf a terenului $a_g=0.25g$ și perioada de colt a spectrului de răspuns $T_c= 1.0$ secunde.



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani.





Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), T_c a spectrului de raspuns.

5. INCADRAREA CONSTRUCTIILOR IN CATEGORII SI CLASE

Din punct de vedere al normativului P100/1-2013 privind proiectarea seismică a construcțiilor, clădirile analizate se încadrează în **clasa a II-a importanta-expunere**.

Clase de importanță și de expunere la cutremur pentru clădiri conform P100-1/2013 :

Clasa de importanță	Tipul de clădiri	γ_1
II	(b) Școli, licee, universități sau alte clădiri din sistemul de educație, cu o capacitate de peste 250 persoane în aria totală expusă	1.2

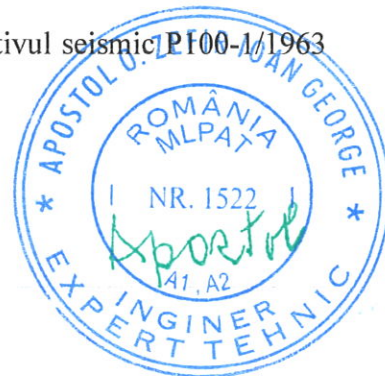
Potrivit "Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor" aprobat cu HGR nr.766/1997, construcția face parte din categoria de **importanta "C" - clădiri de importanta normala**.

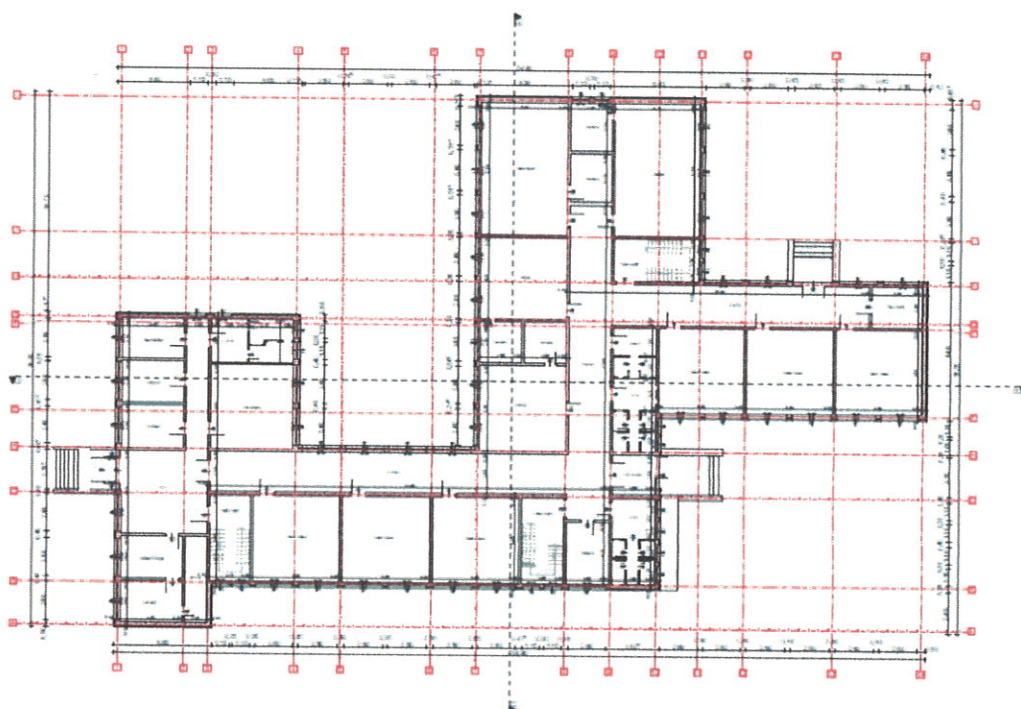
6. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI EXISTENTE

Din punct de vedere arhitectural :

