

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Pentru
**Consolidare seismică și creșterea eficienței energetice pentru
Școala Gimnazială Ovid Densusianu**

Amplasament: Str. Gheorghe Doja nr. 52, Făgăraș, județul Brașov
Beneficiar: Primăria Municipiului Făgăraș

Expert tehnic A1:
Ing. Adrian ZECHERU



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
CERTIFICAT DE ATESTARE
TEHNICO-PROFESIONALĂ

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții, urmare cererii nr. 15729/14.06.2016 și a documentelor din dosarul nr. 2931, în baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 1, consemnate în Procesul verbal nr. 1/24.6.2016, D.G.D.R.I./04.06.2016 se emite prezentul certificat.

D-na / Dl. ZECHERU M. ADRIAN
Cod numeric personal: 1740501411518
de profesie INGHNER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI, str. AVIONULUI, nr. 35, bl. 163, sc. 1, et. 2, județul / sectorul 1

SE ATESTĂ
PENTRU COMPETENȚA: EXPERT TEHNIC
ÎN DOMENIILE: CONSTRUCTII CIVILE INDUSTRIALE, AGROTEHNICE, CALITATE ȘI DE GOSPODĂRIE COMUNALĂ CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE, LEMN (A1)
ÎN SPECIALITATEA:
PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: PENTRU CALITATEA FUNDAMENTALĂ DE ZIDĂRIE MECANICĂ ȘI STABILITATE

Semnătura titularului
Data eliberării: 14.06.2016
Seria VD Nr. 09625

**VICEPRIM-MINISTRU,
MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE**

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

Prelungit valabilitatea până la <u>14.06.2021</u>	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

LEGITIMAȚIE

Seria VD Nr. 09625

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
Direcția Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

D-na / Dl. ZECHERU M. ADRIAN
Cod numeric personal: 1740501411518
Profesie: INGHNER
Pentru competența: EXPERT TEHNIC
În domeniile: CONSTR. CIVILE, INDUSTRIALE, AGROTEHNICE, CALITATE ȘI DE GOSPODĂRIE COMUNALĂ CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE, LEMN (A1)
În specialitatea:

Privind cerințele esențiale: PENTRU CALITATEA FUNDAMENTALĂ DE ZIDĂRIE MECANICĂ ȘI STABILITATE

Director General, TENEC DIANA
Șef serviciu,
Semnătura titularului
Data eliberării: 14.06.2016

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. 1/2013 privind organizarea și funcționarea M.D.R.A.P., cu modificările ulterioare.

Seria VD Nr. 09625

CUPRINS

1.	Sinteza expertizei tehnice.....	4
2.	Scopul efectuării expertizei.....	6
3.	Legislația în vigoare la data întocmirii expertizei	6
1.1.	Standarde și normative	6
1.2.	Acțiuni	6
1.3.	Beton.....	7
1.4.	Fundații.....	8
4.	Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei	8
5.	Documentația tehnică avută la dispoziție de expert	8
6.	Condiții de amplasament.....	8
a.	Caracterizarea terenului de fundare	8
b.	Apa subterană	9
c.	Adâncimea de îngheț	9
d.	Încărcarea dată de zăpadă	10
e.	Încărcarea dată de vânt	10
f.	Condiții seismice	10
7.	Date generale privind condițiile seismice ale amplasamentului și surse potențiale de hazard.....	11
8.	Descrierea construcției	12
8.1.	Încadrarea clădirii în clase și categorii de importanță	12
8.2.	Date privind amplasarea clădirii	13
8.3.	Sistemul structural	13
8.4.	Stabilirea dimensiunilor elementelor structurale și a proprietăților materialelor	14
9.	Lucrări de intervenție	14
10.	Starea actuală a construcției	14
11.	Lucrări de intervenție solicitate.....	17
12.	Stabilirea nivelului de cunoaștere	17
13.	Stabilirea obiectivelor de performanță	18
14.	Alegerea metodei de evaluare a structurii	20
15.	Evaluarea siguranței seismice a construcției	21
15.1.	Selectarea metodei de evaluare.....	21
15.2.	Evaluarea calitativă.....	22
15.3.	Evaluarea prin calcul	24
15.4.	Sinteza evaluării seismice.....	24
15.5.	Încadrarea într-o clasă de risc seismic	25
16.	Stabilirea soluției de intervenție și de realizare a lucrărilor solicitate	25
16.1.	Detalii umplere/creare goluri de usi	26
16.2.	Detalii armare pereți pe ambele fețe	27
16.3.	Introducere planșeu din beton armat peste planșeu din lemn existent	27
17.	Sinteza evaluării seismice după realizarea lucrărilor de consolidare	27
17.1.	Încadrarea într-o clasă de risc seismic după realizarea lucrărilor de consolidare	28
18.	Urmărirea în timp a construcției.....	28
19.	Concluzii	29
	ANEXA B – PIESE DESENATE.....	37
	ANEXA C – POZE DIN TEREN.....	39
	ANEXA D – RAPOARTE DE ÎNCERCARE.....	41

1. Sinteza expertizei tehnice

Denumirea lucrării:	Consolidare seismică și creșterea eficienței energetice pentru Școala Gimnazială Ovid Densusianu				
Scopul expertizei:	Consolidare seismică și creșterea eficienței energetice pentru Școala Gimnazială Ovid Densusianu				
Data expertizei:	Octombrie 2024				
Expert tehnic A1: ing. Adrian Zecheru	Legitimatie: 09625 / 14.06.2016				
Adresa:	Str. Gheorghe Doja nr. 52, Făgăraș, județul Brașov				
Categoria de importanță (HG 766/1997):				C	
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):				III	
Anul construirii:	Nu se cunoaște cu exactitate; se presupune 1962				
Funcțiunea clădirii:	Educațională				
Înălțimea supratetrană totală (m): 8,41	Regimul de înălțime: S+P				
Suprafața construită (mp): 652,30	Suprafața desfășurată (mp): 719,80				
Sistemul structural:	Structura de rezistență este alcătuită din zidărie portantă confinată cu sâmburi și centuri				
Componente nestructurale:	-				
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)	SLS:	70%	ULS:	20%	
Verificarea la Starea Limită Ultimă:					
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1	2	3		
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1 :	56				
Gradul de afectare structurală, R2 :	55				
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:	34				
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, Rs:	I	II	III	IV	
Descrierea clasei de risc seismic:	Clasa I de risc seismic cuprinde construcțiile care sunt susceptibile de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime.				
Verificarea la Starea Limită de Serviciu:	Nu este cazul – structura este încadrată în RsI				
Concluzii:	Având în vedere încadrarea imobilului proiectat în clasa de risc seismic RsI sunt necesare intervenții asupra proiectului de structură. Sun propuse următoarele soluții: Soluția 1 – VARIANTA MINIMALĂ : Conform CODULUI DE PROIECTARE SEISMICĂ P100-3/2019 “Expertul tehnic poate recomanda motivat desființarea unei construcții dacă aceasta necesită lucrări majore de intervenție pentru punerea în siguranță, care depășesc valoarea de înlocuire a clădirii existente.” Soluția 2 - VARIANTA MAXIMALĂ: - Subzidiri				

	- Punerea în evidență zonele afectate de degradări - Refacerea mortarului din rosturi Pereti - Pentru cresterea clasei de risc seismic se propun camasuiele cu tencuiala de 8 cm armate cu plasa pe ambele fete ale peretilor exteriori si pe ambele fete ale peretilor interiori si introducerea unor centuri/grinzi la partea superioara a peretilor. - Se vor borda noile goluri, in pralabil, iar golurile care se doresc a - fi desfiintate acestea vor fi zidite cu zidarie portanta - se propune cămășuirea stalpilor pentru cresterea fortei taietoare. - Pentru creșterea capacității de rezistență a grinzilor se propune cămășuirea cel puțin pe cele două fețe laterale și va avea grosimea de min. 100mm. - Pentru creșterea capacității planșeului la moment incovoietor se vor aplica benzi de fibră de carbon/sticlă acolo unde este cazul; - Repararea elementelor șarpantei acolo unde este cazul; - Refacerea trotuarului din beton armat cu latimea minima de 1m si panta spre exterior 5% prevazut cu cordon de bitum intre trotuar si cladire, acolo unde este cazul.				
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	<table><tr><td colspan="2">Da</td><td colspan="2">Nu</td></tr></table>	Da		Nu	
Da		Nu			
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, Rs:	<table><tr><td>I</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td></tr></table>	I	II	III	IV
I	II	III	IV		

Ing. Adrian ZECHERU
Certificat de atestare MDRAP: 09625 / 14.06.2016
Exigente: A1



2. Scopul efectuării expertizei

Pentru consolidarea și creșterea eficienței energetice a ȘCOLII GIMNAZIALE OVID DENSUSIANU, se dorește realizarea unei expertize tehnice cu încadrarea imobilului în clasa de risc seismic.

În acest scop, este necesară realizarea expertizei tehnice de rezistență și stabilitate pentru a determina starea fizică exactă și comportarea structurală de ansamblu a clădirilor în cazul producerii unui cutremur de pământ pe amplasament și posibilitățile tehnice sau oportunitatea aplicării unor măsuri de consolidare pentru a se obține gradul de asigurare structurală seismică conform prevederilor normativelor CR6/2013, P100-1/2013 și P100-3/2019.

La data prezentei expertiza se află în vigoare codul de proiectare P100-1/2013 și codul de evaluare seismică P100-3/2019.

Ținând cont de art.18 din Legea nr.10 privind calitatea în construcții, care precizează că intervențiile la clădirile existente se fac numai în baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat, beneficiarul a solicitat efectuarea prezentei expertize.

3. Legislația în vigoare la data întocmirii expertizei

1.1. Standarde și normative

- Legea 10/1995 privind calitatea lucrărilor de construcții;
- Hotărârea Guvernului 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- Ordinul 777/2003 al MLPTL pentru aprobarea reglementării tehnice "Îndrumator pentru atestarea tehnico profesională a specialiștilor cu activitate în construcții";
- Ordinul 873/2001 al MLPTL privind aprobarea structurii, conținutului și modului de utilizare a Documentației standard pentru elaborarea și prezentarea ofertei pentru achiziția publică de servicii;
- Legea 50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor, cu toate modificările și completările ulterioare;
- Ordonanța Guvernului 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit, cu toate modificările și completările ulterioare;
- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă și boli profesionale, cu toate modificările și completările ulterioare;
- C16-84 Normativ pentru realizare pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- 56-85: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C56-2002: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- P 130-1999: Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor;
- STAS 10009-1988 Limite admisibile ale zgomotului în localități;
- STAS 6054-77 Teren de fundare, Adâncimi maxime de îngheț;
- SR EN 1990:2004 Eurocod: Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2004/A1:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990:2004/NA:2006 Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională;
- SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2010 Eurocod. Bazele proiectării structurilor;

1.2. Acțiuni

- CR 0-2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor;

- CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică - Partea I-Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- P100-3/2019 Cod de proiectare seismică-Partea a III-a-Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
- SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutatea proprie, încărcări utile pentru clădiri;
- SR EN 1991-1-1:2004/NA 2006 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutatea proprie, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexă națională;
- SR EN 1991-1-1.2004/AC:2009 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutatea proprie, încărcări din exploatare pentru construcții;
- 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. Anexă națională;
- SR EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale.Încărcări date de zăpadă,
- 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;
- SR EN 1991-1-4:2006/AC:2010 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale - Acțiuni ale vântului;
- SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului;
- SR EN 1991-1-6:2005 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției;
- SR EN 1991-1-6:2005/NB:2008 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției. Anexa Națională;
- SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013 Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției;

1.3.Beton

- CR 2-1-1.1/2013 Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat;
- NE 012-1:2007 Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton, beton armat și beton precomprimat;
- SR EN 1998-1:2004/AC:2010 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1998-1:2004/A1:2014 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri;
- NE 012-2:2010 Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton;
- NP 007-1997 Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat;
- NP 093-2003 Normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de vârste diferite și a conectorilor pentru lucrări de câmășuieli și suprabetonări;
- 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/A1:2015 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri

1.4. Fundații

- STAS 6054-77 Teren de fundare, Adancimi maxime de inghet;
- GP 014-1997 Ghid de proiectare Calculul terenului de fundare la actiuni seismice. In cazul fundării directe;
- GP 129-2014 Ghid privind proiectarea geotehnică;

4. Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

- Activități de birou:
 - analiza reglementărilor tehnice în vigoare;
 - analiza documentației tehnice primite de la beneficiar;
- Activități de teren:
 - inspecție vizuală și relevare foto imobil existent;
- Întâlniri de lucru;
- Elaborarea expertizei, formularea recomandărilor și a concluziilor;

5. Documentația tehnică avută la dispoziție de expert

Pentru întocmirea expertizei tehnice, expertul a avut la dispoziție următoarea documentație:

- carte funciară, nr. 100624
- planuri arhitectură întocmite de dr. Ing. Adrian Trifan, în cadrul firmei S.C. TOTAL SURVEY S.R.L
- incercari pe materiale executate de catre Star Test Construct SRL in octombrie 2024;
- certificat energetic

6. Condiții de amplasament

a. Caracterizarea terenului de fundare

Amplasamentul de pe strada Gheorghe Doja nr. 52, a fost studiat printr-un foraj geotehnic (F1).

Sucesiunea litologică pusă în evidență prin lucrările geotehnice executate pentru zona construcției separă următoarele complexe stratigrafice, prezentate în continuare:

- 0,00 – 0,12 m = 0,12m : asfalt;
- 0,12 - 0,75 m = 0,63m : umplutură (pietriș cu bucăți de cărămidă);
- 0,75-1,50 m = 0,75m : nisip prăfos cu pietriș, cafeniu închis, plastic consistent.
- 1,50-6,00 m = 3,80 m : nisip prăfos cu pietriș și rar bolovănis;

Pe baza observațiilor efectuate în teren și a literaturii de specialitate consultate, dar și în funcție de particularitățile constructive și tehnologice ale obiectivelor care urmează a se realiza, se constată că nici una dintre valorile geotehnice pentru straturile de fundare nu este critică, nepunând probleme de stabilitate cunstrucției.

Din încercare de penetrare dinamică, pe baza corelațiilor, s-au obținut următorii parametri geotehnici:

Adânc. strat (m)	NPDm	Rd (Mpa)	Tip	Clay Fraction (%)	Greutate vol umică (KN/m³)	Greutate vol umică satura tă (KN/m³)	Tensiune ef ectivă (KPa)	Coefficient de corelație cu Nspt	Nspt	Descriere
0,6	37,5	13,89	Necoeziv	0	20,89	20,01	6,27	0,78	29,36	umpluturi:
1	9	3,25	Coeziv	0	18,24	18,63	16,18	0,78	7,05	argilă nisipoasă slab prafoasă:
2,2	97	33,65	Necoeziv	0	24,52	21,57	34,54	0,78	75,95	praf nisipos cu pietriș și rar bolovăniș;
6	22,18	6,85	Necoeziv	0	19,02	19,22	80,59	0,78	17,37	nisip prașos cu pietriș și rar bolovăniș;

Fig.1. – Încercarea de estimare a parametrilor geotehnici nr.1

Legendă:

- Rd = rezistența dinamică a conului;
- Nspt = valoarea medie în strat;

Analiza diagramei de penetrare dinamică indică o neuniformitate a mământurilor din amplasamentul prospectat:

- Umpluturi în grosime totală de cca. 0,60 m, iar numărul de lovituri înregistrat pe acest interval este cuprins între 4-88 lovituri.
- Stratul de argilă nisipoasă slab prafoasă are grosimea de cca. 0,40m, iar numărul de lovituri înregistrate pe grosimea acestui pachet variind între 6-12 lovituri pe 10 cm.
- Stratul de praf nisipos cu pietriș și rar bolovăniș are grosimea de cca. 1,20 m, iar numărul de lovituri înregistrate pe grosimea acestui pachet variind între 22-147 lovituri pe 10 cm;
- Depozitul de nisip prașos cu pietriș și rar bolovăniș, interceptat de la cca. 2,30 m de la cota terenului, numărul de lovituri pe 10 cm oscilând între 2-45.

