

SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

BAU PROIECT

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

FOAIE DE CAPĂT

Denumire lucrare:

REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ LIC. N. LENAU
(FOST COLEGIU ION MINCU)
TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30

Proiect numărul:

2901/2020

Faza:

EXPERTIZA TEHNICA

Amplasament :

Municipiul TIMISOARA, județul TIMIS
str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30

Titularul investiției:

MUNICIPIUL TIMISOARA

Beneficiarul investiției:

MUNICIPIUL TIMISOARA

Ordonator de credite:

MUNICIPIUL TIMISOARA

Elaboratorul doc. :

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

Vol.

Director,
ing. STERN TOMA

Expert,
ing. CRASOVAN CORNEL





CERTIFICAT DE ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ
MINISTERUL LUCRĂRIILOR
PUBLICE ȘI AMENAJĂRII
TERITORIULUI

În baza legii nr.10/1995 privind calitatea
în construcții, în urma cererii nr. 700
din 29.09.1995 și a verificării
efectuate de comisia de atestare nr.19/29
din 10.06.1996 se eliberează
prezentul certificat DE ATESTARE

Semnătura titularului

[Signature]

SERIA C NR. 1509



ROMANIA

NR. 1509 DIN 05.08.1996

SE ATESTĂ D-L. CRAȘOVAN I
CORNEL

NAȘCUTĂ ÎN ANUL 1943, LUNA OCTOMBRIE, ZIUA 12
ÎN LOCALITATEA ODVOȘ, JUD. ARAD
DE PROFESIUNE ÎNG. CONSTRUCTOR
CU DOMILIUL ÎN LOCALITATEA TIMISOARA
STRADA ÎNTR. DOINEI NR. 15. SC. B. GP. 7
JUDEȚUL TIMIȘ

PENTRU CALITATEA DE EXPERT TEHNIC

ÎN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR ÎN INDUSTRIA AGRICOLĂ, CU
STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE
LEMIN. (A)

PENTRU URMĂTOARELE CERIINȚE: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A)

MINISTRU



Comisia nr.

[Signature]

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/DOAMNA

CRASOVAN I. CORNEL

născut/ă în anul 1943 luna OCTOMBRIE ziua 12
 în orașul (comuna) ODVOȘ - JUD. ARAD
 de profesie ING. CONSTRUCTOR

În baza certificatului nr. 1509 din 05.08.1996

- 1) Pentru calitatea de **EXPERT TEHNIC**
- 2) În domeniile **CONSTR. CIVILE, INDUSTRIE, AGROZOO. CU STRUCTURI DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE, LEMN(CA)**
- 3) Pentru următoarele cerințe **REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A)**



DIRECTOR GENERAL

Comisia nr. 1

Semnătura titularului

Data eliberării 05.08.1996

Valabil (vezi verso)
 Prezentul certificat a fost eliberat în baza legii nr.10/1995

SERIA C NR. 1509

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit atestarea până la 08.2006	Termenul atestării până la 05.08.2004	Prelungit atestarea până la 05.08.2004	05.08.2004
M.L.P.T.L. DIRECTOR GENERAL	M.L.P.T.L. DIRECTOR GENERAL	MDRT DIRECTOR GENERAL	
SECRETAR DE STAT		DIRECȚIA TEHNICĂ ÎN CONSTRUCȚII	

LEGITIMATIE



SOCIETATEA COMERCIALA DE PROIECTARI

BAU PROIECT

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

BORDEROU

- 1) Foaie de capat si semnaturi
- 2) Copie dupa actul de atestare si legitimatie
- 3) Borderou
- 4) Raport Sintetic – Corp C1-a
- 5) Expertiza tehnica – Corp C1-a
- 6) Anexa la expertiza – Corp C1-a
- 7) Raport Sintetic – Corp C1-b
- 8) Expertiza tehnica – Corp C1-b
- 9) Anexa la expertiza – Corp C1-b
- 10) Raport Sintetic – Corp C1-c
- 11) Expertiza tehnica – Corp C1-c
- 12) Anexa la expertiza – Corp C1-c
- 13) Fotografii

Întocmit,
Ing. Cornel Crașovan



EVALUARE SEISMICA RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ LIC. N. LENU (FOST COLEGIU ION MINCU) TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30							
Scopul expertizei:	Reabilitare clădire școală – Corp C1-a							
Data expertizei:	Februarie 2020							
Expert tehnic	Crașovan Cornel		Legitimație	1509				
Adresa:	municipiul Timișoara, str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30, jud. Timiș							
Categoria de importanta (HG 766/1997):							C	
Clasa de importanta si expunere la cutremur (P100-1):							II	
Anul construirii:	1975							
Funcțiunea clădirii:	Clădire Școală							
Înălțimea supraterrana totala (m):	11,15	Număr de niveluri:					Sp+P+2E	
Suprafața construita (mp):	644,03	Suprafața desfășurată (mp):					2576,12	
Sistemul structural:	Zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori din beton armat							
Componente nestructurale:	Ziduri ușoare de compartimentare							
Acțiunea seismică (probabilitatea de depășire în 50 ani):							ULS	
Verificarea la Starea Limita Ultima:								
Metodologia de evaluare folosita (P100-3):		1	2				3	
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1:							85	
Gradul de afectare structurală, R2:							80	
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:							94	
Clasa de risc seismică în care a fost încadrată construcția, Rs:		I	II	III			IV	
Descrierea clasei de risc seismic	În clasa de risc seismic RS III, intra construcțiile, care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.							
Verificarea la Starea Limita de Serviciu	Nu este cazul							
Concluzii:	Prin realizarea măsurilor de intervenție prevăzute la capitolul 10 sunt protejate elementele structurale ale clădirii (grinzi, pereți, stâlpișori) și se îmbunătățește confortul termic.							
Necesitatea lucrărilor de intervenție							Da	Nu
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, Rs:		I	II	III			IV	

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Nr. 1414 / a / 02.2020

Obiectul prezentei expertize tehnice îl constituie corp clădire școală Liceu N. Lenau din municipiul Timișoara, str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30, jud. Timiș.

Beneficiar: **Municipiul Timișoara.**

Motivul expertizei tehnice este următorul:

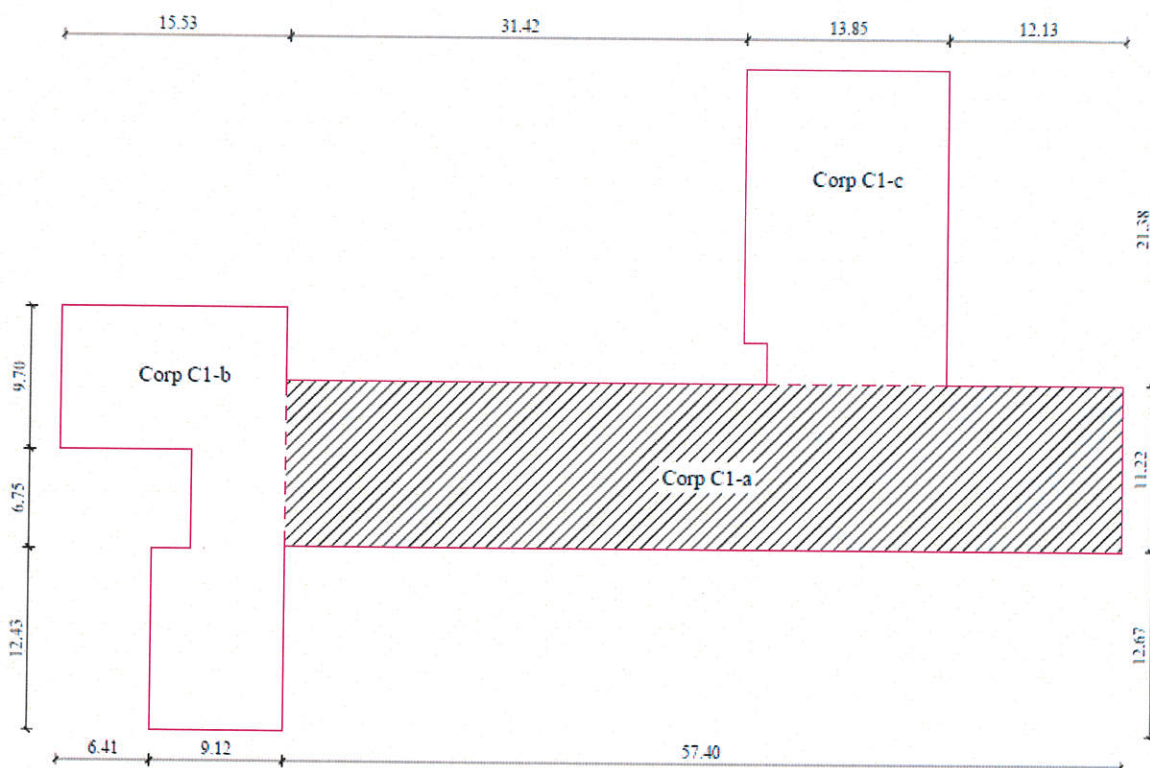
**REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ
LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU)
TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30
- CORP C1-a -**



1. INFORMAȚII CU CARACTER GENERAL PRIVIND CONSTRUCȚIA

Clădirea școlii este alcătuită din trei corpuri, separate prin rost antiseismic.

- a) Data execuției clădirii – **1975**
- b) Numărul de niveluri – **Sp+P+2E**
- c) Forma și dimensiunile în plan: **formă dreptunghiulară**, cu dimensiunile generale de **57,40 m x 11,22 m**
- d) Forma și dimensiunile în elevație: **clădirea păstrează regularitatea pe verticală**. Înălțimea minimă la atic este de **11,15 m**.
- e) Tipul structurii: **zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori din beton armat**
- f) Natura elementelor pentru zidărie și modul de zidire: **cărămidă eficientă cu mortar de ciment la rosturi**
- g) Tipul și materialele planșeului: **planșeu din beton cu centuri din beton armat**
- h) Tipul și materialele acoperișului: **acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă**
- i) Natura terenului de fundare: **praf argilos nisipos**
- j) Tipul și materialele de fundare: **tip continue din beton**
- k) Tipul și materialele finisajelor și decorațiilor exterioare: **tencuială și zugrăveală exterioară**



2. DOCUMENTE CE STAU LA BAZA INFORMATIILOR GENERALE PREZENTATE MAI SUS

- a) Vizualizarea clădirii de către expert;
- b) Planuri relevee;
- c) Sondaj de dezvelire la fundații;
- d) Studiu geotehnic.

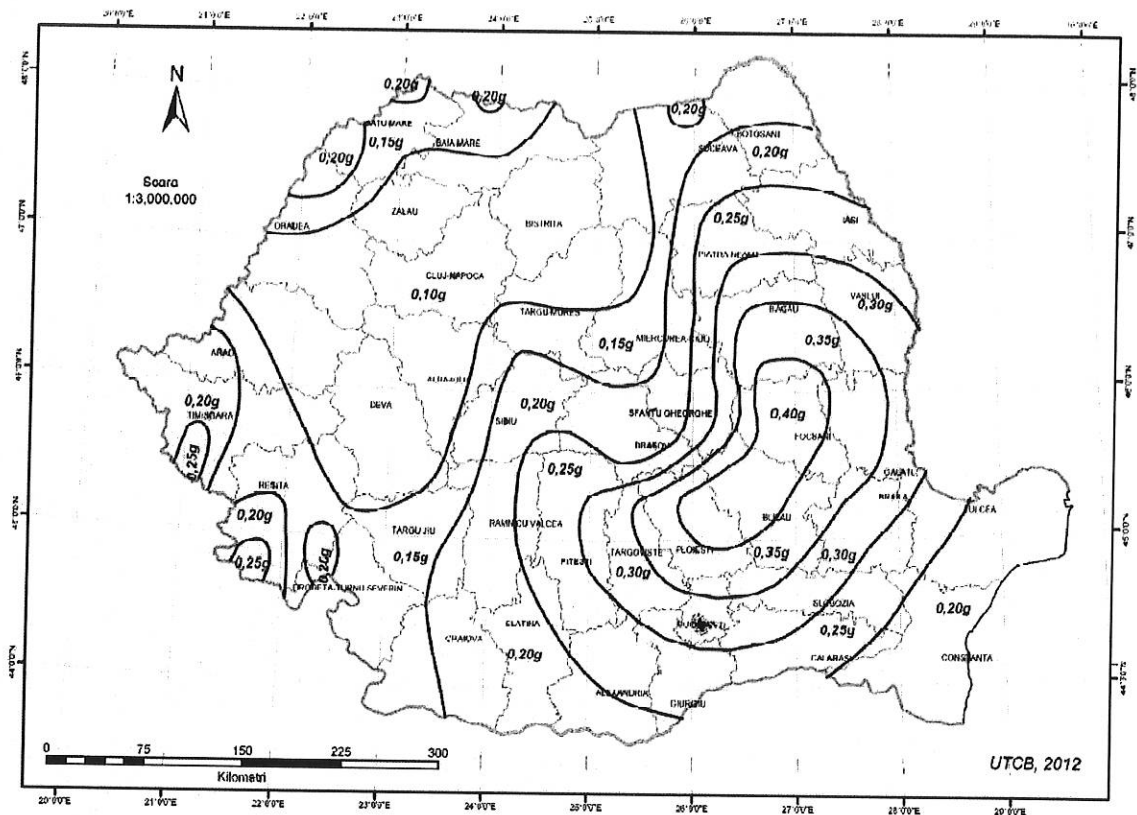
3. DATE PRIVIND STAREA FIZICĂ A CLĂDIRII

- Tencuiala exterioară este dezlipită local de suport și căzută la baza aticului și la brâul orizontal de la cota $\pm 0,00$;
- Tencuiala exterioară este dezlipită local și în câmp;
- Paziile de tablă sunt ruginite și neetanșe;
- Armăturile din oțel beton (în proporție de cca 55%) de la grinzile planșeului peste subsol sunt dezvelite și afectate de rugină;
- Trotuarul perimetral este denivelat, descompletat și neetanș;
- Izolația hidrofugă la acoperiș este neetanșă;
- Treptele exterioare din beton armat sunt degradate.