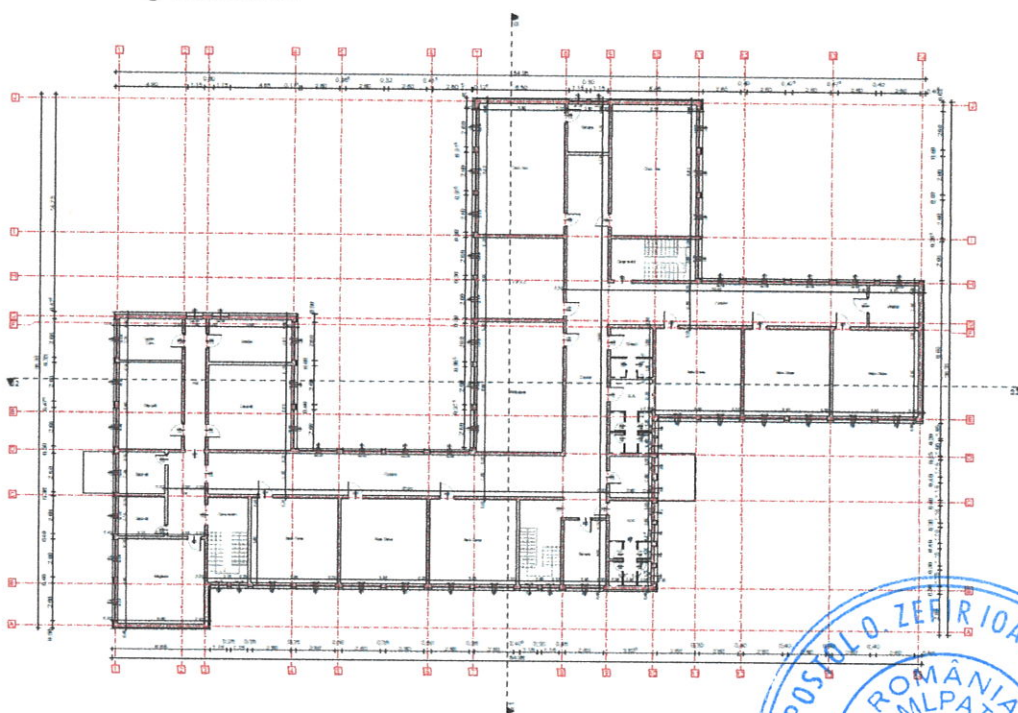
Imobilul înscris în CF nr . 83061 este compus din teren cu suprafața de 7200 mp din acte și construcție C1 cu destinația administrativă și social culturală (Școala) precum și construcțiile C2, C3 , C4 C5 , C6 ,C7 ,C8 , C9 , C10 , C11 care nu fac obiectul acestei expertize tehnice . Construcția C1 este realizată dintr-un corp cu regim de înălțime parter și etaj cu funcția administrativ și social cultural « Școala » cu suprafața construită la sol 966mp și suprafața desfășurată de 1932mp.

Construcția C1 a fost edificată în anul 1976. În vigoare fiind normativul seismic P100-1/1963 care actual este abrogat.





Plan parter situatie existenta (relevé) corp C1 cu functiunea de scoala .Pentru claritate se vor consulta planurile de specialitatea.



Plan etaj situatie existenta (relevé) corp C1 cu functiunea de scoala .Pentru claritate se vor consulta planurile de specialitatea.



Din punct de vedere structural

- Constructia C1 are structura din zidarie de caramida plina presata (caramida structurala C.P.P : si stalpi cu grinzi din beton armat cu rol in preluarea sarcinilor orizontale si verticale ;
- pereti din zidarie de caramida structurala avand grosimea de cca. 30 cm la exterior cu tencuiala si pereti interiori cu grosimi cuprinse intre 30 cm si 20cm cu tencuiala .Pereti de zidarie au goluri de usi si ferestre considerati in calcul ca o suma de spaleti de zidarie dispusi pe cele doua directii ortogonale ;
- Plansele peste parter si etaj 1 sunt realizate din beton armat ;
- sarpanta din lemn ecarisat din rasinoase , sustinand acoperisul alcatuit dintr-o invelitoare din tabla si partial tigla metalica ;
- Dintre elementele nestructurale din beton armat fac parte scarile.de acces intre nivele.
- Nu exista stalpi de beton armat dispusi regulat decat pe fatade in dreptul grinzilor.

Starea tehnica :

Constructia este edificata in anul 1976 are o perioada de functionare de cca. 48 ani si a traversat seisme importante din martie 1977 , august 1986 si mai 1990. Nu s-a dispus de documente ca sa ateste interventii pe structura de rezistenta in trecut .

Din examinarea vizuala a structurii constructiei rezulta ca structura de rezistenta se prezinta in stare buna .

Nu s-au identificat fisuri vizibile in peretii de zidarie de caramida plina presata exteriori sau interiori , grinzi si stalpi din beton armat ; Prezinta fisuri in placa suport pardoseala pe hol .Nu prezinta pe fatadele exterioare degradari ale tencuielilor , fiind renovata de curand. In vederea reabilitarii termice se vor verifica tencuielile la inceperea executiei . Daca se desprind tencuieli acestea se vor indeparta si reface stratul astfel incat sa poata fi realizata reabilitarea termica . Trebuie precizat insa ca aceste constatari s-au facut pe baza unor observatii preliminare, fara posibilitatea efectuarii de decopertari, cladirea fiind in exploatare. La inceperea lucrarilor propuse este posibil sa apara si alte deficiente care nu sunt vizibile la data prezentei. Daca se gasesc alte informatii decat cele prezentate mai sus (fisuri, crapaturi etc.) se va chema expertul si/sau proiectantul pentru investigarea structurii de rezistentă și stabilirea , pentru fiecare caz în parte , si a modalității de intervenție. Conform literaturii de specialitate, expertizarea tehnică se completează/detaliază la începerea sau încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale , care se efectuează în vederea realizării proiectului , situație care poate influența volumul , costurile și durata lucrărilor de reabilitare termica si seismică a clădirii.

- nu prezinta tasari diferite ;

- Constructia C1 nu este amplasata pe limita de proprietate si este alipita la alta constructie de pe proprietate C6 garaj.