Concluzii:

Clădirea amplasată pe strada Gheorghe Doja, are cota de fundare pe stratul de nisip prașos, cu pietriș și bolovăniș, asigurând-se și adâncimea maximă de îngheț, considerată pentru această regiune la 1,00-1,10m, față de CTN (conform STAS 6054-77), amplasamentul încadrându-se după tipul de umiditate în tipul climatic III.

$P_{conv} = 220 \text{ kPa}$ (presiunea convențională calculată pentru o adâncime de fundare de 2,25m, față de C.T.N.)

b. Apa subterană

Nivelul hidrostatic a fost interceptat în forajul geotehnic la adâncimea de 2,50m, față de C.T.N. (cu posibile variații sezoniere).

c. Adâncimea de îngheț

Pentru amplasamentul imobilului conform zonării din STAS 6054/1977, adâncimea de îngheț este **1,00-1,10m**.

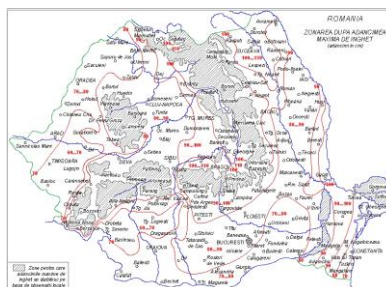


Fig.2. Zonarea după adâncimea maximă de îngheț (STAS 6054/77)

d. Încărcarea dată de zăpadă

Din punct de vedere al solicitărilor climatice în conformitate cu CR 1-1-3-2012 – “Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor” amplasamentul prezintă o încărcare caracteristică de $s_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$ pentru intervalul mediu de recurență de 50 ani.

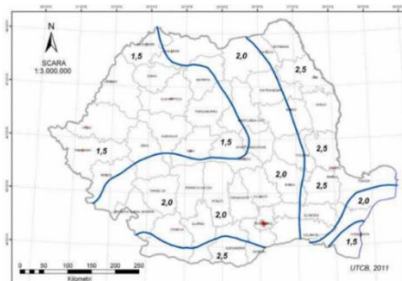


Fig.3. Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2

e. Încărcarea dată de vânt

Intensitatea normată a încărcării dată de vânt a fost calculată conform CR 1-1-4/2012 - “Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, având valoarea de referință a presiunii dinamice $q_b = 0,40 \text{ kPa}$ (medie pe 10 minute la înălțimea de 10 m) pentru IMR=50 ani.

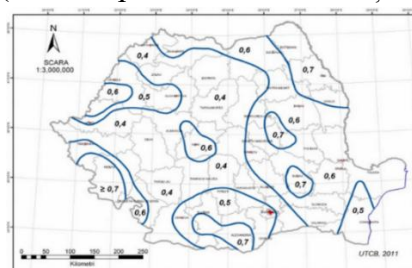


Fig.4. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului q_b în kPa

f. Condiții seismice

În conformitate cu SR 11100/1 - 1993 Zonarea seismică a teritoriului României, amplasamentul se găsește în zona de intensitate seismică “7I” (caracterizată de scara de intensitate MSK cu perioada medie de revenire de 50 ani).

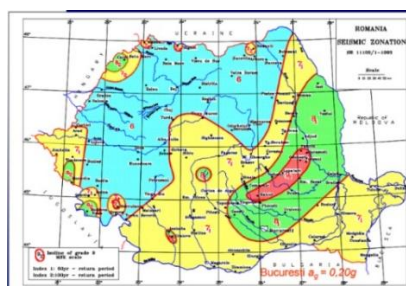


Fig.5. Zonarea seismică a teritoriului României SR 11100/1-1993

În conformitate cu prevederile codului P100-1/2013, având în vedere că este un imobil ce are destinația de centru de educație, construcția este încadrată în clasa a III-a de importanță și de expunere la cutremur, în categoria clădirilor de importanță normală, la care factorul de importanță este $\gamma_I = 1.00$ (conf. tab. 4.2). Din punct de vedere al încadrării construcției în funcție de zona seismică sunt următoarele date:

- accelerația de vârf a terenului pentru proiectare (PGA pentru amplasamentul dat) este $a_g = 0.20g$ pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență de 225 ani;

- perioadele de control (colț) ale spectrului de răspuns, specifice amplasamentului sunt : $T_B = 0,14s$; $T_C = 0,70 s$; $T_D = 3,00 s$;
- factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură este $\beta = \beta_0 = 2.50$ pentru $T_B < T < T_C$.

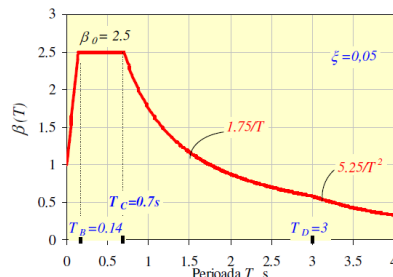


Fig.5. Spectru normalizat de răspuns elastic a accelerației absolute pentru componenta orizontală ale mișcării terenului, în zona caracterizată prin perioada de control (colț) $T_C = 0,70 s$.



Fig.6. Perioada de control (colț), T_C a spectrului de răspuns (P100-1/2013)

Perioada de control (colț), T_c , a spectrului de răspuns, reprezintă graniță dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative.

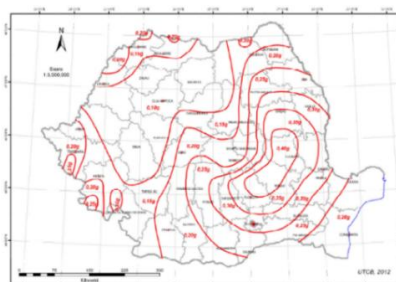


Fig.7. Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure având $IMR = 225$ ani (P100-1/2013)

7. Date generale privind condițiile seismice ale amplasamentului și surse potențiale de hazard

În conformitate cu P100-1/2013 pct. 3.1(2), hazardul seismic pentru proiectare este descris fiind valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului ag determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) corespunzător stării limită ultime, valoare numită în continuare “accelerația terenului pentru proiectare”.

Accelerația terenului pentru proiectare, corespunzătoare zonei de hazard seismic, corespunde unui interval mediu de recurență de referință de 100 ani. Zonarea accelerației terenului pentru

proiectare ag în România, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii) $IMR = 225$ ani, este indicată în P 100-1/2013, fig.3.1 și folosește pentru proiectarea construcțiilor la starea limită ultimă (SLU).

Activitatea seismică de pe teritoriul țării noastre este dominată de cutremure de adâncime intermediară (subcrustale cu adâncimi între 60-170 km) din zona Vrancea. Această zonă constituie o sursă activă și persistentă de cutremure. Cele mai importante seisme au fost, conform prof. dr. ing. Dan Lungu din lucrarea “Hazardul seismic din sursa Vrancea”, cele din:

- 4 martie 1977 – ora 21:22, magnitudine 7,2 grade, adâncime 94 km – a făcut în timp de circa 55 de secunde, 1.578 de victime, din care 1.424 numai în București. La nivelul întregii țări au fost circa 11.300 de răniți și aproximativ 35.000 de locuințe s-au prăbușit. Majoritatea pagubelor materiale s-au concentrat la București unde peste 33 de clădiri și blocuri mari s-au prăbușit. Tot orașul Zimnicea a fost distrus, și s-a trecut la reconstruirea sa din temelii. Printre victimele cutremurului s-au numărat și câteva personaje marcante, precum Toma Caragiu.
- 30 august 1986 – ora 00:28, magnitudine 7,0 grade, adâncime 131,4 km – a produs mai multe pagube în Bsarabia decât în țară, la Chisinau prabusindu-se 4 blocuri.
- 30 mai 1990 – ora 13:40, magnitudine 6,7 grade, adâncime 80-90 km – nu a cauzat pagube majore
- 31 mai 1990 – ora 3:15, magnitudine 6,1 grade, adâncime 80-90 km – ca și predecesorul sau, nu a produs pagube majore.
- 27 octombrie 2004 – ora 22.34, magnitudine 6,0 grade, adâncime 90-100 km – de asemenea nu a produs pagube importante.

Magnitudinea (M) este definită în conformitate cu Ch. Richter că măsoară obiectivă a energiei totale a cutremurului eliberată la focar (focarul este definit ca locul de origine a alunecării sau fracturării blocurilor).

Principalul focar este zona Vrancea care se află la confluența și sub influența subplăcii panonice (la vest), a plăcii eurasiatice (la nord est) și a subplăcii moesice (la sud est).

Prima zonare a teritoriului României se face abia în 1942 în cadrul “Instrucțiunilor Ministerului Lucrărilor Publice”, iar prima hartă cu izoseiste se legiferează în anul 1952 (STAS 2923).

Primul normativ referitor la proiectarea clădirilor în regiuni seismice a apărut în 1963 “Normativ condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile și industriale din regiuni seismice” indicativ P13. Scara intensităților seismice MSK 64 era definită prin STAS 3684, în cadrul căruia gradele de intensitate seismică se stabileau pe baza efectelor acțiunii mișcărilor seismice asupra oamenilor și mediului înconjurător, asupra clădirilor și asupra scoarței terestre. (trecerea de la scara MSK 64 la alte scări de intensități se explică în anexa 3).

Mai nou, scara de magnitudini promovată ca cerință de sistematizare de Programul Global de Evaluare a Hazardului Seismic în Europa (GSHAP) este scara magnitudinilor moment.

Luând în considerare datele de mai sus, se poate aprecia că riscul seismic este o sursă de hazard natural ce amenință întregile zone urbane.

8. Descrierea construcției

8.1.Încadrarea clădirii în clase și categorii de importanță

a) Categoria de importanță:

În conformitate cu HG 766/ 21.11.1997 și H.G.R. 261/1994, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, clădirea face parte din **categoria “C” de importanță a structurilor** – construcții de importanță normală.

b) Clasa de importanță:

Conform normativelor luate în considerare la expertize, P100-1/2013 “Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri”, modificat și completat conform Ordinului nr. 2956/2019 și conform P100-3 / 2019 - Cod de proiectare seismică – partea a III-a – “Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”, clădirea analizată cu funcțiunea de unitate de învățământ - școală, având în vedere suprafața și regimul de înălțime P, rezultă o capacitate de aproximativ 200 persoane în aria totală expusă, se încadrează în **clasa III de importanță**.

8.2. Date privind amplasarea clădirii

Construcțiile sunt amplasate pe un teren situat în intravilanul localității Făgăraș, județul Brașov. Terenul are suprafața de 2104 mp.

În incinta terenului se afla două corpuri de clădire:

Corpul C1 ce face obiectul expertizei tehnice – Școală Gimnazială, S+P, cu o suprafața construită $S_c = 652,30$ mp;

C2 – Grădiniță, Parter, cu o suprafața construită $S_c = 371$ mp;

Obiectul acestui proiect îl face clădirea C1 cu destinație de ȘCOALĂ GENERALĂ.

Clădirea C1 are un regim de înălțime S+P, având o formă neregulată în plan.

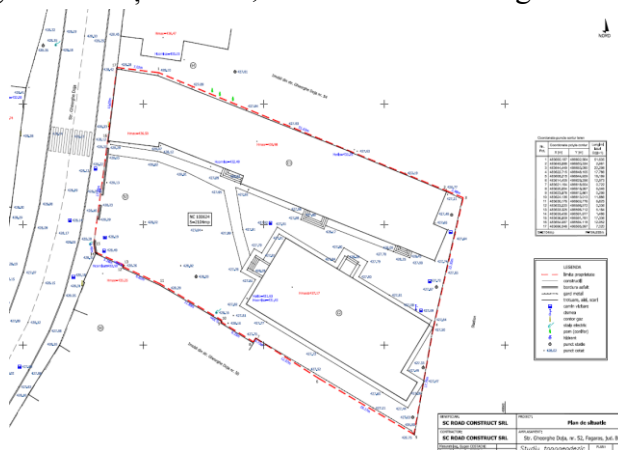


Fig.8. – Plan de situație

8.3. Sistemul structural

Clădirea are în plan o formă neregulă și se presupune că a fost construită în anul 1962, regimul de înălțime fiind S+P.

Sistemul structural a fost identificat pe baza informațiilor referitoare la clădire - observații vizuale și a investigații în teren.

Sistemul structural vertical de preluare al acțiunilor laterale pentru acest tip de clădiri este format din pereți de zidărie confinată, cu elemente de beton armat în zonele de intersecție. Pereții de zidărie nu au elemente de rigidizare pentru prevenirea efectelor induse de acțiuni perpendiculare pe planul lor. Acest tip de structuri au o vulnerabilitate ridicată la solicitarea seismică, deoarece planșeul nu poate distribui eforturile între pereții structurali și pot apărea cedări locale, prin cedarea pereților în afara planului lor sau în zonele de rezemare ale grinzilor de planșeu pe pereți.

Înălțimea medie liberă a unui nivel este 3,5 m.

Din punct de vedere functional cladirea adaposteste 6 săli de clasă, 2 băi, 4 holuri, 2 coridoare, 1 sală de sport, 1 secretariat, 1 birou, 3 magazii, 1 punct sanitar, 1 centrală termică și subsol.

Acoperisul este tip șarpantă din lemn pe scaune , cu învelitoare din țigla metalică.

8.4.Stabilirea dimensiunilor elementelor structurale și a proprietăților materialelor

Dimensiunile elementelor structurale au fost stabilite pe baza măsurătorilor realizate cu ocazia vizitelor la fața locului.

Rezultatele privind încercările efectuate în teren sunt cuprinse în raportul de încercare nr. 328, D.S.N/14.10.2024. Rezultatul încercărilor a cuprins în buletinul nr. 1 clasa betonului utilizată la stâlpii de la parter (poziția 1) aceasta fiind C6/7,5 și armarea acestuia 4 ϕ 16 PC și etrieri ϕ 6/15 OB.

Rezultatul încercărilor a cuprins în buletinul nr. 2 rezistența cărămizilor de la parter (poziția 2), aceasta fiind 7,2 N/mm².

Rezultatul încercărilor a cuprins în buletinul nr. 4 clasa betonului utilizată la grinzile de la parter (poziția 4) și anume C6/7,5, precum și armarea utilizată, aceasta fiind armată la partea inferioară cu 3 ϕ 12 OB, iar la partea superioară cu 2 ϕ 12 OB și etrieri ϕ 6/30 OB.