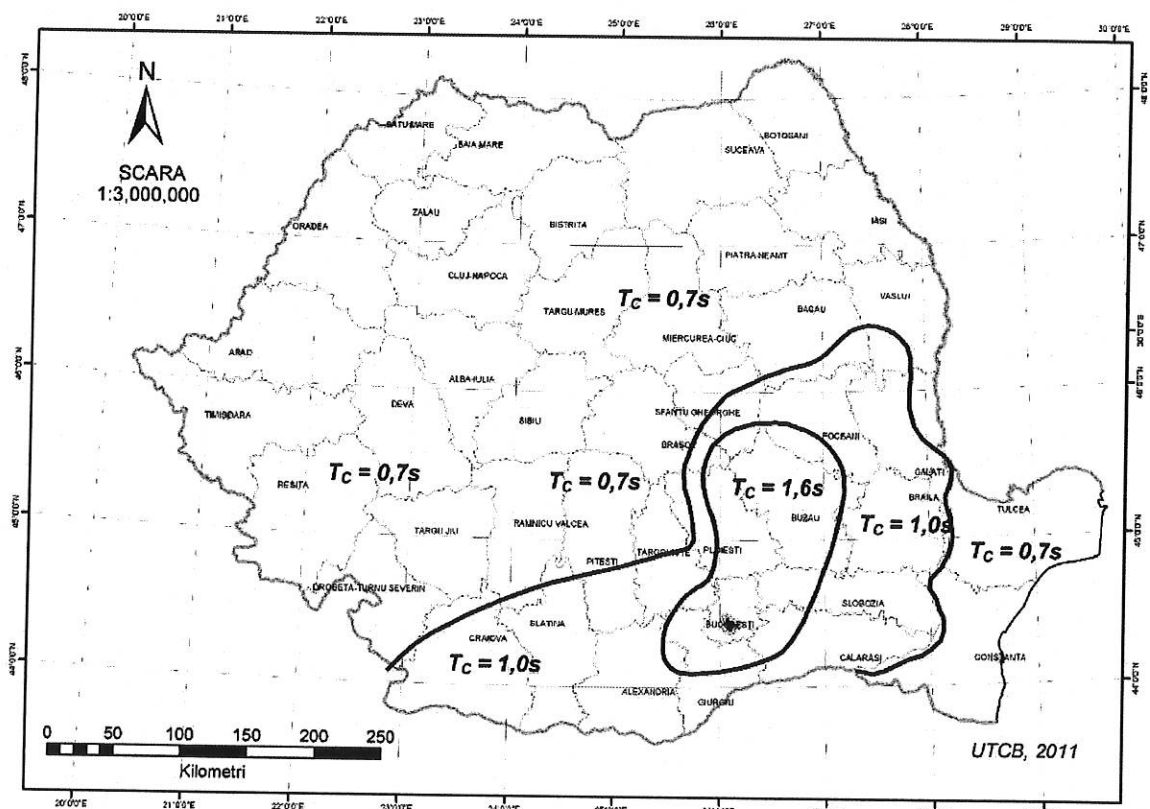
4. DOCUMENTE NORMATIVE DE BAZA

- Clasa de importanta a clădirii este **II**, conform P100/2013, iar categoria de importanță este **C**, conform HG 766/1997
- Clădirea este amplasata in zona seismica cu **$ag=0,20g$** . Timp de colț **$T_c=0.7sec$** .
- **Legea nr. 10/1995** – Privind Calitatea in construcții
- **Legea nr. 50/1991** – Privind Autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare
- **CR 0/2012** – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții
- **Normativ P100-1/2013** – Cod de proiectare seismica
- **Normativ P100-3/2019** – Cod de proiectare seismica partea a-III-a

- **Indicativ NP 112/2014** – Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- **Normativ CR 6/2013** – Cod de proiectare pentru structuri de zidărie



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

5. INFORMAȚII PRIVIND GEOMETRIA

a) Poziționarea în plan a pereților structurali și dimensiunile acestora: **pereții structurali sunt dispuși pe ambele direcții; de asemenea stâlpișorii din beton armat sunt dispuși uniform pe cele două direcții;**

b) Dimensiunile pereților exteriori: **40 cm;**

c) Dimensiunile pereților interiori: **25 cm;**

d) Continuitatea pe verticală a pereților structurali: **pereții structurali respectă continuitatea pe verticală;**

e) Poziționarea și dimensiunile în plan și în elevație ale golurilor (uși, ferestre) și ale zonelor de perete cu grosime redusă (nișe): **nu se respectă în totalitate prevederile Normativului CR 6/2013;**

f) Poziționarea în plan și în elevație a elementelor structurale din zidărie care generează împingeri (arce, bolți, cupole) cu stabilirea tipologiei și a principalelor dimensiuni (formă, grosime), precum și a elementelor care pot prelua împingerile (contraforți, tiranți): **nu exista elemente structurale care să genereze împingeri;**

g) Poziționarea în plan și dimensiunile elementelor principale ale planșeului: **planșeul este din beton armat monolit.**

h) Pozițiile și dimensiunile elementelor de confinare (stâlpișori și centuri), ale buiandrugilor și ale tiranților: **stâlpișorii din beton armat sunt amplasați la uniform pe cele două direcții, iar centurile sunt dispuse la partea superioară a pereților structurali;**

i) Dimensiunile și geometria fundațiilor: **Fundații continue din beton sub ziduri.**

6. CALITATEA MATERIALELOR ÎNGLOBATE ÎN STRUCTURĂ

a) Tipul și materialul elementelor pentru zidărie: **blocuri ceramice;**

b) Tipul și calitatea mortarului: **mortar de ciment;**

c) Legăturile (țeserea) la intersecțiile pereților: **stâlpișori din beton armat;**

d) Calitatea execuției pereților: **pereții structurali respectă verticalitatea și planeitatea.**

7. NIVELUL DE CUNOAȘTERE

- Geometria clădirii, configurația de ansamblu și dimensiunile elementelor structurale (ziduri, planșeu din lemn, elementele șarpantei din lemn) sunt cunoscute din planurile relevee și vizualizarea de către expert.

- Întrucât beneficiarul nu dispune de documentația tehnică de proiectare originală și nu sunt cunoscute caracteristicile mecanice ale materialelor înglobate în structură (blocuri ceramice, beton armat, oțel beton, țiglă ceramică), nivelul de cunoaștere adoptat în prezenta expertiză, conform normativului P100-3/2019, Tabel 4.1, este **cunoașterea limitată KL1.**

- Valoarea factorului de încredere este **CF = 1,35**

Tabelul: Niveluri de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul (P100-3/2019)

Nivelul cunoașterii	Geometria clădirii	Alcătuirea de detaliu	Proprietățile mecanice ale materialelor
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un releveu complet al clădirii	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării clădirii și pe baza unei inspecții limitate în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construire din perioada realizării clădirii și din încercări limitate în

			teren
KL2		(a) din documentația tehnică de proiectare originală și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție extinsă în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire sau (b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren sau (c) din încercări extinse în teren
KL3		(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție cuprinzătoare în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren sau (b) din încercări cuprinzătoare în teren

Factori de încredere

Valorile de proiectare ale caracteristicilor materialelor din structura existentă se stabilesc în funcție de valorile factorilor de încredere, CF.