Exterior imobil C1 fatada . Nu se observa degradari structurale



Exterior imobil C1 fatade nu se observa degradari ale finisajelor exterioare si nu sunt vizibile degradari structurale





Exterior imobil C1 fatade nu se observa degradari ale finisajelor exterioare



Exterior imobil C1 fatade nu se observa degradari ale finisajelor exterioare





Interior Imobil C1



7. LUCRARI PROPUSE

La Constructia C1 cu destinatia " Administrativa si social culturala - Centrul Scolar de Educatie Incluziva Sf.Stelian " din Orasul Costesti , jud.Arges , N.C. 83061 s-au propus urmatoarele :

- Reabilitarea si eficienta energetica prin termoizolarea , modernizarea si dotare acesteia ;



- Montare panourile fotovoltaice la nivelul acoperisului conf. temei de proiectare.
- Gestionarea inteligentă a energiei ;
- Aducerea construcției într-o stare ce respecta normativele în vigoare ce se referă la rezistența și stabilitate, securitatea la incendiu, igiena și sănătate, protecția mediului și protecția împotriva zgomotului .
- Toate lucrări necesare privind creșterea eficienței energetice și gestionarea inteligentă a energiei în clădirile publice astfel încât să nu fie afectată rezistența și stabilitatea clădirii (fără intervenții/asupra structurii de rezistență) .

Reabilitare clădirii prin termoizolare

Termosistemul este format din următoarele straturi :

- Polistiren/vataminerală cu greutate de 2.0daN/mp;
- Adeziv polistiren cu greutate de 4.5daN/mp;
- Plasa din fibra de sticlă cu greutatea de 0.5daN/mp;
- Adeziv de spațuire cu greutate de 4.5daN/mp;
- Grund universal cu greutate de 0.25daN/mp;
- Tencuială decorativă cu greutate de 2.5daN/mp;

Rezultă o greutate de 14.25daN/mp.

8. PRECIZAREA OBIECTIVELOR DE PERFORMANȚĂ ÎN VEDEREA EVALUĂRII STRUCTURALE

Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală a clădirii, raportat la un anumit nivel de hazard seismic.

Nivelul de bază al hazardului seismic în cazul de față este cel corespunzător nivelului de performanță de siguranță a vieții prevăzut în codul P100-1/2013, pentru care valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este definită pentru un interval mediu de recurență de 40 de ani.

În cazul clădirii analizate reținem ca obligatorii următoarele nivele de performanță :

- Nivelul de performanță pentru siguranță a vieții asociat stării limite ultime (SLU)
- Nivelul de performanță pentru limitarea degradărilor asociat stării limite de serviciu (SLS)

Obiectivul de performanță de bază pentru această construcție de clasă importantă-expunere III , îl constituie satisfacerea exigentelor nivelului de performanță de siguranță a vieții pentru acțiunea seismică având IMR – 40 ani , ceea ce corespunde unui coeficient de conversie de 0,65 pentru sursa Vrancea .

9. NIVELUL DE CUNOAȘTERE

În vederea selectării metodei de calcul și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, s-au evaluat factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere și anume :

- geometria structurii presupune dimensiunile de ansamblu ale structurii, dimensiunile elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu, panourile de umplură din zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu, elementele majore din zidărie-calcane, frontoane) .



- alcătuirea elementelor structurale și nestructurale, incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, detalierea și îmbinările elementelor de oțel, legăturile planșeelor cu structura de rezistență verticală, natura elementelor utilizate și modul de umplere a rosturilor cu mortar la zidării, tipul și materialele componentelor nestructurale, prinderilor acestora etc .

- Materialele utilizate în structură și componentele nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor beton, oțel, zidărie, după caz .

Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul (conform Codului P100-3/2019)

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	CF=1,35
KL2	teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă .	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metoda, cf. P100-1/2013	CF=1,20
KL3		Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare .	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare	Orice metoda, cf. P100-1/2013	CF=1,0

LF = metoda forței laterale echivalente; MRS = calcul modal cu spectre de răspuns

În concordanță cu informațiile colectate printr-o inspecție în teren cuprinzătoare, putem aprecia nivelul de cunoaștere ca fiind **KL1** ceea ce implică un factor **CF=1,35**

10. PROCEDEE DE INVESTIGARE STRUCTURALĂ CONFORM P100-3/2019

În vederea stabilirii nivelului de performanță a clădirii la preluarea solicitărilor seismice, au fost efectuate evaluări tehnice care au ca scop următoarele aspecte :



- dacă imobilul este conformat corespunzător din punct de vedere al alcatuirii structurale (stabilirea **indicatorului R_1**)
- starea de degradare a elementelor structurale (stabilirea **indicatorului R_2**)
- gradul de asigurare la solicitări seismice (stabilirea **indicatorului R_3**)

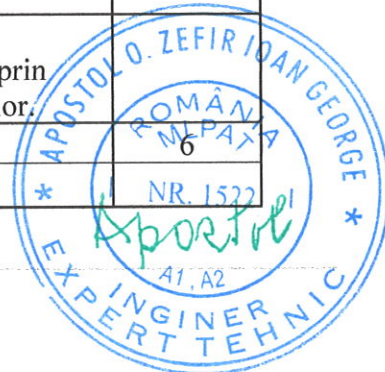
Evaluarea calitativă (metodologia de nivel 2 cf. pct D.3.2.2). Stabilirea indicatorilor R_1 și R_2 .