Rezultatul încercărilor a cuprins în buletinul nr. 5 rezistența cărămizilor de la parter (poziția 5), aceasta fiind 6,4 N/mm².

Rezultatul încercărilor a cuprins în buletinul nr. 6 rezistența cărămizilor de la parter (poziția 6), aceasta fiind 6,6 N/mm².

Rezultatul încercărilor a cuprins în buletinul nr. 7 clasa betonului utilizată la grinzile de la parter (poziția 7) și anume C8/10, precum și armarea utilizată, aceasta fiind armată la partea inferioară cu 3 ϕ 25 PC, iar la partea superioară cu 2 ϕ 25 PC și etrieri ϕ 8/118 OB.

9. Lucrări de intervenție

Din cauza lipsei de informații nu se cunosc detalii despre lucrările executate pe perioada de exploatare a acestei clădiri.

10.Starea actuală a construcției

Ca evenimente din perioada de exploatare a imobilului, se pot consemna seisme cu o intensitate importantă, precum:

- **4 martie 1977 – ora 21:22, magnitudine 7,2 grade, adâncime 94 km – a făcut în timp de circa 55 de secunde, 1.578 de victime, din care 1.424 numai în București. La nivelul întregii țări au fost circa 11.300 de răniți și aproximativ 35.000 de locuințe s-au prăbușit. Majoritatea pagubelor materiale s-au concentrat la București unde peste 33 de clădiri și blocuri mari s-au prăbușit. Tot orașul Zimnicea a fost distrus și s-a trecut la reconstruirea sa din temelii.**
- **30 august 1986 – ora 00:28, magnitudine 7,0 grade, adâncime 131,4 km – a produs mai multe pagube în Basarabia decât în țară, la Chișinău prăbușindu-se 4 blocuri.**
- **30 mai 1990 – ora 13:40, magnitudine 6,7 grade, adâncime 80-90 km – nu a cauzat pagube majore**
- **31 mai 1990 – ora 3:15 , magnitudine 6,1 grade, adâncime 80-90 km – ca și predecesorul său, nu a produs pagube majore.**
- **27 octombrie 2004 – ora 22.34, magnitudine 6,0 grade, adâncime 90-100 km – de asemenea nu a produs pagube importante.**

În cadrul activității de inspectare a construcției fost identificate defecte structurale produse de acțiuni seismice sau de alte acțiuni (climatice, tehnologice, tasările diferențiale sau din lipsa de întreținere a clădirii).

Investigarea vizuală a clădirii a evidențiat următoarele deficiențe:

1. Fundații

- trotuarul de protecție prezintă degradări din cauză că apele pluviale nu au fost direcționate corespunzător prin intermediul unei rigole, către spațiul verde amenajat, trotuarul nu are o pantă corectă pentru evacuarea rapidă a apelor și astfel favorizează stagnarea apei și deteriorarea în timp a tencuielii de soclu;
- rostul dintre trotuar și clădire nu este etanș, favorizând pătrunderea apei atât în umpluturile din jurul clădirii cât și la fundații.



2. Suprastructură

- Construcția prezintă avarii și degradări specifice acțiunii seismice, tasării terenului de fundare sau săgeți cu depășirea stărilor limită de deformare și exploatare;
- Fisuri ale pereților structurali





3. Acoperiș

- Șarpanta nu este ignifugată și tratată împotriva acțiunii insectelor și nu are rezistență la transfer termic satisfăcător;
- Sistemul de îndepărtare și colectare a apelor pluviale de pe acoperiș este defectuos, iar apa se evacuează prea aproape de pereți și de soclul clădirii.



11. Lucrări de intervenție solicitate

Prin prezenta expertiză tehnică, beneficiarul dorește consolidarea și creșterea eficienței energetice a clădirii expertizate.

Lucrările de consolidare solicitate de beneficiar sunt de:

- Cămășuire pereți;
- Subzidire fundații existente.

Se vor realiza următoarele lucrări de intervenție pentru creșterea eficienței energetice:

- Sporirea rezistenței termice corectate a pereților exteriori peste valoarea de 3 m²K/W prin placarea pereților exteriori cu vată minerală bazaltică de 20 cm grosime.
- Înlocuirea tamplariei existente de pe fațade cu tamplarie termoizolantă din Aluminiiu, rezistența normată 0.83 m²K/W pentru ferestre și 0.77 m²K/W pentru uși. **Se propune o tamplarie cu o rezistență termică de 0.9 m²K/W.**
- Sporirea rezistenței termice unidirectionale pentru șarpanta peste valoarea normată de 5 m²K/W.
- Sporirea rezistenței termice unidirectionale a plăcii peste subsol peste valoarea de 2.5 m²K/W, prin placarea plăcii cu un strat de vată minerală bazaltică de 20 cm grosime.

Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii (Pachet II)

- Se propune ca sursă alternativă o instalație cu pompa de caldura aer-aer pentru încălzirea spațiilor.
- Se propune ventilație cu recuperator de caldura cu o eficiență de minim 85%.
- Se propune sistem racire aer-aer.
- Se propune o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura parțial consumul pentru iluminat, aport la încălzire, racirea spațiilor, ventilarea spațiilor. Aportul s-a calculat cu 110 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 22kW.
- Se propune schimbarea corpurilor de iluminat cu unele noi cu LED cu durată mare de viață și consum redus.

12. Stabilirea nivelului de cunoaștere

Factorii utilizați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

- geometria structurii (dimensiunile de ansamblu, ale elementelor structurale și nestructurale);
- alcătuirea elementelor structurale și nestructurale (cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, mortarul și natura elementelor de zidărie);
- materialele utilizate în structură (proprietățile mecanice). În vederea selectării metodei de calcul și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, se definesc următoarele niveluri de cunoaștere:

KL1: Cunoaștere limitată (CF=1,35)

KL2: Cunoaștere normală (CF=1,20)

KL3: Cunoaștere completă (CF=1,00)

În funcție de nivelul de cunoaștere se stabilesc metodele de calcul admise precum și valoarea factorilor de încredere. În tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul conform P100-3/2019.

Tab.1. Nivelurile de cunoaștere

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data 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	1,35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate în teren sau dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metodă, conform P100-1/2013	1,2
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 metodă, conform P100-1/2013	1,0

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

Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF).

În urma nivelului de colectare a informațiilor:

- geometria structurii – din planurile proiectului initial;
- alcătuirea elementelor structurale și nestructurale –din planurile proiectului initial;
- materialele utilizate în structură și CNS, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor -s-au folosit datele de pe planurile initiale.

Apreciem că putem să încadrăm clădirea în clasa de cunoaștere **KL2 – cunoaștere normală** (conform P 100-3/2019 pct. 4.3 si tabel 4.1).

Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF), care in aceasta situatie, expertul apreciaza **factorul de încredere CF = 1,20**. Acest nivel este avut in vedere datorita punerii la dispozitia expertului urmatoarele documente: proiect initial de executie (partial) si date geotehnice din note planuri.

13.Stabilirea obiectivelor de performanță

Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală / nestructurală al clădirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic.

Nivelul de hazard seismic este caracterizat de intervalul mediu de recurență, în ani, a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului (asociat cu probabilitatea de depășire în 50 de ani a valorii de vârf a accelerației terenului).

Nivelurile de performanță ale clădirii descriu performanța seismică așteptată a acesteia prin descrierea degradărilor, a pierderilor economice și a întreruperii funcțiunii acesteia.

Se recomandă considerarea a trei niveluri de performanță ale clădirii și anume:

- a) **Nivelul de performanță de limitare a degradărilor**, asociat stării limită de serviciu (SLS);
- b) **Nivelul de performanță de siguranță a vieții**, asociat stării limită ultime (ULS);
- c) **Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii**, asociat stării limită de pre-colaș (SLPP).

Explicarea exigențelor de performanță conform P 100-1/2013 este următoarea:

- **cerința de siguranță a vieții:** Structura va fi proiectată pentru a prelua acțiunile seismice de proiectare stabilite conform P 100-1/2013 cap. 3, cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate. Nivelul forțelor seismice din cap. 3 corespunde unui cutremur cu intervalul mediu de recurență de referință de $IMR = 225$ ani.
- **cerința de limitare a degradărilor:** Structura va fi proiectată pentru a prelua acțiuni seismice cu o probabilitate mai mare de apariție decât acțiunea seismică de proiectare, fără degradări sau scoateri din uz, ale căror costuri să fie exagerat de mari în comparație cu costul structurii. Acțiunea seismică considerată pentru cerința de limitare a degradărilor corespunde unui interval mediu de recurență de referință de 30 de ani pentru clădiri noi și 40 ani pentru clădiri existente. Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzător nivelului de performanță de siguranță a vieții din codul **P 100-1/2013**; pentru nivelul de baza al hazardului seismic la evaluarea construcțiilor existente valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurență de 225 de ani.

Principalele caracteristici ale nivelurilor de performanță structurale și nestructurale pe care trebuie să le îndeplinească clădirea analizată sunt următoarele:

a. nivelul de performanță de limitare a degradărilor

• **Condiții structurale**

După cutremur apar doar degradări structurale limitate. Sistemul structural de preluare a încărcărilor verticale și cel ce preia încărcările laterale păstrează aproape în întregime rigiditatea și rezistența inițială. Riscul de pierdere a vieții sau de rănire este foarte scăzut. Pot fi necesare unele reparații structurale minore.

• **Condiții nestructurale**

Apar numai degradări nestructurale limitate. Căile de acces și sistemele de siguranță a vieții, cum sunt ușile, scările, sistemele de conducte sub presiune rămân funcționale, dacă alimentarea generală cu electricitate este în funcțiune. Ocupanții clădirii pot rămâne în siguranță în clădire, deși pot fi necesare operații de curățare. Alimentarea cu energie electrică, cu apă, cu gaze naturale, liniile de comunicație pot deveni temporar indisponibile. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorită degradărilor nestructurale este foarte mic.

b. nivelul de performanță de siguranță a vieții

• **Condiții structurale**

Acest nivel de performanță are în vedere o stare post-seism a structurii cu degradări semnificative, dar pentru care rămâne o marjă de siguranță față de prăbușirea parțială sau totală. Unele elemente structurale sunt serios avariate, fără însă ca acestea să pună în pericol viața ocupanților clădirii prin căderea unor părți degradate. Deși unele persoane pot fi rănite, riscul general de pierdere de vieți rămâne scăzut. Construcția este reparabilă, dar repararea construcției poate să nu fie uneori indicată din rațiuni economice.

Clădirea avariata rămâne stabilă. Ca o măsură de precauție suplimentară pot fi prevăzute sprijiniri și reparații structurale de urgență.

• **Condiții nestructurale**

Pot apărea degradări semnificative și costisitoare ale elementelor nestructurale, dar acestea nu sunt dislocate și nu amenință, prin cădere, viața oamenilor, înăuntrul sau în afara clădirilor. Căile de acces nu sunt blocate total, dar circulația poate fi afectată. Instalațiile pot fi avariate, putând rezulta inundații locale și chiar ieșirea din funcțiune a unora dintre acestea. Deși se pot produce răni ale ocupanților clădirii prin căderea unor fragmente de elemente, riscul global de pierdere de vieți din acest motiv rămâne foarte redus. Repararea elementelor nestructurale necesită un efort considerabil și costisitor.

c. nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii

• **Condiții structurale**

Structura este în pragul prăbușirii parțiale sau totale. Apar avarii substanțiale cărora le corespund degradarea semnificativă a rigidității și rezistenței la forțele seismice, deformații remanente importante și o degradare limitată a rezistenței la încărcări verticale, astfel încât structura poate susține încărcările verticale. Riscul de rănire este semnificativ. Structura nu poate fi practic reparată și nu permite reocuparea ei pentru că eventualele replici seismice pot produce prăbușirea acesteia.

Considerarea primelor două niveluri de performanță este obligatorie, cu excepția cazului în care se utilizează metodologia de evaluare simplificată (metodologia de nivel 1).

Obiectivul de performanță se obține din asocierea nivelului de performanță al clădirii, exprimat prin exigențele stărilor limită considerate, cu nivelul de hazard seismic, exprimat prin intervalul mediu de recurență, IMR.

Se recomandă considerarea următoarelor obiective de performanță:

- OPB – obiectivul de performanță de bază (constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de „Siguranță a vieții” pentru acțiunea seismică având IMR = 40 ani).
- OPS – obiectivul de performanță superior (se recomandă pentru construcțiile din clasele I și II de importanță)

Obiectivul de performanță de bază este obligatoriu pentru toate construcțiile. Pentru construcțiile din clasele I și II de importanță și expunere la cutremur se recomandă să se satisfacă obiective de performanță superioare ce se obțin din combinarea nivelurilor de performanță cu niveluri de hazard seismic superioare nivelului de hazard seismic corespunzător OPB, iar pentru clasele III și IV, obiectivul de performanță de bază.

Obiectivul de performanță stabilit va determina costul și complexitatea lucrărilor de intervenție, dar și beneficiile ce se pot obține în ceea ce privește siguranța, reducerea degradărilor fizice și de aspect ale elementelor clădirii și reducerea întreruperii utilizării acesteia în cazul unui eveniment seismic major.

14. Alegerea metodei de evaluare a structurii

Procesul de evaluare seismică a structurilor (conform P100-3/2019) constă dintr-un ansamblu de operații care trebuie să stabilească vulnerabilitatea acestora în raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului.

Pe baza concluziilor evaluării calitative și cantitative se face încadrarea construcției examinate în clasa de risc.

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza unor criterii, cum sunt:

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții
- (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;
- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru proiectare, ag, condițiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- nivelul de performanță stabilit pentru clădire.

Metodologia de evaluare selectată este **metodologia de nivel 2** - metodologie de tip curent, pentru construcțiile obișnuite de orice tip.

Metodologia de nivel 2 implică:

- a) **evaluarea calitativă** constând în verificarea listei de alcătuire structurală (mai detaliate decât în cazul metodologiei de nivel 1) date în anexele corespunzătoare structurilor din diferite materiale;
- b) **evaluarea cantitativă** bazată pe un calcul structural elastic și factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente.

15. Evaluarea siguranței seismice a construcției

Evaluarea siguranței seismice a clădirii se face prin corelarea rezultatelor obținute prin două categorii de procedee:

- **evaluare calitativă** (realizată pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor. Rezultatele examinării calitative se înscriu într-o listă, care arată dacă, și în ce măsură, construcția și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire corectă);
- **evaluare prin calcul** (verificări prin calcul, utilizând metode și programe de calcul structural și verificări ale stării de eforturi (ale efectelor acțiunii seismice) în elementele esențiale ale structurii).

15.1. Selectarea metodei de evaluare

Codul P100-3/2019 prevede trei metodologii de evaluare a construcțiilor, funcție de metoda aleasă definind nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare, astfel avem:

- Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificată);
- Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3 (metodologia utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, în cazul în care se dispune de datele necesare).

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza unor criterii, cum sunt:

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții
- (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;

- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru
- proiectare, ag, condițiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- nivelul de performanță stabilit pentru clădire.