Valorile factorilor de încredere se aleg în funcție de nivelul de cunoaștere realizat, astfel:

(a) Nivel de cunoaștere realizat, KL1: CF = 1,35;

(b) Nivel de cunoaștere realizat, KL2: CF = 1,20;

(c) Nivel de cunoaștere realizat, KL3: CF = 1,00.

8. EVALUAREA CALITATIVĂ

În conformitate cu prevederile Normativului P100-3/2019, pentru evaluarea seismică a clădirilor sunt prevăzute trei metodologii diferite din punct de vedere al complexității:

- Metodologia de nivel 1, de complexitate scăzută;
- Metodologia de nivel 2, de complexitate medie;
- Metodologia de nivel 3, de complexitate ridicată.

Metodologia de nivel 1

Metodologia de nivel 1 este o metodologie simplificată care se poate aplica la clădirile aparținând claselor de importanță și expunere la cutremur III și IV, cu regularitate în plan și în elevație, având următoarele caracteristici:

(a) clădiri cu structura în cadre din beton armat cu până la 3 niveluri supraterane, cu sau fără pereți de umplură din zidărie, amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g \leq 0,15g$;

(b) clădiri cu structura cu pereți din beton armat cu până la 3 niveluri supraterane, cu sau fără pereți de umplură din zidărie, amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g \leq 0,20g$;

(c) clădiri cu structura din pereți de zidărie, cu sau fără planșee rigide și rezistente la acțiuni în planul lor, în condițiile precizate în anexa D a Normativului P100-3/2019:

- clădiri din zidărie confinată, cu regularitate în plan și în elevație, cu planșee din beton armat monolit, având regim maxim de înălțime P+2E, în zone seismice cu $ag \leq 0,20$ g, și P+4E, în zone seismice cu $ag \leq 0,15$ g;
- clădiri din zidărie nearmată, cu regularitate în plan și în elevație, cu planșee din beton armat monolit, având regim maxim de înălțime P+2E, în zone seismice cu $ag \leq 0,15$ g;
- clădiri cu orice fel de structură amplasate în zone seismice cu $ag = 0,10$ g.

(d) clădiri cu orice fel de structură amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $ag = 0,10$ g.

Metodologia de nivel 1 poate fi utilizată și pentru evaluarea altor clădiri decât cele prevăzute mai sus, în scopul obținerii unor informații preliminare, dar rezultatele acestei evaluări nu pot fi utilizate pentru fundamentarea concluziilor, încadrarea clădirii într-o clasă de risc seismic sau stabilirea lucrărilor de intervenție.

Prin excepție de la alineatul anterior, metodologia de nivel 1 poate fi utilizată la evaluarea seismică de ansamblu a clădirilor concepute numai pentru încărcări gravitaționale, fără un sistem structural clar pentru preluarea forțelor orizontale seismice, la care necesitatea lucrărilor de intervenție este evidentă expertului tehnic care stabilește această necesitate prin concluziile expertizei. În acest caz, la proiectarea lucrărilor de intervenție se vor utiliza metode de calcul mai complexe, în acord cu prevederile codului.

Metodologia de nivel 1 implică:

(a) evaluarea calitativă a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă, utilizând metode simplificate de calcul structural și verificări globale ale structurii (ale efectelor acțiunii seismice), în elementele esențiale.

Metodologia de nivel 2

Metodologia de evaluare de nivel 2 se poate aplica la clădiri cu orice tip de structură, aparținând oricărei clase de importanță-expunere la cutremur.

Metodologia de evaluare de nivel 2 se poate aplica la clădiri care îndeplinesc condițiile pentru utilizarea metodologiei de nivel 1, pentru determinarea cu precizie mai mare a susceptibilității de avariere la acțiuni seismice.

Rezultatul evaluării prin metodologia de nivel 2 prezintă un grad de încredere superior celui obținut prin aplicarea metodologiei de nivel 1.

Metodologia de nivel 2 implică:

(a) evaluarea calitativă a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă bazată pe un calcul structural static liniar și factori de comportare.

Metodologia de nivel 3

Metodologia de nivel 3 se aplică pentru evaluarea cu un grad de încredere mai ridicat a comportării seismice.

Metodologia de nivel 3 nu poate fi aplicată pentru clădiri la care, în urma colectării datelor pentru evaluarea structurală, nivelul de cunoaștere este KL1. Nivelul de cunoaștere recomandat pentru această metodologie este KL3.

Pentru clădirile cu structura de zidărie, condiții suplimentare de aplicare a metodologiei de nivel 3 sunt date în anexa D a Normativului P100-3/2019.

Rezultatul evaluării prin metodologia de nivel 3 prezintă un grad de încredere superior celui obținut prin aplicarea metodologiilor de nivel 1 și 2.

Metodologia de nivel 3 implică:

(a) evaluarea calitativă pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a clădirilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă care ia în considerare în mod explicit comportarea neliniară a elementelor structurale sub acțiunea cutremurelor severe.

În conformitate cu prevederile normativului P100-3/2019, Anexa D, metodologia de evaluarea aleasă pentru clădirea în studiu este de nivel 1.

Evaluarea calitativă se face ținând seama de:

- (a) alcătuirea clădirii;
- (b) degradarea clădirii.

8.1. Evaluarea calitativă pe baza conformării structurii și detalierea elementelor structurale și nestructurale – Indicatorul R1

Evaluarea indicatorului R1 ține seama de regimul de înălțimea al clădirii, rigiditatea planșelor la acțiuni în plan orizontal și regularitatea geometrică și structurală.

Rezultatul evaluării calitative a gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică se cuantifică prin indicatorul R1, unde $0 \leq R1 \leq 100$. Valori maxime pentru indicatorul Ri sunt date în tabelul D.1a și D.1b. În funcție de situația concretă a fiecărei clădiri, expertul adoptă valori pentru indicatorul R1 inferioare celor maxime. Punctajul maxim, corespunzător clădirilor care respectă condițiile de alcătuire seismică din reglementările tehnice în vigoare, este 100.

Tabelul D.1b Valori maxime ale indicatorului R1, zidărie confinată - metodologia de nivel 1

Rigiditate planșee	Regim de înălțime	Condiții de regularitate		
		Cu regularitate în plan și în elevație	Fără regularitate în plan sau în elevație	Fără regularitate în plan și în elevație
Rigide	$\leq P+2E$	100 (85)	100	85
	$> P+2E$	90	85	75
Fără rigiditate semnificativă	$\leq P+2E$	85	70	60
	$> P+2E$	70	55	35

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică

Valoarea gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1, se stabilește pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, din anexa corespunzătoare tipului de material structural, în funcție de metodologia de evaluare utilizată.

R1 poate lua valori între 1 și 100. Valoarea de $R1 = 100$ corespunde unei clădiri care îndeplinește integral toate condițiile de alcătuire.

Clasa de risc asociată indicatorului R1 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic Rs I, dacă $R1 < 30$;
- (b) Clasa de risc seismic Rs II, dacă $30 \leq R1 < 60$;
- (c) Clasa de risc seismic Rs III, dacă $60 \leq R1 < 90$;**
- (d) Clasa de risc seismic Rs IV, dacă $90 \leq R1 \leq 100$.