A. **Indicatorul R_1** cuantifică din punct de vedere calitativ alcatuirea clădirii și se stabilește pe baza examinării înălțimii clădirii, tipului de structură, calitatii materialelor, configurației în plan și în elevație. Valoarea acestui indicator se stabilește în urma notării cu următorul punctaj

- criteriul este îndeplinit – 10 puncte (punctaj maxim)
- neîndeplinire minoră – $8 \div 10$ puncte
- neîndeplinire moderată – $4 \div 8$ puncte
- neîndeplinire majoră – $0 \div 4$ puncte

CLADIREA SCOLII

1. Calitatea sistemului structural	punctaj
<ul style="list-style-type: none"> - criterii de apreciere: eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii care depinde de natura și calitatea legăturilor între pereții de pe direcțiile ortogonale și a legăturilor între pereți și planșee, existența ariilor de zidărie aproximativ egale pe cele două direcții; <ul style="list-style-type: none"> • <i>Zidăria este rigidizată cu elemente din beton armat, nu sunt vizibile fisuri datorate desprinderii peretilor de pe direcții ortogonale și nici a planșeului de pereți</i> 	9
2. Calitatea zidăriei	
<ul style="list-style-type: none"> - criterii de apreciere: calitatea elementelor, omogenitatea țeserii, regularitatea rosturilor, gradul de umplere cu mortar, existența unor zone slăbite de șlițuri și/sau nișe; <ul style="list-style-type: none"> • <i>pentru construcția existentă se apreciază că s-au utilizat cărămizi de calitate medie și mortar pe bază de var și ciment. Nu se pot face aprecieri asupra țeserii zidărie deoarece nu s-au putut face decopertări</i> 	8
3. Tipul planșeelor	
<ul style="list-style-type: none"> - criterii de apreciere : rigiditatea planșeelor în plan orizontal și eficiența legăturilor cu pereții ; <ul style="list-style-type: none"> • <i>pentru construcția existentă plaseele din beton armat asigură mobilizarea uniformă a spaletilor de zidărie în cazul unui seism</i> 	8
4. Configurația în plan	
<ul style="list-style-type: none"> - criterii de apreciere: compactitatea și simetria geometrică și structurală în plan, exprimate prin raportul între lungimile laturilor și prin dimensiunile retragerilor în plan, existența sau absența bowindow-urilor. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Construcția are forma "neregulată"</i> 	6
5. Configurația în elevație	



- criterii de apreciere: uniformitatea geometrică și structurală în elevație exprimate prin absența / existența retragerilor etajelor succesive, existența unor proeminențe la ultimul nivel, discontinuități create de sporirea ariei golurilor din pereți la parter /la un nivel intermediar; • <i>Constructia are regim de inaltime parter si etaj ,are uniformitate geometrica si structural in elevatie</i>	8
6.Distanțe între pereți	
- criterii de apreciere: distanțele între pereții structurali, pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii; • <i>Distanțele intre pereti sunt medi si mari (incaperi sala)</i>	4
7.Elemente care dau împingeri laterale	
- criterii de apreciere: existența arcelor, bolților, cupolelor, șarpantelor, cu/fără elemente care preiau/limitează efectele împingerilor; • <i>Exista elemente care sa produca impingeri (sarpanta)</i>	4
8.Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	
- criterii de apreciere: natura terenului de fundare (normal/difcil), capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările verticale, eforturile provenite din tasări diferențiate și din acțiunea cutremurului; • <i>Constructia are o perioada de functionalitate de 48 situata in stare relativa buna ,fara tasari diferite ceeaa ce atesta ca interactiunea teren structura s-a comporat corespunzator , Fundatiile sunt realizate sub adancimea de inghet in terenul bun de fundare.</i>	8
9.Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente	
- criterii de apreciere: existența/absența riscului de ciocnire cu clădirile alăturate (clădire izolată, clădire cu vecinătăți pe 1,2,3 laturi), înălțimile clădirilor vecine, existența riscului de cădere a unor componente ale clădirilor vecine; • <i>Constructia nu este amplasata pe limita de proprietate , si nu este alipita la alte constructii.</i>	10
10.Elemente nestructurale	
- criterii de apreciere: existența unor elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane), placaje grele, alte elemente decorative importante care prezintă risc de prăbușire; <i>NU exista pereti nestructurali cu pericol de prabusile .</i>	10
R1 =	75

Din punct de vedere al indicatorului $R_1=75$, imobilul poate fi asociat clasei de risc seismic $R_s III$.

Clasa de risc seismic		
I	II	III
Valori R_1		
< 30	30÷60	61÷90

B. **Indicatorul R_2** definește gradul de avariere seismică a construcției



existente : Nu s-au efectuat decopertari , dar tinand cont ca imobilul a suportat cutremure importante (martie 1977 ; august 1986 , mai 1990) , punctajul acordat este urmatorul :

Categoriza avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$> 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$> 2/3$
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

Indicatorul R_2 pentru evaluarea calitativă este:

- elemente verticale: avarii moderate $\rightarrow A_v = 60$
- elemente orizontale: avarii moderate $\rightarrow A_h = 20$

$$R_2 = 60 + 20 = 80$$

Din punct de vedere al indicatorului $R_2=80$, imobilul poate fi asociat **clasei de risc seismic R_{sIII}** .

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_2			
< 40	$40 \div 70$	$71 \div 90$	$91 \div 100$

Stabilirea gradului de risc seismic pentru o construcție se face prin încadrarea acesteia într-una din următoarele 4 clase de risc:

Clasa $R_s I$, din care fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime.