Metodologia de evaluare selectată este metodologia de nivel 2 - metodologie de tip curentă datorită scopului acestor expertize, a intervențiilor propuse, a documentelor și a timpului avute la dispoziție.

15.2. Evaluarea calitativă

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcțiile analizate. Natura deficiențelor de alcătuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și stabilirea soluțiilor de consolidare.

Tab.2. Lista de condiții pentru gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit		
		Neîndeplinire minoră	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
	10	8÷10	4÷8	0÷4
(1) Calitatea sistemului structural	Punctajul maxim: 10 puncte			
• Conlucrarea spațială a structurii prin conlucrarea pereților pe cele două direcții • Conlucrarea între planșee și pereți • Existența ariilor de zidărie suficiente și aproximativ egale pe cele două direcții				
Punctaj total realizat	5			
(2) Calitatea zidăriei	Punctajul maxim: 10 puncte			
• Calitatea elementelor • Omogenitatea țeserii • Regularitatea rosturilor • Gradul de umplere cu mortar • Existența zonelor slăbite de șlițuri/nișe				
Punctaj total realizat	5			
(3) Tipul planșeelor	Punctajul maxim: 10 puncte			
• Rigiditatea planșeelor în plan orizontal • Eficiența legăturilor planșeelor cu pereți • Prezența golurilor care slăbesc semnificativ rezistența și rigiditatea în plan orizontal				
Punctaj total realizat	4			
(4) Configurația în plan	Punctajul maxim: 10 puncte			
• Compactitatea și simetria geometrică și structurală în plan • Existența bowindow-urilor				
Punctaj total realizat	6			
(5) Configurația în elevație	Punctajul maxim: 10 puncte			
• Uniformitate geometrică și structurală în elevație • Existența retragerilor etajelor succesive • Existența unor proeminențe la ultimul nivel				

• Discontinuități create de sporirea ariei golurilor din pereți la parter/la un nivel intermediar	
Punctaj total realizat	4
(6) Distanțe între pereți	Punctajul maxim: 10 puncte
• Distanțele între pereții structurali pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii/sistem fagure • Existența stâlpișorilor în cazul sistemului cu pereți rari	Imobilul prezintă pereți realitiv deși.
Punctaj total realizat	6
(7) Elemente care dau împingeri laterale	Punctajul maxim: 10 puncte
Existența arcelor, bolților, șarpantelor cu/fără elemente care preiau/limitează efectele împingerilor Existența stâlpișorilor în cazul sistemului cu pereți rari	Nu există arce.
Punctaj total realizat	7
(8) Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	Punctajul maxim: 10 puncte
• Natura terenului de fundare • Capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările verticale, eforturile provenite din tasări diferențiale și din acțiunea cutremurului	Terenul de fundare este bun.
Punctaj total realizat	6
(9) Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente	Punctajul maxim: 10 puncte
• Distanțele până la clădirile vecine depășesc dimensiunea minima de rost, conform P100-1/2013 • Înălțimile clădirilor vecine • Existența riscului de cădere a unor componente ale clădirilor vecine	
Punctaj total realizat	7
(10) Elemente nestructurale	Punctajul maxim: 10 puncte
• Existența unor elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane), placaje grele, elemente decorative importante ce prezintă risc de prăbușire.	Nu sunt elemente ce se pot desprinde cu ușurință.
Punctaj total realizat	6
Punctaj total pentru ansamblul condițiilor	R1 = 56 puncte

Total punctaj realizat pentru cele zece condiții ce se aplică structurilor din zidărie în cazul aplicării metodologiei de nivel 1 este de **56 puncte**. Punctajul obținut pentru construcția analizată este de **R1 = 56 puncte**, ceea ce încadrează clădirea în **clasa II de risc seismic**.

Tab.3. Evaluarea stării de degradare a elementelor pentru structuri din zidărie

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$> 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$> 2/3$
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

Gradul de avariere seismică a clădirii este dat de indicatorul R_2 .

$$R_2 = A_v + A_h = 45 + 10 = 55$$

Din punct de vedere al indicatorului $R_2=55$ puncte pentru zidărie, imobilul poate fi asociat **clasei de risc seismic RsII**.

15.3. Evaluarea prin calcul

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare (eforturi și deformații) se face considerând structura încărcată cu forța laterală echivalentă (P100-1/2013) utilizând metoda forțelor seismice statice echivalente.

Pentru calculul structural s-au luat în considerare rezultatele încercărilor pe materiale, efectuate pe elementele structurale. S-a realizat evaluarea pe un model structural format din pereți de zidărie la fiecare nivel.

Pentru stabilirea valorilor de rezistență și rezultatele calcului structural, vezi „Anexa A - Breviar de calcul”.

15.4. Sinteza evaluării seismice

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării. Pentru orientarea în decizia finală privitoare la siguranța structurii (inclusiv la încadrarea în clasa de risc a construcției) și la măsurile de intervenție necesare, măsura în care cele 3 categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a 3 indicatori. Aceștia sunt:

- a) Gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurale, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acesta se notează cu **R1** și se denumește prescurtat *gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică*;

Tab.4. Valorile de îndeplinire a condițiilor – R1

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1 (%)			
<30	30-59	60-89	90-100

- b) *Gradul de afectare structurală*, notat cu **R2**, care exprimă proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze.

Tab.5. Valorile de îndeplinire a condițiilor – R2

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2 (%)			
<50	50-69	70-89	90-100

- c) *Gradul de asigurare structurală seismică*, notat cu **R3** reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență

Tab.6. Valorile de îndeplinire a condițiilor – R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3 (%)			
<35%	35%-64%	65%-89%	90%-100%

Valorile celor trei indicatori se asociază cu o anumită clasă de risc și orientează expertul tehnic în stabilirea concluziei finale privind răspunsul seismic așteptat și încadrarea într-o anumită clasă de risc seismic, precum și în stabilirea deciziei de intervenție.

15.5. Încadrarea într-o clasă de risc seismic

Având în vedere concluziile din urma inspecției obiectivului privind starea acestuia, rezultatele asupra gradelor nominale de asigurare și rezultatele obținute din evaluarea prin calcul a structurii (a se vedea breviarul de calcul), construcțiile se încadrează în **clasa de risc seismic Rs I**.

Clasa I de risc seismic cuprinde construcțiile susceptibile de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limite Ultime.

16. Stabilirea soluției de intervenție și de realizare a lucrărilor solicitate

Conform celor 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării imobilului se încadrează în clasa de risc seismic RsI.

Conform P100-3/2019 pct 3.3 aliniat (2) “Dacă în urma evaluării seismice o clădire a fost încadrată în clasa de risc seismic RsI sau RsII sunt necesare lucrări de intervenție” iar aliniat 5 “În cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată în clasa de risc seismic RsIV” și analizând toate aspectele constatate inclusiv prin vizualizarea elementelor structurale și nestructurale se impune consolidarea, deci se impun următoarele categorii de lucrări:

Este obligatoriu ca la începutul lucrărilor de consolidare, clădirea să fie pusă în siguranță deoarece aceasta se încadrează în clasa de risc seismic RsI.

Soluția 1 - Varianta minimală:

Conform CODULUI DE PROIECTARE SEISMICĂ P100-3/2019 “Expertul tehnic poate recomanda motivat desființarea unei construcții dacă aceasta necesită lucrări majore de intervenție pentru punerea în siguranță, care depășesc valoarea de înlocuire a clădirii existente.”

Soluția 2 - Varianta maximală:

- Se vor subzidi fundațiile existente, astfel încât acestea să poată prelua încărcările structurii de rezistență. Subzidirea se va executa pe tronsoane de maxim 1,00m lungime.
- după decopertarea tencuielilor zidurilor existente se vor pune în evidență zonele afectate de degradări: fisuri în strepi, cărămizi fisurate, zone deplanate, fisuri în zidărie, etc. În funcție de zona afectată se va proceda la chituirea fisurilor de mici dimensiuni, injectarea fisurilor medii și refacerea zonelor grav afectate prin desfacerea zidului și refacere, după caz decopertarea tencuielilor zidurilor existente;
- Refacerea mortarului din rosturi pe zonele în care mortarul este degradat de acțiunea factorilor de mediu;
- **Pereti** - Pentru creșterea clasei de risc seismic se propun camasuieli cu tencuiala de 8 cm

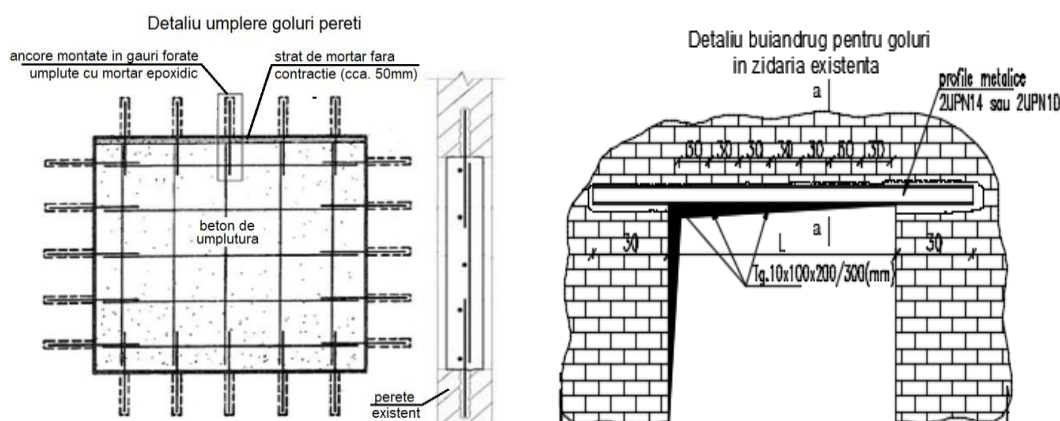
armate cu plasa pe fetele interioare ale peretilor exteriori si pe ambele fete ale peretilor interiori si introducerea unor centuri/grinzi la partea superioara a peretilor. Camasiuala peretilor va porni de la nivelul fundatiilor dintr-un cuzinet special executat si va avea continuitate pe toata inaltimea cladirii (acolo unde peretele are continuitate pe toate nivelele) prevazandu-se armataturi de continuizare in dreptul planseelor.

- odata cu realizarea camasuielii se vor borda si golurile de usi si ferestre;
- se va avea grija sa se realizeze continuitatea camasuielii pe verticala, in dreptul planseelor.
- daca sunt necesare de noi goluri se vor borda in pralabil iar golurile care se doresc a fi desfiintate acestea vor fi zidite cu zidarie portanta;
- pentru cresterea fortei taietoare a stalpilor se propune camasuirea acestora, grosimea camasi trebuie sa fie $\geq 100\text{mm}$ in cazul executarii din beton turnat in cofraj si $\geq 60\text{mm}$ in cazul betonului torcretat. Clasa de beton va fi $\geq \text{C}20/25$ si cel putin clasa betonului din stalpul existent;
- Pentru cresterea capacitatii de rezistenta a grinzilor se propune camasuirea cel putin pe cele doua fete laterale si va avea grosimea de min. 100mm. Armaturile verticale (etrierii) trebuie ancorate eficient la capete pentru a fi active pe toata inaltimea grinzii;
- Pentru cresterea capacitatii planseului la moment incovoietor se vor aplica benzi de fibră de carbon/sticlă acolo unde este cazul;
- Repararea elementelor șarpantei acolo unde este cazul;
- Refacerea trotuarului din beton armat cu latimea minima de 1m si panta spre exterior 5% prevazut cu cordon de bitum intre trotuar si cladire, acolo unde este cazul;

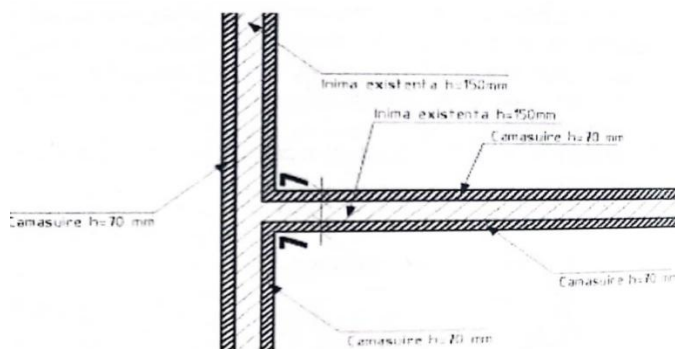
Materialele ce vor folosi pentru consolidarea cladirii sunt:

- Betone: minim clasa C25/30;
- Otel utilizat pentru armare camasiuire pereti, fundatii, grinzi/centuri BST500;
- Mortar pentru camasiuire pereti: M10

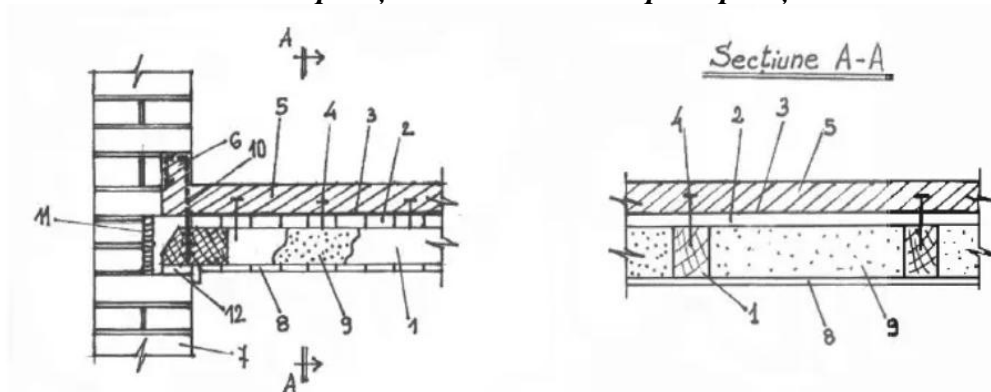
16.1. Detalii umplere/creare goluri de usi



16.2. Detalii armare pereți pe ambele fețe



16.3. Introducere planșeu din beton armat peste planșeu din lemn existent



17. Sinteza evaluării seismice după realizarea lucrărilor de consolidare

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării. Pentru orientarea în decizia finală privitoare la siguranța structurii (inclusiv la încadrarea în clasa de risc a construcției) și la măsurile de intervenție necesare, măsura în care cele 3 categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a 3 indicatori. Aceștia sunt:

- d) Gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurale, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acesta se notează cu **R1** și se denumește prescurtat *gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică*;

Tab.17. Valorile de îndeplinire a condițiilor – R1

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1 (%)			
<30	30-59	60-89	90-100

- e) *Gradul de afectare structurală*, notat cu **R2**, care exprimă proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze.

Tab.18. Valorile de îndeplinire a condițiilor – R2

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2 (%)			
<50	50-69	70-89	90-100

- f) *Gradul de asigurare structurală seismică*, notat cu **R3** reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență

Tab.19. Valorile de îndeplinire a condițiilor – R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3 (%)			
<35%	35%-64%	65%-89%	90%-100%

Valorile celor trei indicatori se asociază cu o anumită clasă de risc și orientează expertul tehnic în stabilirea concluziei finale privind răspunsul seismic așteptat și încadrarea într-o anumită clasă de risc seismic, precum și în stabilirea deciziei de intervenție.