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R1 este: $R1=85$, care corespunde clasei de risc seismic RsIII.

8.2. Evaluarea calitativă a gradului de afectare structurală – Indicatorul R2
Rezultatul evaluării calitative a gradului de afectare structurală se cuantifică prin indicatorul R2.

Indicatorul R2 se determină cu relația:

$$R2 = A_h + A_v$$

unde

A_v punctajul acordat în funcție de starea de avariere a elementelor verticale;

A_h punctajul acordat în funcție de starea de avariere a elementelor orizontale.

$$0 \leq R2 \leq 100$$

Valorile maxime ale punctajelor A_h și A_v sunt date în tabelul D.2. În funcție de situația concretă a fiecărei clădiri, expertul tehnic adoptă valorile A_h și A_v pentru aprecierea realistă a efectelor diferitelor tipuri de degradări asupra siguranței structurale a clădirii examinate. Punctajul maxim, corespunzător clădirilor fără degradări, este 100.

Tabelul D.2 Valori maxime A_h , A_v - metodologia de nivel 1

Tipul avariilor	Elemente verticale (A_v)	Elemente orizontale (A_h)
Nesemnificative	70	30
Moderate	60	20
Grave	45	15
Foarte grave	25	10

Avariile caracteristice în pereții din zidărie care se iau în considerare sunt:

- Fisuri verticale în parapete, buiandrugi și arce;
- Fisuri înclinate în parapete, buiandrugi și arce;
- Fisuri înclinate în șpaleți;
- Zdrobirea zidăriei provocată de concentrarea locală a eforturilor de compresiune, eventual cu expulzarea materialului;
- Fisuri orizontale la extremitățile șpaleților;
- Avarii la intersecțiile pereților, cu tendință de desprindere;
- Fisuri sau crăpături verticale la legăturile dintre pereții perpendiculari;
- Expulzarea locală a zidăriei din elementele orizontale pe care reazemă planșeele.

Caracterizarea orientativă a severității avariilor elementelor structurale verticale, pentru utilizare în tabelul D.2, este următoarea:

- avarii nesemnificative ale pereților structurali:
 - fisuri orizontale foarte subțiri în rosturile de la bază;
 - fisuri diagonale și desprinderi minore la bază.
- avarii nesemnificative ale șpaleților între goluri:
 - fisuri foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități;
 - fisuri cu traseu discontinuu, foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale și verticale (fără deplasări);
 - fisuri diagonale subțiri în cărămizi în $< 5\%$ din asize.
- avarii moderate ale pereților structurali:
 - fisuri orizontale sau mortar desprins la bază și în apropierea acestuia cu deplasări ($5 \div 6$ mm) în planul de fisurare;
 - fisuri înclinate care pornesc de la bază și se extind pe câteva rânduri de cărămidă;
 - fisuri înclinate în zonele superioare (inclusiv prin cărămizi);
- avarii moderate ale șpaleților între goluri
 - fisuri foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități și, uneori, și în alte rosturi apropiate de extremități;

- fisuri orizontale și sfărâmare mortarului cu deplasarea în plan în lungul fisurii și deschiderea rosturilor verticale ($< 5\div 6$ mm); rupere în scară cu $< 5\%$ din asize cu crăpături în cărămizi;

- fisuri diagonale ($< 5\div 6$ mm), cele mai multe prin cărămizi, care ajung la colțuri sau în apropierea acestora; la extremități nu se produce zdrobirea zidăriei.

(e) Avarii grave ale pereților structurali:

- fisuri în rostul orizontal, la bază, $< 10\div 12$ mm;
- fisuri înclinate extinse pe mai multe asize;
- fisuri înclinate cu deschideri $< 10\div 12$ mm în partea superioară;

(f) Avarii grave ale șpaleților dintre goluri:

- fisuri subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități;
- fisuri subțiri sau mortar sfărâmat și în alte rosturi orizontale apropiate de extremități;
- ieșirea din plan sau deplasări în plan;
- cărămizi zdrobite la colțuri;
- fisuri orizontale și sfărâmare mortarului cu deplasarea în plan în lungul fisurii și deschiderea rosturilor verticale ($< 10\div 12$ mm); rupere în scară cu $> 5\%$ din asize cu crăpături în cărămizi;

- fisuri diagonale (> 6 mm), majoritatea prin cărămizi; câteva zone zdrobite la colțuri sau deplasări mici în lungul sau perpendicular pe planul de fisurare.

(g) Avarii foarte grave ale pereților structurali:

- degradări care indică un risc de prăbușire sub încărcări verticale;
- deplasări în scară importante, cu lunecarea unor cărămizi de pe cele pe care erau zidite;

- secțiunea de la baza peretelui a început să se dezintegreze la extremități;

- deplasări laterale mari (în unele zone de margine zidăria a început să cadă).

(h) Avarii foarte grave ale șpaleților dintre goluri:

- degradări care indică un risc de prăbușire sub încărcări verticale;
- deplasări semnificative în plan sau perpendicular pe plan;
- zdrobirea extinsă a cărămizilor la colțuri;
- deplasări în scară mari (cu căderea unor cărămizi de pe cele inferioare);
- ruperea verticală a cărămizilor în majoritatea asizelor;
- deplasări laterale mari, în zonele de margine zidăria a început să cadă;
- deplasări și rotiri importante în lungul planurilor de fisurare

Structura este considerată cu avarii grave dacă este îndeplinită una din următoarele condiții:

(a) capacitatea de rezistență însumată a pereților cu avarii grave reprezintă mai mult de $20\div 25\%$ din capacitatea de rezistență totală a structurii pe una dintre direcțiile principale de la un etaj;

(b) numărul șpaleților cu avarii grave reprezintă mai mult de $20\div 25\%$ din numărul total al șpaleților pe una dintre direcțiile principale de la un etaj. ()

Structura este considerată cu avarii foarte grave dacă este îndeplinită una din următoarele condiții:

(a) capacitatea de rezistență însumată a pereților cu avarii foarte grave reprezintă mai mult de $10\div 15\%$ din capacitatea de rezistență totală a structurii pe una dintre direcțiile principale de la un etaj;

(b) numărul șpaleților cu avarii foarte grave reprezintă mai mult de $10\div 15\%$ din numărul total al șpaleților pe una dintre direcțiile principale de la un etaj.

La clădirile cu avarii foarte grave, care necesită intervenții imediate pentru punerea în siguranță provizorie a clădirii și interzicerea accesului tuturor persoanelor, evaluarea preliminară nu mai este necesară și se trece direct la evaluarea calitativă detaliată.