Clasa $R_s II$, în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradări structurale majore.

Clasa $R_s III$, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Clasa $R_s IV$, corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare

Pe baza valorilor obținute pentru indicatorii $R_1 = 75$ și $R_2 = 80$, construcția se încadrează în clasa de risc seismic $R_s III$.

Evaluarea cantitativă. Stabilirea indicatorului R_3 .

Deoarece construcția a fost proiectată și construită pe criterii gravitaționale și conf.P100-1/63 actual abrogat s-a efectuat o evaluare a capacității de preluare a solicitărilor seismice evidențiată prin indicator R_3 .

INCARCARI , GRUPARI DE INCARCARI

Valorile de proiectare ale efectelor acțiunilor (E_d) au fost determinate combinând valorile provenind din acțiuni ce sunt considerate că se pot produce simultan.

a. *Gruparea efectelor acțiunilor la starea limită ultimă (SLU)*

- *Gruparea fundamentală:*



$$E_d = 1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 Q_{k,1}$$

$$E_d = 1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 Q_{k,1} + 1.05 \sum_{i=1}^m Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$ – valoarea caracteristica acțiunii permanente j ;

$Q_{k,1}$ – valoarea caracteristica a principalei acțiunii variabile 1;

$Q_{k,i}$ – valoarea caracteristica a unei acțiuni variabile asociate i .

• *Gruparea seismică:*

$$E_d = 1.0 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.0 A_{Ed} + 0.4 U_k + 0.4 Z_k$$

$G_{k,j}$ – valoarea caracteristica acțiunii permanente j ;

U_k – valoarea caracteristica a încărcării utile (transportul persoanelor pe verticală);

Z_k – valoarea caracteristica a încărcării din zapadă.

b. Gruparea efectelor acțiunilor la starea limită de serviciu (SLS)

$$E_d = 1.0 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.0 Q_{k,1} + 0.7 \sum_{i=1}^m Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$ – valoarea caracteristica acțiunii permanente j ;

$Q_{k,1}$ – valoarea caracteristica a principalei acțiunii variabile 1;

$Q_{k,i}$ – valoarea caracteristica a unei acțiuni variabile asociate i .

Încărcările permanente și cele utile s-au stabilit conform SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006

Nivelului de cunoaștere KL1 îi corespunde o valoare a factorului de încredere $CF=1,35$ astfel încât, valorile rezistențelor de calcul menționate sunt următoarele :

Încărcările verticale luate în considerare în calcul sunt (valori normate):

- sarpanta, învelitoare tigla metalica sau tabla, panouri fotovoltaice...0.050 t/mp
- Zapada (0.8x200kgx0.3).....0,064 t/mp
- Planseu din beton armat.....0.250 t/mp
- Utila pod (0.4x100kg).....0.040 t/mp
- Utila incaperi (200kgx0.3).....0,080 t/mp
- finisaj placa, instalatii.....0.030t/mp
- termosistem0.01425t/mp

A fost avută în vedere :

- pereti caramida 30cm grosime – 0.80 t/mp
- pereti caramida 20cm grosime – 0.32t/mp
- tencuieli – 0.015 t/mp

Determinarea valorii de proiectare a forței tăietoare de bază (F_b) s-a făcut conform codului P100/1-2013 și P100/3-2019, folosind relația:

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

Unde :

$S_d(T_1)$ – ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale.



$$S_d(T_1) = a_g \cdot \beta / q$$

T_1 – perioada proprie fundamentala de vibratie a cladirii

a_g – acceleratia terenului

β – factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei orizontale a terenului

q – factor de comportare

m – masa participante a cladirii la actiuni seismice

γ_1 – factor de importanta al constructiei

λ – factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental

Valorile acestor parametri sunt urmatoarele:

- $\gamma_1 = 1.2$ (clasa II de importanta-expunere)
- $a_g = 0,25g$ (cf. P100-1/2013)
- $\beta = 2,5$
- $q = 2.0$ (constructii din zidarie si stalpi din beton armat)
- $\lambda = 0.85$ daca $T_1 \leq T_c$ si cladirea are mai mult de doua niveluri
- $\lambda = 1.00$ in celelalte situatii (constructie parter)

$$T_1 = k_t \times H^{3/4} = 0.045 \times 10.30^{3/4} = 0.26 \text{ secunde}$$

$$F_b = 1.20 \times \frac{0,25g \times 2,5}{2.0} \times \frac{G}{g} \times 1.00 = 0.375 G = 0.375 \times 2608.2 = 978.1 \text{ tone}$$

$G = 2608.2 \text{ t}$ (greutatea totala a constructiei).