17.1. Încadrarea într-o clasă de risc seismic după realizarea lucrărilor de consolidare

Având în vedere concluziile din urma inspecției obiectivelor privind starea acestora, rezultatele asupra gradelor nominale de asigurare și rezultatele obținute din evaluarea prin calcul a structurii (a se vedea breviarul de calcul), **construcția se încadrează în clasa de risc seismic Rs IV.**

Clasa de risc seismic Rs IV cuprinde clădirile la care răspunsul seismic așteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, este similar celui așteptat pentru clădirile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

18.Urmărirea în timp a construcției

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru urmărirea comportării în exploatare a clădirii și a urmăririi în timp a stării tehnice a construcției, în vederea menținerii aptitudinii la exploatare pe toată durata de existență a acesteia, în conformitate cu "Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și post utilizare a construcțiilor", aprobat cu HGR nr.766/21.11.97, precum și cu "Normativul privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor" indicativ P 130/99.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor se desfășoară pe toată perioada de viață a construcției începând cu execuția ei și este o activitate sistematică de culegere și valorificare (prin următoarele modalități: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, etc.) a informațiilor rezultate din observare și măsurători asupra unor fenomene și mărimi ce caracterizează proprietățile construcțiilor în procesul de interacțiune cu mediul ambiant și tehnologic.

Scopul urmăririi comportării în timp a construcțiilor este de a obține informații în vederea asigurării aptitudinii construcțiilor pentru o exploatare normală, evaluarea condițiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor și avariilor, respectiv diminuarea pagubelor materiale, de pierderi de vieți și degradare a mediului cât și obținerea de informații necesare perfecționării activității în construcții. Efectuarea acțiunilor de urmărire a comportării în timp a construcțiilor se execută în vederea satisfacerii prevederilor privind menținerea cerințelor de rezistență, stabilitate și durabilitate ale construcțiilor cât și ale celorlalte cerințe esențiale.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii: urmărire curentă; urmărire specială.

În cazul acestui imobil, expertul consideră că urmărirea curentă este suficientă pentru urmărirea comportării clădirii. Urmărirea specială ar fi fost necesară dacă era vorba despre o

construcție nouă, de importanță deosebită sau dacă construcția în exploatare ar avea o evoluție periculoasă.

Urmărirea comportării în exploatare a clădirii se face în vederea depistării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii în exploatare. Urmărirea comportării în exploatare a clădirii se face prin urmărirea curentă, care are un caracter permanent, durata ei coincidind cu durata de serviciu efectivă a clădirii. Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă și dacă este cazul cu mijloace de măsurare de uz curent permanent sau temporare.

Beneficiarul are obligația verificării comportării clădirii, o dată pe semestru, precum și după orice eveniment deosebit (cutremur, inundație, ploi torențiale, căderi masive de zăpadă, explozii, incendii, etc.).

În categoria fenomenelor supuse urmăririi curente intră:

- deplasări vizibile orizontale, verticale sau înclinate, sau prin efecte secundare vizibile ca de exemplu deplasări ale scărilor și a altor elemente;
- apariția de rosturi, crăpături, smulgeri etc.;
- distorsionarea traseului conductelor;
- alterări ale gradului de protecție și etanșare fonică, termică, infiltrații de apă;
- exfolierea sau crăparea straturilor de protecție de tencuială, condens, ciuperci, mușcari;
- înfundarea scurgerilor.

Urmărirea curentă se face la următoarele capitole de lucrări, analizându-se :

- situația terenului de fundare (tasare, umplere, umezire avansată, alunecare);
- fundații (fisurare, deplasare, rotire);
- structură de rezistență (fisurare, coroziune, deformare, defecte la îmbinări, distrugeri de elemente);
- pereții exteriori, interiori și finisaje (fisurare, coroziune, exfoliere, condens);
- disconfort (hidrotermic, acustic, vibratoriu);
- instalații (electrice, sanitare, încălzire, gaze).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă, vă întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. În cadrul urmăririi curente a construcțiilor, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea și durabilitatea construcției proprietarul sau utilizatorul va comanda o inspecție extinsă asupra construcției respective urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

Obligațiile beneficiarului, așa cum rezulta din anexa 4 din HGR nr.766, constau în efectuarea unor lucrări de întreținere periodică, a unor remedieri sau reparări ale părților vizibile ale elementelor de construcție (finisaje, straturi de uzură, înveliuri de protecție).

19.Concluzii

Pentru evaluarea structurii nivelul de cunoaștere actual este KL2. Evaluarea structurii s-a făcut având la dispoziție proiectul de arhitectură al construcției, planuri și accesul la o inspecție cuprinzătoare a imobilului.

Pe baza rezultatelor evaluării, construcția se încadrează în clasa I de risc seismic (Rs I) ce cuprinde construcțiile susceptibile de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limite Ultime.

Construcția analizată nu respectă condițiile de siguranță din punct de vedere al cerinței fundamentale prevăzute în legea 10/1995, privind Rezistența mecanică și stabilitatea structurilor.

Având în vedere concluziile din urma inspecției obiectivului privind starea acestuia, rezultatele asupra gradelor nominale de asigurare și rezultatele obținute din evaluarea prin calcul a structurii (a se vedea breviarul de calcul din Anexa A), construcția se încadrează în clasa de risc seismic Rs I, fiind necesară execuția unor lucrări de consolidare.

Expertul tehnic recomandă desființarea construcției datorită faptului că necesită lucrări majore de intervenție pentru punerea în siguranță, care depășesc valoarea de înlocuire a clădirii existente.

Conform *Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 7/2023 pentru aprobarea Programului național de investiții "Școli sigure și sănătoase", din 17.03.2023, punctul 3, clădirea se încadrează la lit. a) – "clădirea este construită cu structură de rezistență din zidărie simplă, nearmată sau confinată, cu planșee realizate din lemn și/sau oțel."*

În ipoteza realizării de lucrări de consolidare, din clădirea existentă se vor păstra doar zidurile structurale și fundatiile, care necesită consolidări, iar toate celelalte categorii de lucrări se refac: pardoseli, planșeu, sarpant, învelitori, termoizolații, finisaje și instalații.

Lucrările de eficientizare energetica propuse la cap.11 se vor face după realizarea lucrărilor de consolidare enumerate la capitolul 16.

După realizarea lucrărilor de consolidare enumerate la capitolul 16, imobilul se va încadra în clasa de risc seismic Rs IV.

Construirea unei clădiri noi, are avantajul de a fi construit după normele actuale, cu materiale noi de calitate superioare, îndeplinind toate exigentele standardelor actuale. Din punct de vedere al utilității, un imobil nou poate fi compartimentat și optimizat în funcție de necesități.

Lucrările de intervenție enumerate la cap.11 se vor face în baza unui proiect de execuție, care trebuie însoțit de către expertul tehnic și verificat de către un verficator de proiectare atestat, conform prevederilor legale.

Pe durata execuției lucrărilor, constructorul și beneficiarul vor respecta cu strictețe normele și instrucțiunile tehnice în vigoare, precum și toate normele privind tehnica securității și protecției muncii, inclusiv normele P.S.I.

Conform P100/3-2019 - "Cod de proiectare seismică, Partea III", în cap. 4.3.1, al. (5),

"Expertul poate completa cercetarea inițială a construcției după decopertarea structurii, odată cu întreruperea exploatării clădirii și începerea lucrărilor de intervenție. Pe baza noilor informații obținute se pot revizui concluziile expertizei tehnice și soluția de intervenție."

Octombrie 2024

Ing. ZECHERU ADRIAN
Expert tehnic nr. 09625, în domeniile A1



ANEXA A - BREVIAR DE CALCUL

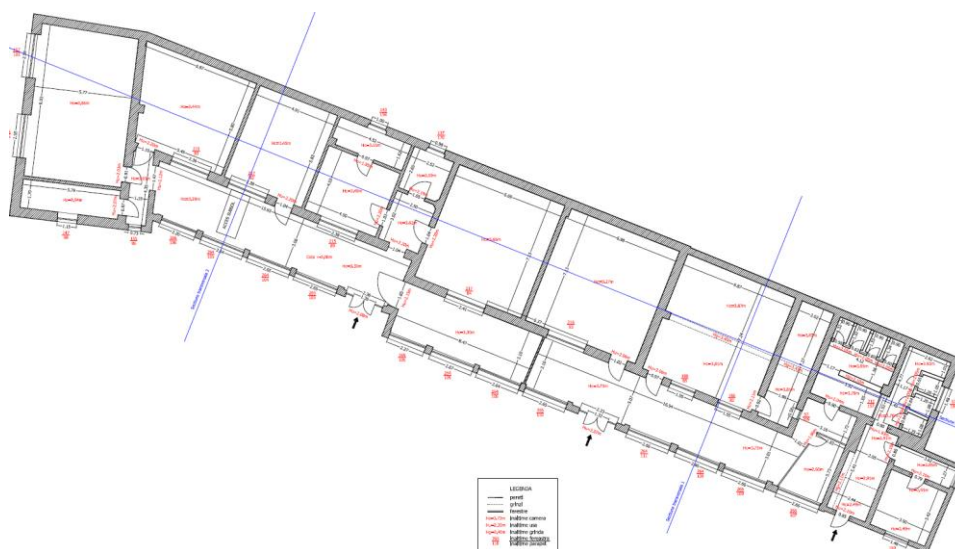
1. Introducere

Clădirea are în plan o formă neregulă și se presupune că a fost construită în anul 1962, regimul de înălțime fiind S+P.

Sistemul structural a fost identificat pe baza informațiilor referitoare la clădire - observații vizuale și a investigații în teren.

Sistemul structural vertical de preluare al acțiunilor laterale pentru acest tip de clădiri este format din pereți de zidărie confinată, cu elemente de beton armat în zonele de intersecție. Pereții de zidărie nu au elemente de rigidizare pentru prevenirea efectelor induse de acțiuni perpendiculare pe planul lor. Acest tip de structuri au o vulnerabilitate ridicată la solicitarea seismică, deoarece planșeul nu poate distribui eforturile între pereții structurali și pot apărea cedări locale, prin cedarea pereților în afara planului lor sau în zonele de rezemare ale grinzilor de planșeu pe pereți.

Înălțimea medie liberă a unui nivel este 3,5 m.



Plan parter - conform relevu arhitectura



Fig.A.1. – Delimitare montanți

2. Descrierea generala a structurii

Imobilul are o formă neregulată în plan, având $S_c = 652,30$ mp, regimul de înălțime al clădirii este S+P, structura se presupune că a fost construită în anul 1962.

3. Materiale

Zidarie

- Având în vedere nivelul de inspectare și testare s-a considerat:
 - Nivel de cunoaștere: KL2 – cunoaștere limitată
 - Factor de încredere: $C_f = 1.20$
- Prin confruntare cu datele existente în literatura (conf. P100-3/20019, D.3.4.1.3.1.):
 - rezistența medie la compresiune a zidăriei: $f_{med} = 10$ N/mm²
 - rezistența unitară de proiectare la lunecare în rost orizontal:

$$f_{vd} = \frac{f_{vm}}{\gamma_M C_F} = \frac{1.33 f_{vk}}{\gamma_M C_F} = \frac{1.33 (f_{vk0} + 0.7 \sigma_d)}{\gamma_M C_F}$$

- Coeficientul parțial de siguranță pentru zidarie :
 - $\gamma_M = 2.30$

Cu valorile de mai sus, rezistențele de proiectare au rezultat:

- Rezistența medie a elementului de zidărie la compresiune: $f_m = 7,2$ N/mm²;
- Rezistența caracteristică inițială la forfecare (lunecare în rost) $f_{vk0} = 0.045$ N/mm² ;
- Rezistența unitară de proiectare la lunecare în rost orizontal

$$f_{vd} = 1.33 (f_{vk0} + 0.7 \sigma_d) / \gamma_M C_F$$

- Coeficientul parțial de siguranță pentru zidărie $\gamma_M = 2.3$ (construcție după 1950)
- Rezistența medie la compresiune a mortarului $f_{med} = 2.5$ N/mm².
- Rezistența caracteristică la compresiune : $f_k = K f_b^{0.70} f_{med}^{0.03} = 2.90$ N/mm²
- Rezistența medie la compresiune a zidăriei: $f_m = 1.3 f_k = 3.77$ N/mm²
- $E_z = 500 \cdot f_k = 1015$ N/mm²;
- Rezistența de proiectare la compresiune $f_d = f_m / C_F = 2.79$ N/mm²;
- Rezistența de proiectare la forfecare (rupere în scară)

$$f_{fd} = 0.04 f_m / \gamma_M C_F = 0.031 \text{ N/mm}^2$$

4. Incarcari

4.1 Evaluarea incarcarilor

4.1.1 Permanente pe planșee: 2,00 kN/m²

4.1.2. Utile pe planșee: 2,00 kN/m²

4.1.4. Greutate șarpanta: 1 kN/m²

- Încărcarea din zăpadă se calculează conform CR 1-1-3/2012

$$s = \gamma_{is} \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k, \text{ unde}$$

γ_{is} – factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii (conform Tab.4.1. din CR 1-1-3/2012¹);

¹ CR 1-1-3/2012 – "COD DE PROIECTARE EVALUAREA ACȚIUNII ZĂPEZII ASUPRA CONSTRUCȚIILOR"

μ_i – coeficientul de formă al acoperișului;
 C_e – coeficientul de expunere al amplasamentului;
 C_t – coeficientul termic;
 s_k – valoarea caracteristică a încărcării din zapadă pe sol.

- $\gamma_{is} = 1$ (pentru Clasa III)
- $\mu_i = 0.8$ pentru panta acoperișului ≤ 30
- $C_e = 1.0$, în cazul expunerii normale
- $C_t = 1.0$
- $s_k = 1,50 \text{ kN/mp}$, pentru Făgăraș.

În concluzie, încărcarea din acțiunea zăpezii are valoarea:

$$s = 1.0 \cdot 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.50 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

- Încărcarea din seism

Conform P100-3/2019–Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente cu trimitere la P100-1/2013, forța orizontală dată de cutremur este următoarea:

$$F_b = \gamma_{1,e} \cdot S_{D(T1)} \cdot m \cdot \lambda, \text{ unde:}$$

$\gamma_{1,e}$ – factorul de importanță a construcției;

$S_{D(T1)}$ – ordonata spectrului de răspuns;

m – masa totală a clădirii;

λ – factorul de corecție.

- $\gamma_{is} = 1.00$ (pentru Clasa III)

Conform figurii 3.1. din P100-1/2013, accelerația terenului pentru jud. Brașov, $a_g = 0.20g$. De asemenea, conform figurii 3.2. din P100-1/2013, perioada de control este $T_C = 0,70 \text{ s}$, rezultând astfel din tabelul 3.1. următoarele perioade de control, $T_B = 0.14 \text{ s}$; $T_D = 3.00 \text{ s}$.