Caracterizarea orientativă a severității tipurilor de avarii prezentate în tabelul D.2, pentru elementele structurale orizontale, este următoarea:

- (a) Avarii la planșee cu grinzi din lemn:
- Avarii nesemnificative: fisuri izolate în tavan, paralele cu grinzile;
 - Avarii moderate: fisuri numeroase în tavan, paralele cu grinzile, însoțite de fisuri transversale izolate;
 - Avarii grave: separarea de perete la reazeme pentru un număr mic de grinzi;
 - Avarii foarte grave: separarea majorității grinzilor principale de pereți la reazeme; deplasarea laterală urmată de căderea unor grinzi de pe reazeme.
- (b) Avarii la planșee cu grinzi metalice și bolțișoare de cărămidă:
- Avarii nesemnificative: fisuri izolate în bolțișoare, paralele cu grinzile;
 - Avarii moderate: fisuri numeroase în bolțișoare, paralele cu grinzile, însoțite de fisuri transversale izolate;
 - Avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm în bolțișoare, paralele cu grinzile și însoțite de multe fisuri transversale;
 - Avarii foarte grave: separarea parțială a grinzilor de zidăria bolțișoarelor, zdrobirea zidăriei elementelor verticale în zonele de reazem ale grinzilor metalice, căderea bolțișoarelor.
- (c) Avarii la bolți și cupole:
- Avarii nesemnificative: fisuri vizibile, cu deschidere până la 1 mm, la bolți sau cupole cu tiranți;
 - Avarii moderate: fisuri vizibile, cu deschidere până la 1 mm, la bolți sau cupole fără tiranți;
 - Avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm, la cheie și la reazemele pe elementele verticale, la bolți sau cupole cu tiranți;
 - Avarii foarte grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm, la cheie și la reazemele pe elementele verticale la bolți sau cupole fără tiranți, fisuri cu deschideri mai mari ale elementelor verticale, la bază și la reazemul bolții, eventual cu zdrobirea zonei comprimate, deformații remanente importante ("coborârea" bolților sau deplasarea laterală a reazemelor).

Valoarea gradului de afectare structurală, R_2 , se stabilește pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții privind evaluarea stării de degradare a elementelor structurale dat în lista specifică din anexa corespunzătoare materialului structural utilizat.

R_2 poate lua valori între 1 și 100. Valoarea de $R_2 = 100$ corespunde unei clădiri neafectate de degradări seismice sau de altă natură.

Clasa de risc asociată indicatorului R_2 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic R_s I, dacă $R_2 < 50$;
- (b) Clasa de risc seismic R_s II, dacă $50 \leq R_2 < 70$;
- (c) Clasa de risc seismic R_s III, dacă $70 \leq R_2 < 90$;**
- (d) Clasa de risc seismic R_s IV, dacă $90 \leq R_2 \leq 100$.

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R_2 este: $R_2=80$, care corespunde clasei de risc seismic R_s III.

8.3. Evaluarea prin calcul – Indicatorul R3

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare (eforturi și deformații) se face considerând structura încărcată cu forțe laterale statice echivalente (conform P 100-1), utilizând procedee simplificate de calcul pentru determinarea perioadelor proprii de vibrație, determinarea eforturilor, distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii etc.

Se fac verificări numai la Starea Limită Ultimă.

Forța tăietoare de bază, corespunzătoare modului propriu fundamental de vibrație, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină conform prevederilor privind metoda forțelor laterale statice echivalente din P 100-1/2013 și P100-3/2019.

Indicatorul R3 este calculat în anexa la prezenta expertiză.

Clasa de risc asociată indicatorului R3 (exprimat în %) se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic Rs I, dacă $R3 < 35\%$;
- (b) Clasa de risc seismic Rs II, dacă $35\% \leq R3 < 65\%$;
- (c) Clasa de risc seismic Rs III, dacă $65\% \leq R3 < 90\%$;
- (d) Clasa de risc seismic Rs IV, dacă $90\% \geq R3$.**

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R3 este: $R3=94\%$, care corespunde clasei de risc seismic Rs IV.

9. ÎNCADRAREA CLĂDIRII ÎN CLASA DE RISC SEISMIC

Normativul P100-3/2019 definește următoarele patru clase de risc seismic:

(i) Clasa de risc seismic Rs I, din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime;

(j) Clasa de risc seismic Rs II, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;

(k) Clasa de risc seismic Rs III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;

(l) Clasa de risc seismic Rs IV, din care fac parte 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.

Pe baza evaluării calitative efectuată la clădirea ce face obiectul prezentei expertize, indicatorul R1 și R2 au valorile:

$$R1 = 85 \%$$

$$R2 = 80 \%$$

Pe baza evaluării cantitative prin calcul, indicatorul R3 are valoare:

$$R3 = 94 \%$$

Conform indicatorilor R1, R2 și R3 stabiliți în urma evaluării calitative și cantitative clădirea se încadrează în clasa de risc seismic RS III, în care intra construcțiile, care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

10. MASURI DE INTERVENȚIE

A. Varianta I de intervenție (minimala)

- 1) Se curata de rugina armaturile dezvelite la grinzile planșeului peste subsol.
- 2) Se protejează cu mortar tip Sika armaturile dezvelite la grinzile planșeului de la subsol.
- 3) Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- 4) Se anvelopează cu termosistem pereții exteriori.
- 5) Se înlocuiesc paziile din tabla de la ancadramentele fațadei.
- 6) Se desface izolația hidrofuga de la acoperiș.
- 7) Se desface izolația termica din BCA de la acoperiș.
- 8) Se prevede izolație termica din vata bazaltica rigida de 25 cm la acoperiș. izolația termica va fi protejata la partea inferioara cu bariera de vapori.
- 9) Se prevede izolație hidrofuga din membrana cauciucata.
- 10) Se înlocuiește pazia din tabla la aticul de la acoperiș.
- 11) Se executa trotuar etanș perimetral, cu panta spre exterior.
- 12) Se sistematizează terenul in jurul clădirii pentru a evita staționarea apelor de suprafață.
- 13) Se vor reface finisajele interioare.
- 14) Se vor reface instalațiile termice, sanitare si electrice.
- 15) Se vor deschide golurile de ventilație de la subsol.
- 16) Se prevede izolație termica din polistiren la tavanul de la subsol.

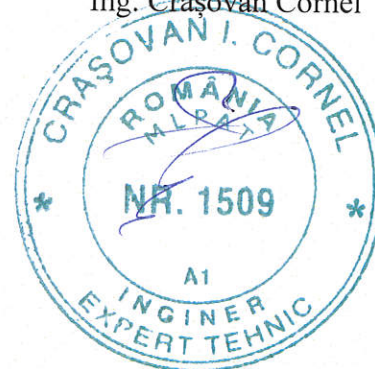
B. Varianta II de intervenție (maximala)

- 1) Se curata de rugina armaturile dezvelite la grinzile planșeului peste subsol.
- 2) Se protejează cu mortar tip Sika armaturile dezvelite la grinzile planșeului de la subsol.
- 3) Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- 4) Se anvelopează cu termosistem pereții exteriori.
- 5) Se înlocuiesc paziile din tabla de la ancadramentele fațadei.
- 6) Se desface izolația hidrofuga de la acoperiș.
- 7) Se desface izolația termica din BCA de la acoperiș.
- 8) Se prevede izolație termica din vata bazaltica rigida de 25 cm la acoperiș. izolația termica va fi protejata la partea inferioara cu bariera de vapori.
- 9) Se prevede izolație hidrofuga din membrana cauciucata.
- 10) Se înlocuiește pazia din tabla la aticul de la acoperiș.
- 11) Se executa trotuar etanș perimetral, cu panta spre exterior.
- 12) Se sistematizează terenul in jurul clădirii pentru a evita staționarea apelor de suprafață.
- 13) Se vor reface finisajele interioare.
- 14) Se vor reface instalațiile termice, sanitare si electrice.
- 15) Se vor deschide golurile de ventilație de la subsol.
- 16) Se prevede izolație termica din polistiren la tavanul de la subsol.
- 17) *Se tencuiesc pereții din beton de la subsol.*