Fora taietoare capabila preluata de zidarie ($F_{b, \text{cap}}$) a fost calculata astfel:

$$S_{\text{cap zid transv.}} = A_{\text{zid.min}} \cdot \tau_k \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma}{\tau}} = 30.27 \times 12 \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{39.04}{12}} = 648.65 \text{ tone}$$

$$S_{\text{cap zid long.}} = A_{\text{zid.min}} \cdot \tau_k \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma}{\tau}} = 36.53 \times 12 \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{39.04}{12}} = 780.34 \text{ tone}$$

$A_{\text{zid.min}}$ – directia in care aria de zidarie este minima

($A_{\text{long}} = 36.53 \text{ mp}$; $A_{\text{transv}} = 26.22 \text{ mp}$)

τ_k – rezistenta la forfecare in rostul zidariei = 12.0 t/mp

σ_0 – efortul unitar mediu de compresiune in peretii structurali

$$\sigma_0 = G / (A_{\text{zx}} + A_{\text{zy}}) = 2608.2 / (30.27 + 36.53) = 39.04 \text{ t/mp}$$

G – masa totala a cladirii – 2608.2 t

Gradul de asigurare seismica al cladirii preluata de zidarie a rezultat:

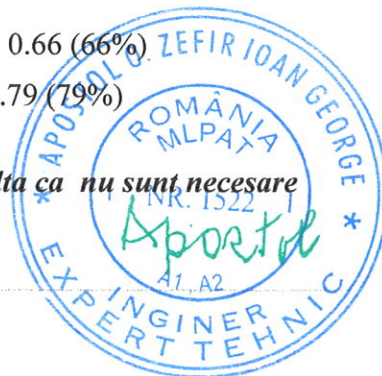
$$R_3 \text{ transv zidarie} = S_{\text{cap transv}} / F_b = 648.65 / 978.1 = 0.66 \text{ (66\%)}$$

$$R_3 \text{ long zidarie} = S_{\text{cap long}} / F_b = 780.34 / 978.1 = 0.79 \text{ (79\%)}$$

$$R_3 = \min (R_3 \text{ trans si } R_3 \text{ long}) = \min . (0.66 \text{ si } 0.79)$$

Intrucat $R_3 > 0.65$ valoarea minima prevazuta de P100/3-2019, **rezulta ca nu sunt necesare masuri de consolidare asupra constructiei existente .**

*Cladirea poate fi incadrata in clasa de risc seismic **Rs III**.*



Din punct de vedere al indicatorului **R3 transversal** ,cladirea are asociata clasa de risc seismic **R₃III** pentru care valorile **R₃** sunt cuprinse între 66 si 90 .

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
< 35	35÷65	66÷90	91÷100

11. CONCLUZII SI PROPUNERILE EXPERTULUI

Drept concluzie finala a prezentului raport se arata ca, imobilul NU are influentata in mod nefavorabil rezistenta si stabilitatea elementelor structurale ale cladirii .

MASURI DE INTERVENTIE PROPUSE .

VARIANTA 1 MINIMALA

- Inainte de montajul sistemului ales pentru termoizolare se vor verifica tencuielile exterioare si daca acestea se desprind se vor reface tencuielile acolo unde este cazul .
- Se realizeaza îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii (pereți exteriori, ferestre și uși, planșeu peste ultimul nivel, planșeu peste subsol), a șarpantelor și învelitorilor; precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii pentru creșterea eficienței energetice si gestionarea inteligenta a energiei ;
- Introducerea, reabilitarea și modernizarea, după caz, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz ;
 - Utilizarea surselor regenerabile de energie ;
 - Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (de exemplu, achiziționarea, instalarea, întreținerea și exploatarea sistemelor inteligente pentru gestionarea și monitorizarea oricărui tip de energie pentru asigurarea condițiilor de confort interior) ;
 - Inlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED, cu respectarea normelor și reglementărilor tehnice;
 - Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizată, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea ;
- Refacerea sistematizării din jurul construcției pentru a impiedica acumularea apelor pluviale langa constructive .
- Realizarea trotuarelor etanse din beton armat in jurul cladirii si hidroizolarea acestora cu dop de bitum ;
- Aducerea construcției într-o stare ce respecta normativele in vigoare ce se refera la rezistenta si stabilitate, securitatea la incendiu, igiena si sanatate, protectia mediului si protectia impotriva zgomotului .



- Orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării scopului proiectului (înlocuirea circuitelor electrice, lucrări de demontare/montare a instalațiilor și echipamentelor montate, consumatoare de energie, lucrări de reparații și etanșări la nivelul îmbinărilor și străpungerilor la fațade, montare de panouri pe acoperis, etc.).

VARIANTA 2 MAXIMALA :

- Înainte de montajul sistemului ales pentru termoizolare se vor verifica tencuielile exterioare și dacă acestea se desprind se vor reface tencuielile acolo unde este cazul.
- Se realizează îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii (pereți exteriori, ferestre și uși, planșeu peste ultimul nivel, planșeu peste subsol), a șarpantelor și învelitorilor; precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii pentru creșterea eficienței energetice și gestionarea inteligentă a energiei;
- Introducerea, reabilitarea și modernizarea, după caz, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz;
 - Utilizarea surselor regenerabile de energie;
 - Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (de exemplu, achiziționarea, instalarea, întreținerea și exploatarea sistemelor inteligente pentru gestionarea și monitorizarea oricărui tip de energie pentru asigurarea condițiilor de confort interior);
 - Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED, cu respectarea normelor și reglementărilor tehnice;
 - Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizată, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea;
 - Refacerea sistematizării din jurul construcției pentru a împiedica acumularea apelor pluviale lângă constructive.
 - Realizarea trotuarelor etanșe din beton armat în jurul clădirii și hidroizolarea acestora cu dop de bitum;
 - Aducerea construcției într-o stare ce respecta normativele în vigoare ce se referă la rezistența și stabilitate, securitatea la incendiu, igiena și sănătate, protecția mediului și protecția împotriva zgomotului.
 - Orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării scopului proiectului (înlocuirea circuitelor electrice, lucrări de demontare/montare a instalațiilor și echipamentelor montate, consumatoare de energie, lucrări de reparații și etanșări la nivelul îmbinărilor și străpungerilor la fațade, montare de panouri pe acoperis, etc.).