$\beta_{(T)}$ este spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute. Conform anexei B din P100-1/2013, perioada fundamentală se calculează cu formula: $T_1 = k_t \cdot H^{\frac{3}{4}} = 0.13 \text{ s}$. Prin urmare, $0 < T_1 \leq T_B$, iar $\beta_{(T)} = 1 + \left(\frac{\beta_{(0)} - 1}{T_B} \right) \cdot T = 2,39$

Conform P100-3/2019, factorul de comportare se alege din capitolul D și are valoarea $q = 2,00$.

$$S_{D(T1)} = a_g \cdot \left[1 + \frac{\beta_{(T)} - 1}{T_B} \cdot T_1 \right] \geq 0.20 \cdot a_g \Rightarrow S_{D(T1)} = 0.23g > 0.05g - \text{se confirmă}$$

$$F_b = 1.00 \cdot 0.23g \cdot m \cdot 1.0 = 0.23 \cdot G$$

4.2 Combinații de încărcări

Structura a fost calculată sub combinațiile de încărcări gravitaționale și seismice după cum urmează:

I. Încărcări gravitaționale:

1. Gruparea Fundamentală (GF): combinația care cuprinde numai acțiunile gravitaționale cu valori maxime probabile: $GF = 1.35 \cdot SG_i + 1.50 \cdot Q_{k,i}$;
2. Gruparea Specială (GS): cuprinde acțiunea gravitațională de lungă durată, care intra în

combinatiile cu actiunea seismului $GS=1.00*SG + 0.40*Q_k, I;$

II. Combinatiile seismice:

Structura nu indelipneste criteriile de regularitate, astfel este nevoie de toate combinatiile efectelor actiunii seismice.

Actiunea seismică este considerata pe cele doua directii principale(X si Y) si se tine cont de sensul reversibil al fortei seismice („+” si „-“), precum si de incarcarea orientarii excentricitatii accidentale la stanga sau la dreapta fortei seismice.

Se definesc 8 combinatii de incarcare seismica, iar la randul lor sunt combinate cu actiunea gravitacionala de lunga durata.

Combinatiile seismice de proiectare sunt:

1. $GXPMP = GS + F_{b,x} * 1 + F_{e,x} * 1;$
2. $GXMNP = GS + F_{b,x} * (-1) + F_{e,y} * 1;$
3. $GXPMPN = GS + F_{b,x} * 1 + F_{e,y} * (-1);$
4. $GXMNPN = GS + F_{b,x} * (-1) + F_{e,y} * (-1);$
5. $GYPMP = GS + F_{b,y} * 1 + F_{e,x} * 1;$
6. $GYNMP = GS + F_{b,y} * (-1) + F_{e,x} * 1;$
7. $GYPMPN = GS + F_{b,y} * 1 + F_{e,x} * (-1);$
8. $GYNMNP = GS + F_{b,y} * (-1) + F_{e,y} * (-1);$

5. Verificarea structurii

5.1 Schema de incarcari

Tabel 1. Calculul eforturilor medii de compresiune

Elem	Denum supr	Incarcare unitara pe planseu	Arie aferenta planseu	Total incarcare din plansee	h nivel	Incarcare din greutate pereti	Total incarcare pereti + plansee	Incarcare cu tot ce se afla deasupra	Arie aferenta perete	Efort unitar mediu de compresiune	Verificare a efortului unitar cu fd
		t/mp	mp	tone	m	tone	tone	tone	mp	N/mmp	o.k./NU
P1	AT1	1.949	0.750	1.462	4.200	0.632	2.094	2.094	0.079	0.264	O.K
P2	AT2	1.949	1.880	3.665	4.200	1.149	4.814	4.814	0.144	0.334	O.K
P3	AT3	1.949	1.760	3.431	4.200	1.867	5.298	5.298	0.234	0.226	O.K
P4	AT4	1.949	5.820	11.346	4.200	4.022	15.367	15.367	0.504	0.305	O.K
P5	AT5	1.949	0.980	1.910	4.200	0.546	2.456	2.456	0.068	0.359	O.K
P6	AT6	1.949	1.080	2.105	4.200	0.766	2.871	2.871	0.096	0.299	O.K
P7	AT7	1.949	3.060	5.965	4.200	1.417	7.382	7.382	0.178	0.416	O.K
P8	AT8	1.949	2.650	5.166	4.200	0.713	5.879	5.879	0.089	0.658	O.K
P9	AT9	1.949	0.260	0.507	4.200	0.749	1.255	1.255	0.094	0.134	O.K
P10	AT10	1.949	8.400	16.375	4.200	3.806	20.181	20.181	0.477	0.423	O.K
P11	AT11	1.949	7.600	14.815	4.200	3.275	18.090	18.090	0.410	0.441	O.K
P12	AT12	1.949	7.600	14.815	4.200	2.729	17.545	17.545	0.342	0.513	O.K
P13	AT13	1.949	6.410	12.496	4.200	6.524	19.019	19.019	0.818	0.233	O.K
P14	AT14	1.949	5.120	9.981	4.200	2.853	12.834	12.834	0.358	0.359	O.K
P15	AT15	1.949	0.820	1.599	4.200	0.838	2.436	2.436	0.105	0.232	O.K
P16	AT16	1.949	1.650	3.217	4.200	1.053	4.270	4.270	0.132	0.323	O.K
P17	AT17	1.949	2.050	3.996	4.200	1.308	5.304	5.304	0.164	0.324	O.K
P18	AT18	1.949	0.800	1.560	4.200	3.072	4.632	4.632	0.385	0.120	O.K
P19	AL1	1.949	4.260	8.304	4.200	8.288	16.592	16.592	1.039	0.160	O.K
P20	AL2	1.949	5.750	11.209	4.200	20.311	31.520	31.520	2.545	0.124	O.K
P21	AL3	1.949	1.540	3.002	4.200	1.436	4.438	4.438	0.180	0.247	O.K
P22	AL4	1.949	6.350	12.379	4.200	19.679	32.057	32.057	2.466	0.130	O.K
P23	AL5	1.949	3.470	6.764	4.200	7.675	14.440	14.440	0.962	0.150	O.K
P24	AL6	1.949	1.050	2.047	4.200	2.257	4.304	4.304	0.283	0.152	O.K
P25	AL7	1.949	2.110	4.113	4.200	4.759	8.873	8.873	0.596	0.149	O.K
P26	AL8	1.949	1.330	2.593	4.200	3.083	5.676	5.676	0.386	0.147	O.K
P27	AL9	1.949	2.560	4.990	4.200	0.603	5.594	5.594	0.076	0.740	O.K
P28	AL10	1.949	2.540	4.951	4.200	0.603	5.555	5.555	0.076	0.735	O.K
P29	AL11	1.949	1.620	3.158	4.200	0.675	3.833	3.833	0.085	0.453	O.K
P30	AL12	1.949	2.370	4.620	4.200	0.330	4.950	4.950	0.041	1.196	O.K
P31	AL13	1.949	2.600	5.068	4.200	0.919	5.988	5.988	0.115	0.520	O.K
P32	AL14	1.949	3.650	7.115	4.200	1.005	8.121	8.121	0.126	0.645	O.K
P33	AL15	1.949	4.880	9.513	4.200	1.408	10.921	10.921	0.176	0.619	O.K
P34	AL16	1.949	2.230	4.347	4.200	5.918	10.265	10.265	0.742	0.138	O.K
P35	AL17	1.949	1.720	3.353	4.200	0.819	4.172	4.172	0.103	0.407	O.K
P36	AL18	1.949	2.160	4.211	4.200	0.733	4.943	4.943	0.092	0.538	O.K
P37	AL19	1.949	4.000	7.798	4.200	0.776	8.573	8.573	0.097	0.882	O.K
P38	AL20	1.949	2.136	4.164	4.200	1.915	6.079	6.079	0.240	0.253	O.K
P39	AL21	1.949	2.136	4.164	4.200	3.671	7.835	7.835	0.460	0.170	O.K
P40	AL22	1.949	0.752	1.466	4.200	3.304	4.770	4.770	0.414	0.115	O.K
P41	AL23	1.949	0.990	1.930	4.200	5.027	6.957	6.957	0.630	0.110	O.K
P42	AL24	1.949	0.990	1.930	4.200	0.503	2.433	2.433	0.063	0.386	O.K
P43	AL25	1.949	0.990	1.930	4.200	0.503	2.433	2.433	0.063	0.386	O.K
P44	AL26	1.949	0.840	1.637	4.200	0.922	2.559	2.559	0.116	0.222	O.K
P45	AL27	1.949	3.160	6.160	4.200	0.650	6.810	6.810	0.081	0.837	O.K
P46	AL28	1.949	3.450	6.725	4.200	1.053	7.779	7.779	0.132	0.589	O.K
P47	AL29	1.949	1.100	2.144	4.200	2.388	4.532	4.532	0.299	0.151	O.K
P48	AL30	1.949	1.400	2.729	4.200	0.325	3.054	3.054	0.041	0.750	O.K
P49	AL31	1.949	0.540	1.053	4.200	0.746	1.799	1.799	0.094	0.192	O.K
TOTAL PE CLADIRE			133.364	259.980	tone	139.603	399.583		17.494		

Tabel 2 - Sectiuni de calcul - pereti transversali

Pereți longitudinali se încadrează în clasa de risc seismic																
Elem	Tip	Inaltime de calcul m	Hi m	bi m	A mp	Delta A	Ai mp	Efort mediu de compresie e _{cd} N/mm ²	rezistența de proiectare la lunecare în rost orizontal f _{rd} N/mm ²	forța de calcul la lunecare N/mm ²	Verificare	R3 și încadrare în clasa de risc seismic	Necesar de armatură pentru consolidare mm ² /m	Hi/Ri		
T1	montant	4.2		0.44	0.18	0.75	0.6708	0.0792	0.1442914	0.026985292	0.079109	NU	0.3411	248	2xØ8/10cm	0.15
T2	montant	4.2		0.8	0.18	1.88	1.736	0.144	0.1824392	0.030994108	0.100024	NU	0.3099	329	2xØ8/10cm	0.25
T3	montant	4.2		1.3	0.18	1.76	1.526	0.234	0.1235643	0.024807154	0.067745	NU	0.3662	204	2xØ8/10cm	0.48
T4	montant	4.2		2.8	0.18	5.82	5.316	0.504	0.1663972	0.029308308	0.091229	NU	0.3213	295	2xØ8/10cm	0.90
T5	montant	4.2		0.38	0.18	0.98	0.9116	0.0684	0.1959705	0.032416063	0.107443	NU	0.3017	357	2xØ8/10cm	0.11
T6	montant	4.2		0.8	0.12	1.08	0.984	0.096	0.163231	0.028975584	0.089493	NU	0.3238	288	2xØ8/10cm	0.26
T7	montant	4.2		1.48	0.12	3.06	2.8824	0.1776	0.2268458	0.035660631	0.12437	NU	0.2867	422	2xØ8/10cm	0.42
T8	montant	4.2		0.47	0.19	2.65	2.5607	0.0893	0.3592462	0.04957412	0.19696	NU	0.2517	702	2xØ10/10cm	0.12
T9	montant	4.2		0.67	0.14	0.26	0.1662	0.0938	0.0730371	0.01949743	0.040043	NU	0.4869	98	2xØ8/10cm	0.33
T10	montant	4.2		2.65	0.18	8.4	7.923	0.477	0.2308919	0.036085825	0.126589	NU	0.2851	431	2xØ8/10cm	0.76
T11	montant	4.2		2.28	0.18	7.6	7.1896	0.4104	0.2405564	0.037101434	0.131887	NU	0.2813	451	2xØ8/10cm	0.64
T12	montant	4.2		2.28	0.15	7.6	7.258	0.342	0.2799579	0.041241995	0.15349	NU	0.2687	535	2xØ10/10cm	0.61
T13	montant	4.2		5.45	0.15	6.41	5.5925	0.8175	0.1269645	0.025164464	0.069609	NU	0.3615	212	2xØ8/10cm	1.97
T14	montant	4.2		3.25	0.11	5.12	4.7625	0.3575	0.1959087	0.032409571	0.107409	NU	0.3017	357	2xØ8/10cm	0.98
T15	montant	4.2		0.7	0.15	0.82	0.715	0.105	0.1266298	0.025129299	0.069426	NU	0.3620	211	2xØ8/10cm	0.25
T16	montant	4.2		0.88	0.15	1.65	1.518	0.132	0.176529	0.030373023	0.096784	NU	0.3138	316	2xØ8/10cm	0.28
T17	montant	4.2		1.49	0.11	2.05	1.8861	0.1639	0.1766101	0.03038155	0.096828	NU	0.3138	316	2xØ8/10cm	0.47
T18	montant	4.2		3.5	0.11	0.8	0.415	0.385	0.0656548	0.018721647	0.035996	NU	0.5201	82	2xØ8/10cm	1.82
TOTAL LONGITUDINAL					47.485			21.97	0.1517411				0.34			