11. CONCLUZII

- Programul beneficiarului privind REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU) TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30, poate fi efectuat numai în condițiile respectării măsurilor de intervenție de la capitolul 10.
- Prin realizarea măsurilor de intervenție prevăzute la capitolul 10 sunt protejate elementele structurale ale clădirii (grinzi, pereți, stâlpișori) și se îmbunătățește confortul termic.
- Varianta minimala este obligatorie. Varianta maximala asigura o mai buna igienizare a subsolului. Recomandam execuția proiectului in varianta minimala.
- Prezenta expertiză va fi cuprinsă în cartea tehnica a clădirii.
- Lucrările de intervenție se vor efectua doar pe baza unui proiect tehnic de execuție.
- În proiectul tehnic de execuție proiectantul va întocmi programul de control al calității si fazele determinante.
- Lucrările de execuție se vor realiza sub supravegherea unui personal tehnic de specialitate al constructorului și beneficiarului.
- Pentru orice viciu ascuns descoperit la execuția lucrărilor de reabilitare va fi anunțat inginerul expert.

Întocmit,
Ing. Crașovan Cornel



ANEXA LA EXPERTIZA TEHNICA

Nr. 1414 / a / 02.2020

1. EVALUAREA CANTITATIVĂ – INDICATORUL R3

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns pentru cutremure având $IMR=100$ ani, conform tabel 3.1 din P100-1/2013 este:

$$T_B = 0,14 \text{ sec}$$

$$T_C = 0,70 \text{ sec};$$

$$T_D = 3,00 \text{ sec}$$

Factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură, conform P100-1/2013 este:

$$\beta_0 = 2,50$$

Valoarea de vârf a accelerației terenului a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani conform P100-1/2013 este:

$$a_g = 0,20 \text{ g}$$

Clasa de importanță și expunere la cutremur conform tabel 4.2 din P100-1/2013 este: **II**;

Valoarea factorului de importanță conform tabel 4.2 din P100-1/2013 este:

$$\gamma = 1,20$$

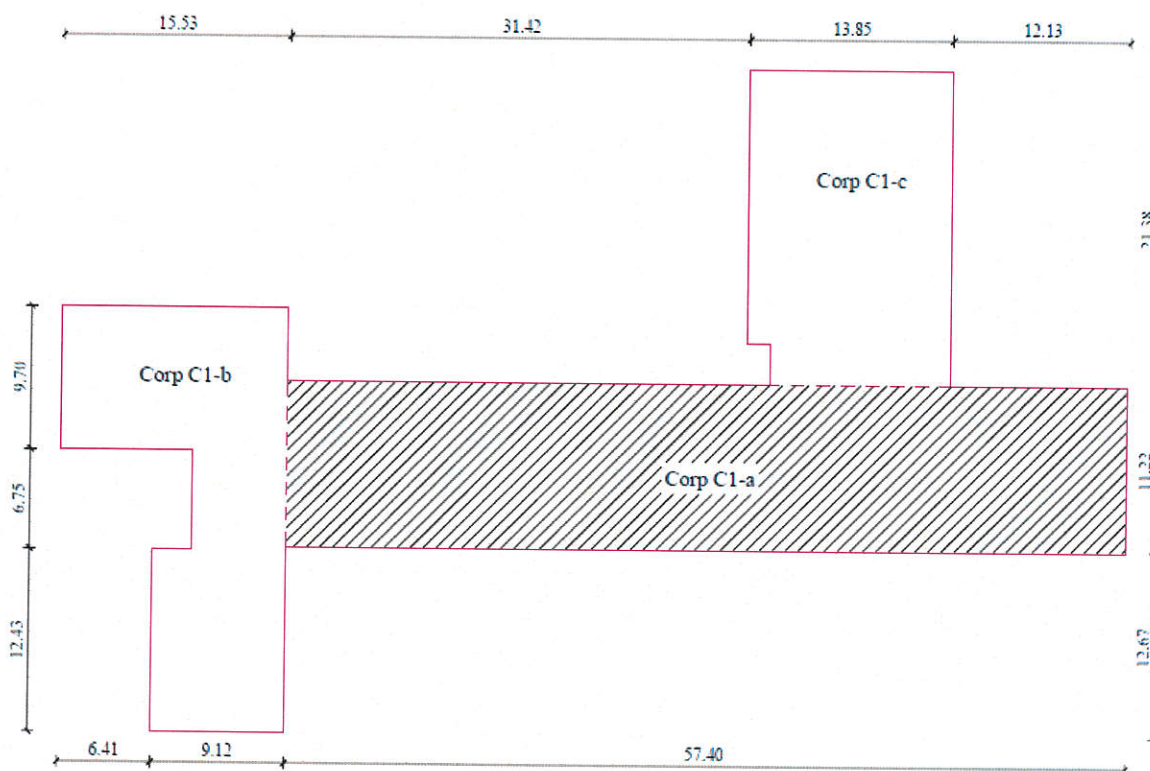
Categoria de importanță, conform HG 766/1997: **C**

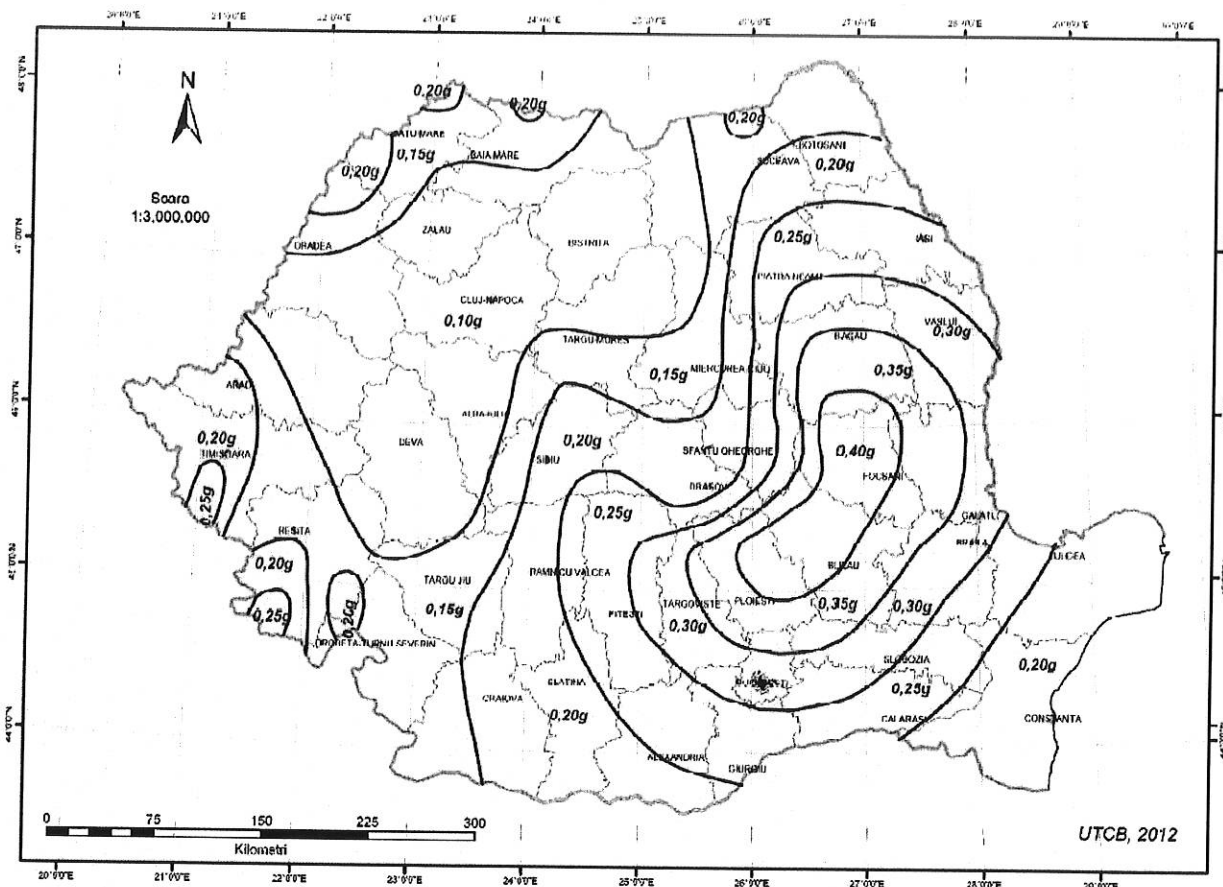
Tipul de alcătuire al construcției: **zidărie din cărămidă eficientă și stâlpișori din beton armat.**