Se propune spre adoptare varianta minimală, pentru un raport optim calitate-preț.

Măsuri de protecția muncii și stingerea incendiilor

Se vor respecta:

- Legea protecției muncii nr. 319 / 2006



- HG 300/2006 – Cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile .
- Ordin MMPS 578/1996 - Norme generale de protectia muncii publicat in B.C. nr. 1 / 1996 .
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor nr.C300/1994 .
- Normativ general de prevenire si stingere a incendiilor nr.775/1998 al MI .
- Norme tehnice privind protectia la actiunea focului, indicativ P118/2013, precum si HG nr. 51 /1992.
- Aplicarea prevederilor din normativele mentionate va asigura pe timpul executiei conditii normale de lucru si prevenirea accidentelor.

Constatarile asupra starii tehnice a cladirii s-au facut pe baza unor observatii preliminare , fara posibilitatea efectuarii de decopertari , cladirea fiind in exploatare . La inceperea lucrarilor si verificarea tuturor tencuielilor de la exterior degradate de intemperii sau cele produse de factor antropic , este posibil sa apara si alte deficiente care nu sunt vizibile la data prezentei . Dupa decopertare (daca este cazul) si daca se intalneste alt caz decat cel prezentat va fi solicitat expertul pentru validarea solutiilor tehnice prezentate , sau completarea acestora dupa caz .

Aplicarea solutiilor de reabilitare termica se va face dupa detaliile specifice care vor fi furnizate in proiectul de reabilitare , fara a fi nevoie de lucrari de consolidare structurala.

Verificarea structurii cladirii principale sub aspectul indeplinirii criteriilor de performanta ale exigentei de rezistenta si stabilitate releva disponibilitatea ei pentru un comportament corect in gruparile fundamentala si speciale de incarcari. Deoarece interventiile propuse pentru montarea panourilor fotovoltaice, reabilitarea detaliilor de arhitectura a cladirii , acestea se pot accepta si executa in conditii obisnuite. Pe langa sistemele de eficientizare energetica vor fi propuse si lucrari de conformare la cerintele actuale de protectie la incendiu.

Aceste interventii nu conduc la solicitari suoplimentare gravitationale si seismice suplimentare , astfel ca nu sunt necesare consolidari ale elementelor structurale.

Expertul opteaza pentru realizarea variantei nr.1 (minimala pentru un raport optim calitate – pret) de interventie, varianta care prin realizarea lucrarilor de interventie propuse constructia va fi incadrata in clasa de risc seismic Rs III .

Masurile de interventie propuse si acceptate de beneficiar se vor realiza pe baza unui proiect elaborat de proiectant autorizat , verificat de catre un verificator atestat M.L.P.A.T. , exigenta A (rezistenta si stabilitate) .

Cladirea C1 « Centrul scolar de educatie incluziva Sf.Stelian » Oras Costesti , jud. Arges , N.C. 83061 , strada Morii , nr.7A , se va incadra in clasa de risc seismic Rs III dupa realizarea lucrarilor propuse .

Ing. APOSTOL ZEFIR

Director companie

Inginer proiectant structuri

Expert tehnic si verificator atestat MLPAT

Fost profesor asociat al Facultatii de Arhitectura "Ion Mincu"