Tabel 3 - Sectiuni de calcul – pereti longitudinale

Elem	Tip	Inaltime de calcul m	Hi m	bi m	A mp	Delta A	Ai mp	Efort mediu de compresiune od N/mm ²	rezistenta de proiectare la lunecare in rost orizontal fud N/mm ²	fora de calcul la lunecare N/mm ²	Verificare	R3 si incadrare in clasa de risc seismic				
L1	montant	4.2	5.77	0.18	4.26	3.2214	1.0386	0.1442914	0.026985292	0.006033	O.K	4.47325324	Pereti transversali se incadreaza in clasa de risc seismic Rs I	Necesar de armatura mmp/m	Hi/Ri	
L2	montant	4.2	14.14	0.18	5.75	3.2048	2.5452	0.1824392	0.030994108	0.005659	O.K	5.47689098		0	25.81	
L3	montant	4.2	1	0.18	1.54	1.36	0.18	0.1235643	0.024807154	0.088069	NU	0.28167887		0	77.44	
L4	montant	4.2	13.7	0.18	6.35	3.884	2.466	0.1663972	0.029308308	0.018645	O.K	1.57188598		301	2xø6/10cm	0.28
L5	montant	4.2	6.87	0.14	3.47	2.5082	0.9618	0.1959705	0.032416063	0.007641	O.K	4.24240325		0	21.53	
L6	montant	4.2	2.02	0.14	1.05	0.7672	0.2828	0.163231	0.028975584	0.03038	NU	0.95378718		0	29.15	
L7	montant	4.2	4.26	0.14	2.11	1.5136	0.5964	0.2268458	0.035660631	0.037036	NU	0.96286809		7	1.93	
L8	montant	4.2	2.76	0.14	1.33	0.9436	0.3864	0.3592462	0.04957412	0.045519	O.K	1.08908618		7	2xø6/10cm	1.93
L9	montant	4.2	0.42	0.18	2.56	2.4844	0.0756	0.0730371	0.01949743	0.049683	NU	0.39243391		7	2xø6/10cm	4.10
L10	montant	4.2	0.47	0.18	2.54	2.4644	0.0756	0.2308919	0.036085825	0.798714	NU	0.04517989		0	3.01	
L11	montant	4.2	0.23	0.18	1.62	1.5354	0.0846	0.2405564	0.037101434	0.639794	NU	0.05798966		144	2xø6/10cm	0.16
L12	montant	4.2	0.64	0.18	2.37	2.3286	0.0414	0.2799579	0.041241995	1.267958	NU	0.03252632		3632	4xø12/10cm	0.02
L13	montant	4.2	0.7	0.18	2.6	2.4848	0.1152	0.1269645	0.025164464	0.493974	NU	0.05094293		5842	4xø12/10cm	0.02
L14	montant	4.2	0.98	0.18	3.65	3.524	0.126	0.1959087	0.032409571	0.304751	NU	0.10634761		2232	4xø10/10cm	0.01
L15	montant	4.2	4.12	0.18	4.88	4.7036	0.1764	0.1266298	0.025129299	0.041325	NU	0.60808929		1297	4xø10/10cm	0.07
L16	montant	4.2	0.57	0.18	2.23	1.4884	0.7416	0.176529	0.030373023	0.017227	O.K	1.76311851		77	2xø6/10cm	0.43
L17	montant	4.2	0.51	0.18	1.72	1.6174	0.1026	0.1766101	0.03038155	0.15468	NU	0.19641582		0	1.73	
L18	montant	4.2	0.54	0.18	2.16	2.0682	0.0918	0.0656548	0.018721647	0.150963	NU	0.12401479		592	2xø10/10cm	0.81
L19	montant	4.2	1.2	0.18	4	3.9028	0.0972	0.0871843	0.020984105	0.510748	NU	0.04108507		630	2xø10/20cm	0.07
L20	montant	4.2	2.3	0.2	2.136	1.896	0.24	0.0675828	0.018924256	0.392946	NU	0.04815992		2332	4xø10/10cm	0.02
L21	montant	4.2	2.3	0.2	2.136	1.676	0.46	0.1345664	0.025963326	0.028869	NU	0.89933749		1781	4xø10/10cm	0.03
L22	montant	4.2	3.5	0.18	0.752	0.338	0.414	0.0709431	0.019277379	0.23168	NU	0.0832068		14	2xø6/10cm	1.08
L23	montant	4.2	0.35	0.18	0.99	0.36	0.63	0.0819304	0.020431997	0.068577	NU	0.29794435		1011	4xø10/10cm	0.19
L24	montant	4.2	0.35	0.18	0.99	0.927	0.063	0.083048	0.020549441	0.204388	NU	0.10054157		229	2xø6/10cm	0.69
L25	montant	4.2	0.35	0.18	0.99	0.927	0.063	0.0811865	0.020353825	0.421374	NU	0.04830351		875	4xø10/10cm	0.35
L26	montant	4.2	0.74	0.33	0.84	0.7245	0.1155	0.0801667	0.020246652	0.14704	NU	0.13769492		1910	4xø10/10cm	0.02
L27	montant	4.2	1.2	0.11	3.16	3.0786	0.0814	0.4037911	0.054255186	0.205608	NU	0.26387659		604	4xø10/10cm	0.05
L28	montant	4.2	2.72	0.11	3.45	3.318	0.132	0.4009767	0.053959431	0.125908	NU	0.42856243		721	4xø10/10cm	0.09
L29	montant	4.2	0.37	0.11	1.1	0.8008	0.2992	0.247263	0.037806211	0.038331	NU	0.98629975		343	4xø10/10cm	0.32
L30	montant	4.2	0.85	0.11	1.4	1.3593	0.0407	0.6525589	0.080397297	0.363925	NU	0.22091723		3	2xø6/10cm	1.18
L31	montant	4.2	0.45	0.11	0.54	0.4465	0.0935	0.2836518	0.041630173	0.191608	NU	0.21726791		1350	4xø10/10cm	0.60
TOTAL LONGITUDINAL						74.674	12.82					2.38		714	4xø10/10cm	0.08
														1350	4xø10/10cm	0.60
													714	4xø10/10cm	0.08	

Rezulta factorul de siguranta

$$\text{Transversal } R_{3i} = \frac{\sum A_i \cdot f_{vd}}{\sum A_i} = 0.34$$

$$\text{Longitudinal } R_{3i} = \frac{\sum A_i \cdot f_{vd}}{\sum A_i} = 2,38$$

$\text{Min}(R_{3i}) < 35\% \Rightarrow R_S I$

Concluzie: pe baza calculelor minimale, structura se încadrează în clasa de risc seismic RsI

ANEXA B – PIESE DESENATE

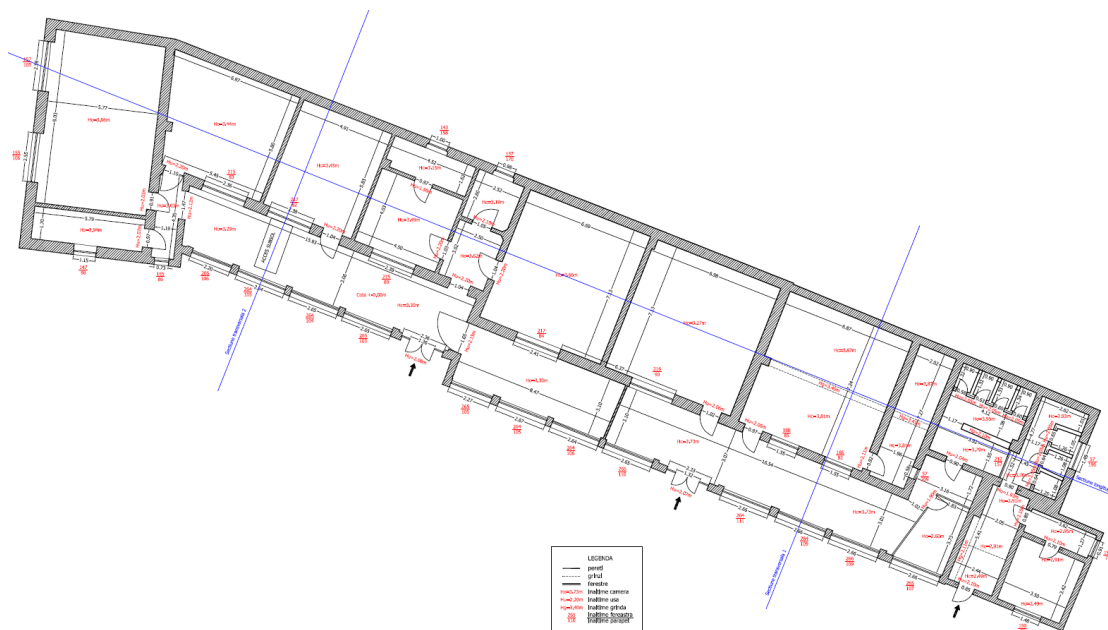


Fig. A.1. – Plan parter - relevu

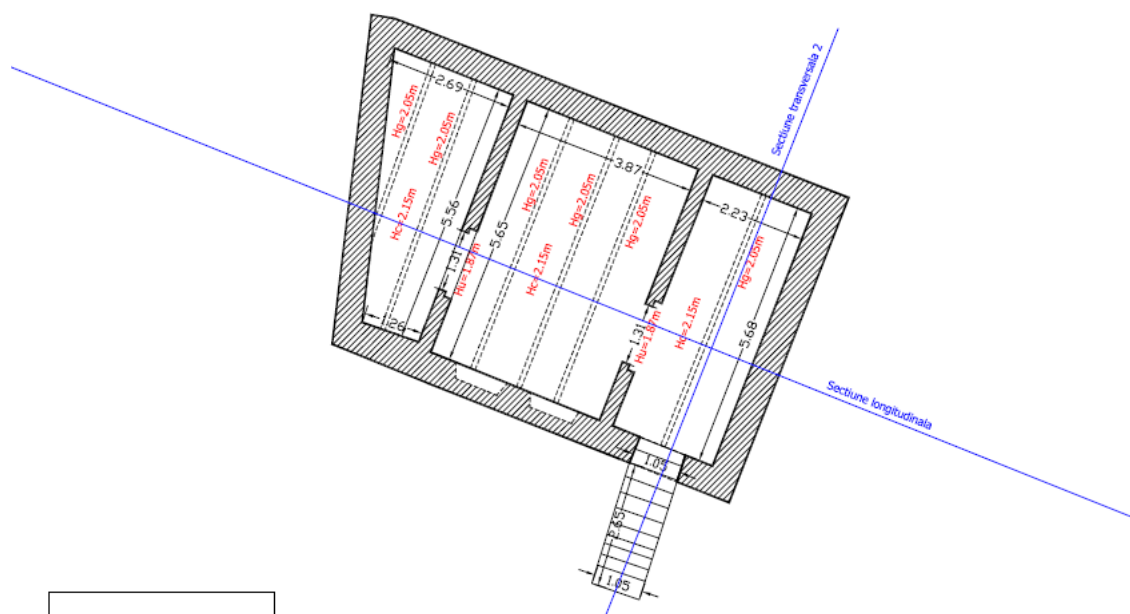


Fig. A.2. – Plan subsol – relevu

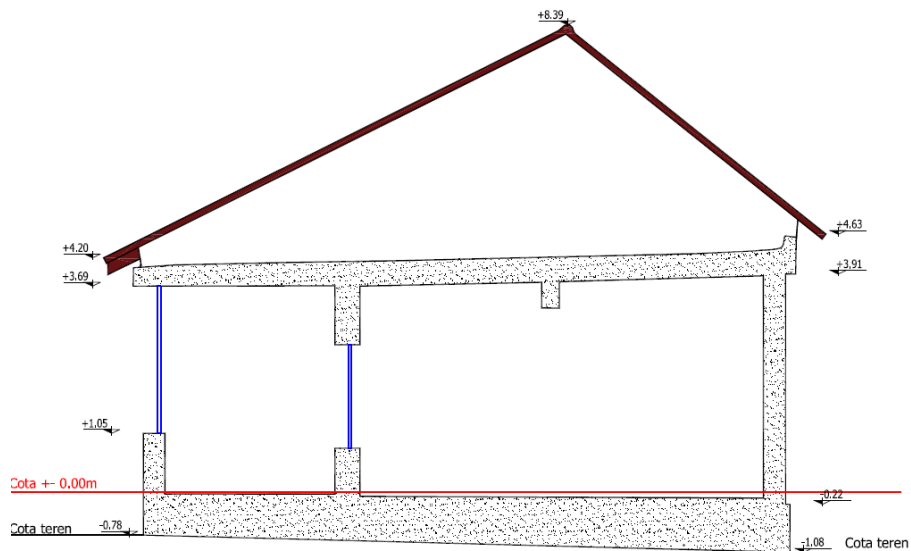


Fig. A.3. – Secțiune Transversală

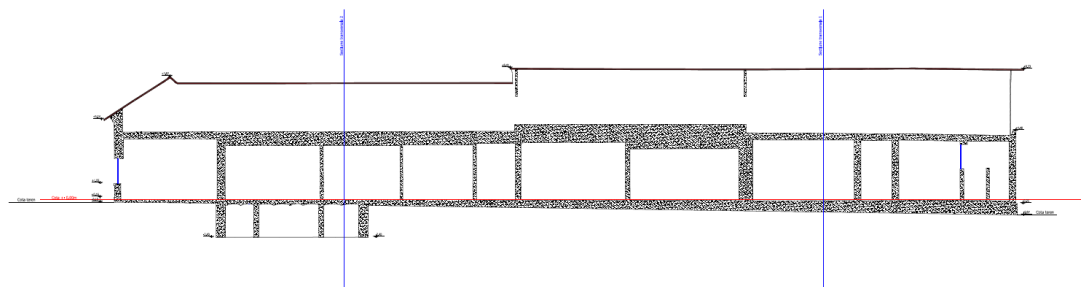


Fig. A.4. – Secțiune Longitudinală

ANEXA C – POZE DIN TEREN



ANEXA D – RAPOARTE DE ÎNCERCARE

 **S.C. Star Test Construct SRL**
Str. Paleologu nr. 14, S – 3, Bucuresti
Autorizat ISC 3903 - Conform SR-EN 17025

E-mail: valbalasoiu@yahoo.com
; alex.balasoiu@yahoo.com
Tel : 0744631230

Cod doc RTI - 01

RAPORT TEHNIC DE ÎNCERCARE nr. 328 / 4 / 14.10.2024

1. Beneficiar General ; Municipiul Fagaras .
2. Obiectul incercarii ; Scoala Gimnaziala , Ovid Densusianu ``
3. Adresa ; Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Fagaras, Jud. Brasov .
4. Data efectuării încercărilor ; 09.10.2024
5. Prezentarea încercării ;

Încercările și interpretarea rezultatelor s-au făcut conform normei tehnice GE 040 / 2001 pentru identificarea armaturilor înglobate și Normativului NP.137 – 2014 pentru calculul rezistenței betonului din lucrare prin încercări nedistructive (sclerometru și betonoscopul cu ultrasunete) la elementele structurale indicate de beneficiar să fie încercate .

Aparatura ; Betonoscop N 2704, sclerometrul N, pahometrul tip TEBA și Bosch profesional, subler electronic Quantum profesional, telemetru laser Skil, și scule de mână .

Rezultatele încercărilor nedistructive, efectuate la elementele indicate de beneficiar să fie încercate sunt prezentate în Buletinul nr. 1 - 7 / 09.10.2024 .

Alegerea secțiunilor încercate s-a făcut în zonele care betonul nu prezintă segregări sau alte degradări locale vizibile după îndepărtarea stratului de acoperire și frecarea mecanizată a suprafeței cu discul diamantat și manual cu piatra de carborund .

Conform normativului N.E 012 / 2 / 2010 cu completările ulterioare se impune prezentarea rezultatelor obținute Beneficiarului, Proiectantului de rezistență și / sau unui Expert tehnic autorizat.

6, Documente emise ;

- Raportul tehnic de încercare ,
 - Buletinul nr. 1 - 7 / 09.10.2024 ,
 - Anexa 1 și 2. Schita pentru identificarea poziției elementelor încercate .
7. Este interzisă reproducerea parțială a raportului de încercare sau a documentelor însoțitoare.
 8. Rezultatele obținute sunt valabile la data efectuării încercărilor și limitative la elementele și în secțiunile încercate.
 9. Prezenta documentație a fost întocmită în 3 exemplare din care două exemplare se predau beneficiarului încercărilor și unul rămâne la laborator. Fiecare exemplar conține câte 10 fișe .

INTOCMIT
Sef Laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert.



Img.1 – Raport tehnic de încercare nr.328/4/14.10.2024

S.C. Star Test Construct S.R.L.