Membru al Asociatiei Inginerilor Constructori Proiectanti de Structuri

Fost profesor asociat al Universitatii Tehnice de Constructii, Bucuresti

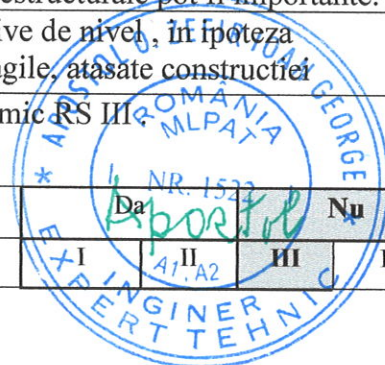
Tel:+40722761301

DATA : MAI 2024



RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE - CENTRUL DE EDUCATIE INCLUZIVA , "SFANTUL STELIAN ", CORP C1 , COSTESTI, JUDETUL ARGES				
Scopul expertizei:	EVALUAREA STarii TEHNICE A CLADIRII C1 , INCADRARE IN CLASA DE RISC SEISMIC IN VEDEREA LUCRARILOR : CRESTERII GRADULUI DE CONFORT TERMIC, REDUCEREA PIERDERILOR DE CALDURA SI A CONSUMURILOR ENERGETICE IN GENERAL , PRECUM SI REDUCEREA COSTURILOR DE INTRETINERE PENTRU INCALZIRE , ETC				
Data expertizei:	27.05.2024				
Expert tehnic:	ing.Apostol O.Zefir- Ioan - George	Legitimatie:	Nr. C1522 din 06.12.1996 Cerinta: Rezistenta si stabilitate (A1 si A2) Valabilitate : de la 2021/09/17 pana la 2026/09/17		
Adresa:	ORAS COSTESTI , JUDETUL ARGES , N.C. 83061 , STRADA MORII NR.7A				
Categoria de importanta (HG 766/1997)	NORMALA (C)				
Clasa de importanta si de expunere la cutremur conf. (P.100-1)	II , conform P100 – I si CR 0-2012 cu $\gamma=1.2$				
Anul construirii:	Anul 1976				
Funcțiunea clădirii:	CONSTRUCTIE ADMINISTRATIVA SI SOCIAL CULTURALA (SCOALA)				
Inaltimea supratekana totala (m.):	C1 =10.30 m	Numar de niveluri:	C1 = P+1E		
Suprafata construita (mp.):	C1= 966 mp	Suprafata desfasurata (mp.)	C1=1932 mp		
Sistemul structural:	Structura cu zidarie structurala (caramida plina presata) si stalpi perimetrali intre ferestre , cu grinzi si plansee din beton armat				
Componente nestructurale:	Toti pereti de inchidere si compartimentare sunt din zidarie structurala. Pereti din toaleta sunt nestructurali, usile , ferestrele				
Actiunea seismica (probabilitate de depasire in 50 ani)	S.L.S.	70%	S.L.U.	20%	
Verificarea la Starea Limita Ultima: -					
Metodologia de evaluare prin calcul folosita (P.100-3):	1	2	3		
Gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica: R_1	$60 < R_1 = 0.75\% \leq 100\%$				
Gradul de afectare structurala: R_2	$70 < R_2 = 80 \leq 100\%$				
Gradul de asigurare structurala: R_3	$65 < R_3 = 66 \leq 100\%$				
Clasa de risc seismic in care a fost incadrata constructia:	I	II	III	IV	
Descrierea clasei de risc seismic:	Clasa Rs III care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.				
Verificarea la starea Limita de Serviciu :	Sunt indeplinite verificarile deplasarilor relative de nivel, in ipoteza componentelor nestructurale din materiale fragile, atasate constructiei				
Concluzii:	Constructia se incadreaza in clasa de risc seismic RS III				
Necesitatea lucrarilor de interventie structurala :	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Da Nu </div>				
Clasa de risc seismic dupa efectuarea lucrarilor de interventie, Rs:	I	II	III	IV	





CERTIFICAT DE ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ
MINISTERUL LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI AMENAJĂRII
TERITORIULUI

În baza legii nr 10/1995 privind calitatea
în construcții, în urma cererii nr.
din și a verificării
efectuate de comisia de atestare nr.
din se eliberează
prezentul certificat.....

Semnătura titularului

SERIA C NR. 1522

NR. 1522 DIN 06.12.1996

SE ATESTĂ D-LE APOSTOL O ZEFIR
IOAN GEORGE

MĂSCUTĂ) ÎN ANUL 1935 LUNA IULIE ZIUA 29
ÎN LOCALITATEA CLUJ
DE PROFESIUNE ÎNG. CONSTRUCTOR
CU DOMICILIUL ÎN LOCALITATEA BUCUREȘTI
STRADA ALEXANDRINA NR. 27, et. 5, ap. 7
JUDEȚUL SECTORUL 4
PENTRU CALITATEA DE EXPERT TENNIC

ÎN DOMENIILE CONSTR. CIVILE, (INDUSTRI. AGROZOO, CU
STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE,
METAL ȘI LEMN) (A1, A2).

PENTRU URĂTOARELE CEREȘTE: REZISTENȚĂ ȘI STABI-
LITATE (A1, A2).

MINISTRU

Comisia nr. 49

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA E Nr. C1522/06.12.1996

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. APOSTOL O. ZEFIR-IOAN-GEORGE

Cod numeric personal: 1350723400014

Profesia: IN. CONSTRUCTIA

ATESTAT

EXPERT TEHNIC

În domeniile: Construcții civile, industriale, agricole,
ca structura din beton, beton armat, aliaje,
metal și lemn (A1-A2).

Pentru următoarele cerințe:
Realizări și stabilite (A1-A2).

Data emiterii: 06.12.1996

Director,
Anca GINAVAR

(LS)

Șef birou,
Andreea UNCROD

Valabilă de la:
2011/09/17

Până la:
2026/09/17

Semnătura titularului

Prezența legitimației este valabilă însoțită de certificatul de atestare
expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA E Nr. C1522/06.12.1996

ASOCIATIA INGINERILOR CONSTRUCTORI
PROIECTANTI DE STRUCTURI

MEMBRU COLECTIV AL ACADEMIEI CALEMILOR DE SINTETA DIN ROMANIA (ACS)
MEMBRU COLECTIV AL UNIUNII ASOCIATIEI INGINERILOR CONSTRUCTORI DIN ROMANIA (IACR)
MEMBRU COLECTIV AL ASOCIATIEI GENERALE A INGINERILOR DIN ROMANIA (IGIR)

CERTIFICAT DE MEMBRU
al Asociației Inginerilor Constructori
Proiectanți de Structuri

Consiliul de Conducere AICPS
a admis ca membru al Asociației pe domnul
Zefir George Ioan Apostol

PRESEDINTE
AICPS

Dr. Ing. Petru Vornescu



anul 1999