Autorizație ISC nr.3903
Conform SR EN 17025

Buletinul nr. 1

Beneficiar General : Municipiul Făgăraș
Obiectul încercării : Școala Gimnazială, Ovid Densușianu
Adresa : Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Făgăraș, Jud. Brașov
Data : 09.10.2024
Aparatură : Bet. N 2704 ; Scl Schmidt
± 0.0 ± 0.0

Încercarea nedistructivă prin metoda combinată efectuată conf.C 28/1985 și NP 137/2014
Cod doc.BNC - 01

Date despre prepararea betonului	Tipul cimentului	Dozajul de ciment (kg/mc)	Natura agregatelor	Dimensiunea maximă	Fractiunea fină %	Coefficientul total de influență
Beton clasa 1	II	350	râu	16	28.5	Ctc
Coef. corectie	0.96	1.065	1	1.03	1.0825	1.1399504

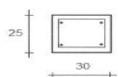
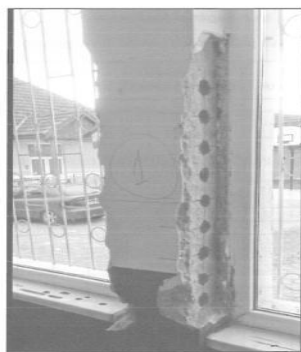
TABEL PENTRU CALCULUL REZISTENTELOR

Element sir / ax	Sectiunea	Distanța cm	Ts	Viteza		Sclerometru			Rez. de ref. N/mm²	R reala = Rref x Ct x Cv	
				indiv.	med.	individual	med.				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
					Beton 1	Corectia =				Cv = 0,90	
STALP parter Pozitia 1	1	25.0	74.5	3356	3381	35			34.7	13.7	14.1
		25.0	75.2	3324		34					
		25.0	72.2	3463		35					
	2	25.0	73.1	3420	3373	35			35.3	13.8	14.2
		25.0	75.2	3324		35					
		25.0	74.1	3374		36					
	3	25.0	74.7	3347	3376	34			35.0	13.8	14.2
		25.0	73.2	3415		36					
		25.0	74.3	3365		35					

R med = 14,1

Img.2 – Buletinul nr. 1

SCHITA PENTRU IDENTIFICAREA PUNCTELOR ÎNCERCATE



4 Ø 16 tip Pc
Et Ø 6 / 15 cm tip Ob

ÎNTOCMIT
Sef laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

OPERATORI ÎNCERCRI NEDISTRUCTIVE
Lescaie Gabriel
Pitulescu Tudor-Razvan

Img.3 – Schiță identificare puncte încercate

S.C. Star Test Construct SRL
Autorizatia ISC 3903

Cod – VN.01

BULETIN Nr. 2 / 09.10.2024 .
De incercare a rezistentei betonului prin metoda cu sclerometrul

Beneficiar General ; Municipiul Fagaras .
Obiectul incercarii ; Scoala Gimnaziala , Ovid Densusianu ^^
Adresa ; Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Fagaras, Jud. Brasov .
Elementul : Caramida parter - Pozitia 2 Sclerometrul – Schmidt

TABEL DE CALCUL					
Tip sclerometru ; Schmidt L – 9					Corectia 0,0
Nr. crt	Secti- unea	Recul Ind.	Med.	Diagrama Sclerometru	R. sect N / mm ²
1	1	27			
2	1	26	27	L - 9	6,5
3	1	28			
4	2	29			
5	2	30	29	L - 9	8,0
6	2	28			
7	3	27			
8	3	28	28	L - 9	7,1
9	3	29			
10	4	28			
11	4	27	27	L - 9	6,5
12	4	26			
13	5	28			
14	5	30	29	L - 9	8,0
15	5	29			

Dimensiuni caramida ; 28 x 14 x 7 cm

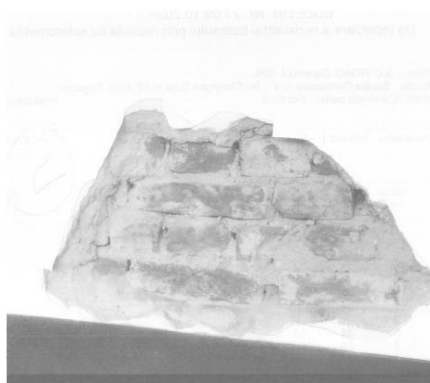
Sef Laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

Efectuat incercarea
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

[Signatures]

Img.4 – Buletinul nr. 2

SCHITA PENTRU IDENTIFICAREA PUNCTELOR INCERCATE



INTOCMIT
Sef laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

OPERATORI INCERCRI NEDSTRUCTIVE
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

[Signatures]

Img.5 – Schiță identificare puncte încercate

S.C. Star Test Construct S.R.L.

Autorizație ISC nr.3903
Conform SR EN 17025

Buletinul nr. 4

Beneficiar General ; Municipiul Fagaras .
Obiectul incercarii ; Scoala Gimnaziala , Ovid Densușianu ``
Adresa ; Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Fagaras, Jud. Brasov .

Data ; 09.10.2024

Aparatura ; Bet. N 2704 ; Scl Schmidt
± 0.0 ± 0.0

Incercarea nedistructiva prin metoda combinata efectuata conf.C 26/1985 si NP 137/2014

Cod doc.BNC - 01

Date despre prepararea betonului	Tipul cimentului	Dozajul de ciment (kg/mc)	Natura agregatelor	Dimensiunea maximă	Fractiunea fină %	Coefficientul total de influență
	C	Cd	Ca	CØ	Cg	Ctc
Beton clasa 1	II	350	râu	16	28.5	
Coef. corectie	0.96	1.065	1	1.03	1.0825	1.1399504

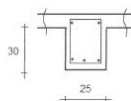
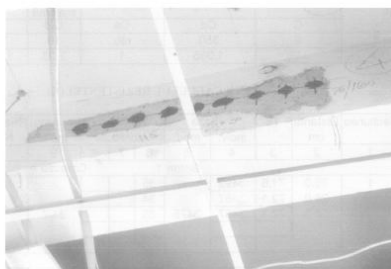
TABEL PENTRU CALCULUL REZISTENTELOR

Element sir / ax	Sectiunea	Distanța cm	Ts	Viteza		Sclerometru			Rez. de ref. N/mm²	R reala = Rref x Ct x Cv	
				indiv.	med.	individual		med.			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
Grinda prefabricata Pozitia 4	1	25.0	71.6	3492	3475	35			34.7	14.7	15.1
		25.0	72.1	3467		34					
		25.0	72.1	3467		35					
	2	25.0	71.9	3477	3487	35			35.3	15.1	15.5
		25.0	71.7	3487		35					
		25.0	71.5	3497		36					
	3	25.0	72.2	3463	3480	34			35.0	14.9	15.3
		25.0	71.6	3492		36					
		25.0	71.7	3487		35					

R med = 15.3

Img.6 – Buletinul nr. 4

SCHITA PENTRU IDENTIFICAREA PUNCTELOR INCERCATE



Armare:
5 Ø 12 tip Ob
Et Ø 6 / 30 cm tip Ob

INTOCMIT
Sef laborator
Ing. Bajasiu Alexandru Robert

OPERATORI INCERCRI NEDISTRUCTIVE
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

Img.7 – Schiță identificare puncte încercate

S.C. Star Test Construct SRL
Autorizația ISC 3903

Cod – BC.01

BULETIN Nr. 5 / 09.10.2024 .
De incercare a rezistenței betonului prin metoda cu sclerometrul

Beneficiar General : Municipiul Făgăraș .
Obiectul încercării : Școala Gimnazială , Ovid Densușianu **
Adresa : Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Făgăraș, Jud. Brașov .
Elementul : Caramida subsol Poziția 5 Sclerometrul – Schmidt

Tip sclerometru ; Schmidt L – 9					Corectia 0.0	
TABEL DE CALCUL						
Nr. crt	Secti- unea	Recul Ind.	Med.	Diagrama Sclerometru	R. sect N / mm ²	R.element N / cm ²
1	1	28				
2	1	26	27	L - 9	6.5	
3	1	27				
4	2	28				
5	2	29	28	L - 9	7.1	
6	2	27				
7	3	26				
8	3	27	26	L - 9	6.0	
9	3	25				
10	4	26				
11	4	27	27	L - 9	6,5	
12	4	28				
13	5	27				
14	5	25	26	L - 9	6,0	6.4
15	5	26				

Dimensiuni caramida 29 x 14 x 7 cm

Sef Laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

Efectuat incercarea
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

Img.8 – Buletinul nr. 5

SCHITA PENTRU IDENTIFICAREA PUNCTELOR ÎNCERCATE



INTOCMIT
Sef laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert



OPERATORI ÎNCERCĂRI NEDISTRUCTIVE
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

Img.9 – Schiță identificare puncte încercate

S.C. Star Test Construct SRL
Autorizatia ISC 3903

Cod – BC.01

BULETIN Nr. 6 / 09.10.2024 .
De incercare a rezistentei betonului prin metoda cu sclerometrul

Beneficiar General ; Municipiul Fagaras .
Obiectul incercarii ; Scoala Gimnaziala , Ovid Densusianu **
Adresa ; Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Fagaras, Jud. Brasov .
Elementul : Caramida subsol Pozitia 6 Sclerometrul – Schmidt

Tip sclerometru ; Schmidt L – 9

Corectia 0,0

TABEL DE CALCUL

Nr. crt	Secti- unea	Recul Ind.	Med.	Diagrama Sclerometru	R. sect N / mm ²	R. element N / cm ²
1	1	26				
2	1	27	26	L - 9	6.0	
3	1	25				
4	2	28				
5	2	29	28	L - 9	7.1	
6	2	27				
7	3	27				
8	3	28	28	L - 9	7.1	
9	3	29				
10	4	28				
11	4	27	27	L - 9	6,5	
12	4	26				
13	5	27				
14	5	26	27	L - 9	6,5	6.6
15	5	28				

Caramida plina presata 29 x 14 x 7 cm

Sef Laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

Efectuat incercarea
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

Img.10 – Buletinul nr. 6

SCHITA PENTRU IDENTIFICAREA PUNCTELOR INCERCATE



PROFIL METALICE RUGINITE

NOTCOMIT
Sef laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

OPERATORI INCERCRI NEDISTRUCTIVE
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

Img.11 – Schiță identificare puncte încercate

S.C. Star Test Construct S.R.L.

Autorizație ISC nr.3903
Conform SR EN 17025

Buletinul nr. 7

Beneficiar General ; Municipiul Făgăraș .
Obiectul încercării ; Școala Gimnazială „Ovid Densusianu”
Adresa ; Str. Vasile Alexandri nr.52, Municipiul Făgăraș, Jud. Brașov .
Data ; 09.10.2024
Aparatura : Bet. N 2704 ; Scl Schmidt
± 0.0 ± 0.0

Inercarea nedistructivă prin metoda combinată efectuată conf. C 26/1985 și NP 137/2014
od doc.BNC - 01

Date despre prepararea betonului	Tipul cimentului	Dozajul de ciment (kg/mc)	Natura agregatelor	Dimensiunea maximă	Fractiunea fină %	Coeficientul total de influență
Beton clasa 1	II	350	râu	16	28.5	Ctc
Coef. corectie	0.96	1.065	1	1.03	1.0825	1.1399504

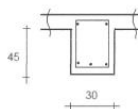
TABEL PENTRU CALCULUL REZISTENTELOR

Element sir / ax	Sectiunea	Distanța cm	Ts	Viteza		Sclerometru				Rez. de ref N/mm²	R reala = Rref x Ct x Cv
				indiv.	med.	individual	med.	6	7		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
					Beton 1					Corectia =	Cv = 0,90
Grinda parter Pozitia 7	1	30.0	84.5	3550		39					
		30.0	85.9	3492		38					
		30.0	83.3	3601	3548	40			39.0	18.1	18.6
	2	30.0	83.8	3580		38					
		30.0	82.9	3619		39					
		30.0	83.3	3601	3600	39			38.7	18.6	19.1
	3	30.0	84.2	3563		39					
		30.0	83.9	3576		40					
		30.0	84.4	3555	3564	38			39.0	18.3	18.7

R med = 18.8

Img.12 – Buletinul nr. 7

SCHITĂ PENTRU IDENTIFICAREA PUNCTELOR ÎNCERCATE

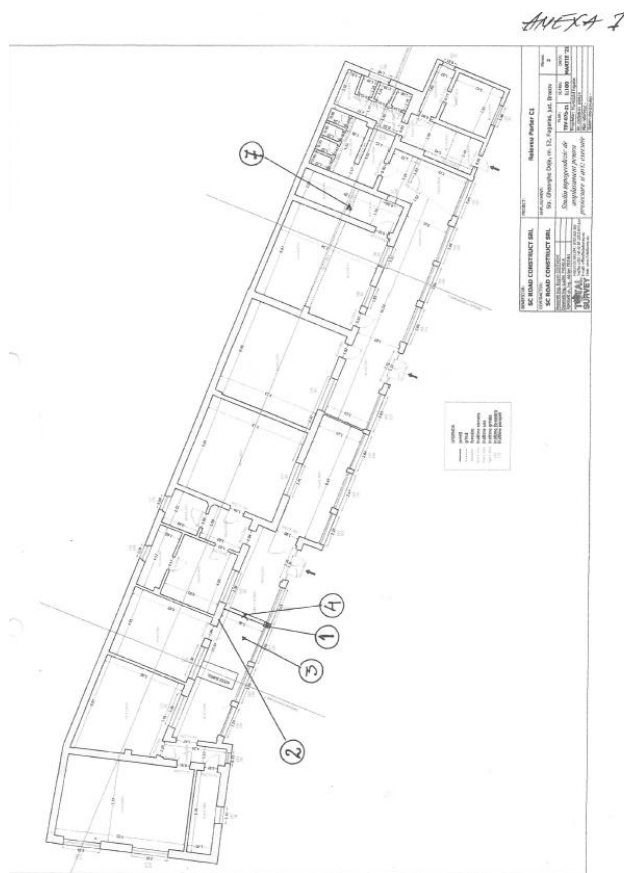


Armare ;
3 @ 25 tip Pc
Et Ø 8 / 118 cm tip Ob

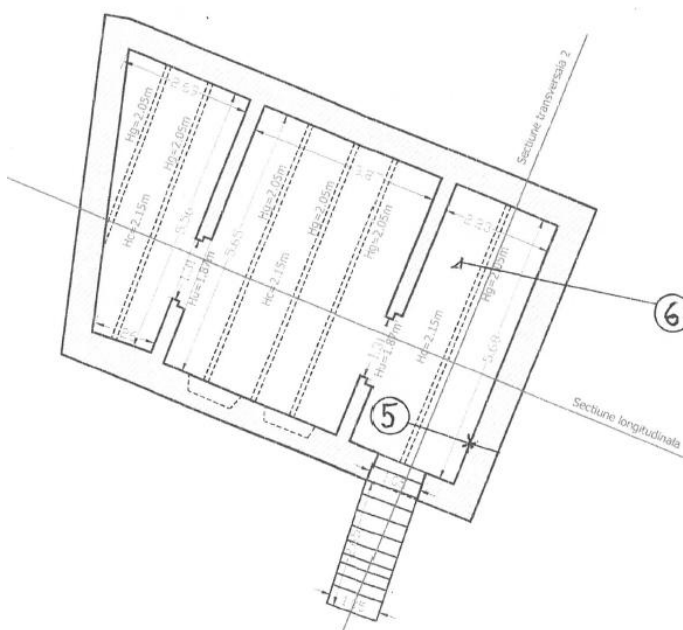
INTOCMIT
Sef laborator
Ing. Balasoiu Alexandru Robert

OPERATORI ÎNCERCRI NEDISTRUCTIVE
Lescae Gabriel Pitulescu Tudor Raoul

Img.13 – Schiță identificare puncte încercate



Img.14 – Relevu puncte încercate



Img.15 – Relevu puncte încercate