Planșee din beton armat monolit.

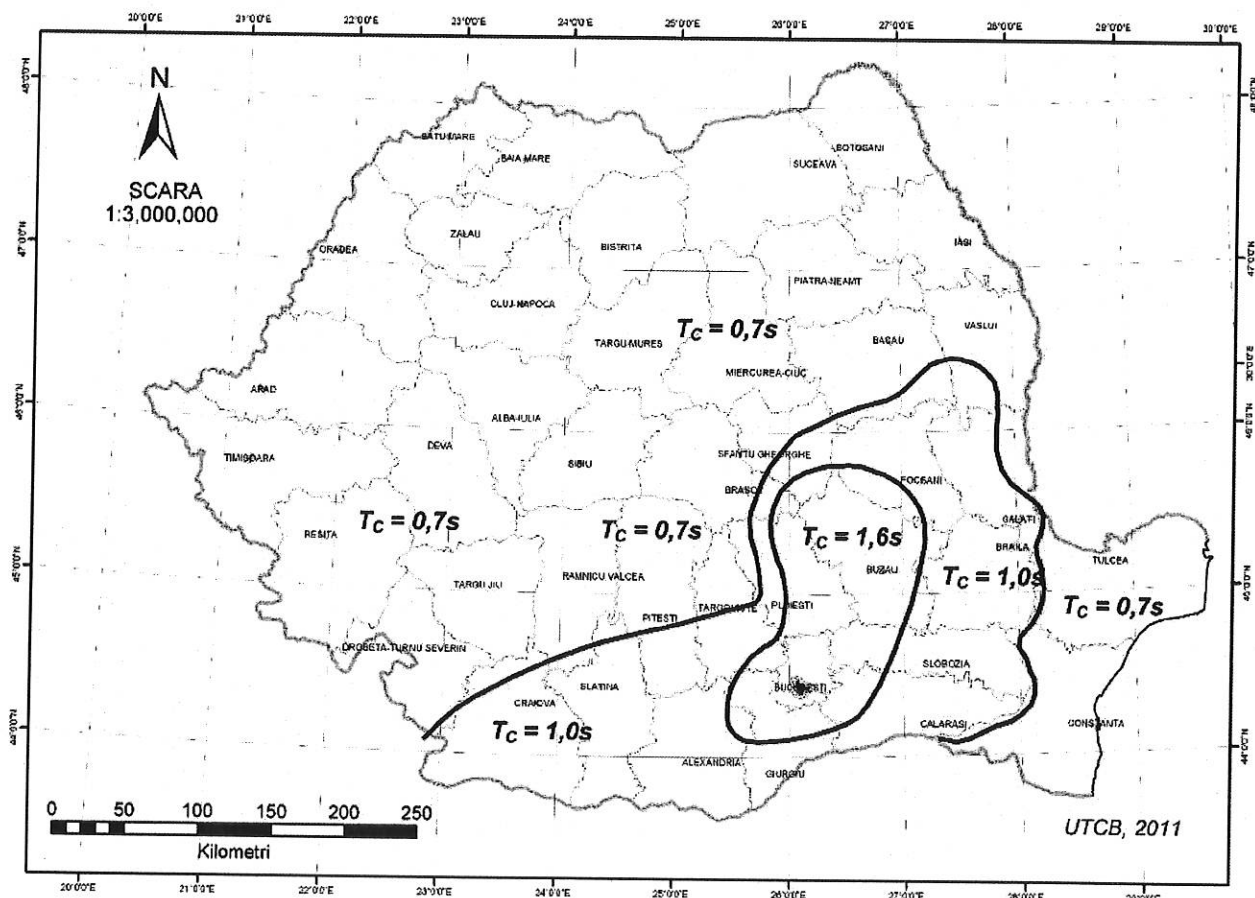
Factorul de comportare pentru acțiuni seismice orizontale q pentru zidărie confiată cu forma regulată în plan și elevație conform P100-3/2019, Anexa D, este:

$$q = 2,00$$





Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

2. SELECTAREA NIVELULUI HAZARDULUI SEISMIC PENTRU DIFERITE STARI LIMITA (Anexa A)

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzător nivelului de performanța de siguranță a vieții din cadrul P100-3/2019.

Pentru evaluarea construcției existente, valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este un interval mediu de recurență de 100 de ani (70% probabilitate de depășire în 50 de ani) conform tabel A.2 din P100-3/2019.

Tabelul A.2: Intervale medii de recurență și probabilități de depășire

Intervalul mediu de recurență a valorii de vârf a accelerației terenului, IMR, (ani)	Probabilitatea de depășire a valorii de vârf a accelerației terenului în 50 de ani
30	80%
40	70%
100	40%
225	20%
475	10%

3. INFORMATII SPECIFICE PENTRU EVALUAREA SIGURANȚEI CONSTRUCTIILOR DIN CADRE, CONFORM ANEXA D DIN P100-3/2019

- Perioada execuției clădirii: **1975**.
- Numărul de niveluri: **Sp+P+2E**.
- Forma și dimensiunile în plan: **formă dreptunghiulară**, cu dimensiunile generale de **57,40 m x 11,22 m**.
- Forma și dimensiunile în elevație:
 - o Înălțimea utilă a parterului: **3,25 m**
 - o Înălțimea utilă a etajelor: **3,25 m**
 - o Înălțimea la atic: **+11,15 m**
- Grosimea pereților exteriori la parter: **40 cm**.
- Grosimea pereților interiori la parter: **25 cm**.
- Tipul de zidărie: **pereți din cărămidă eficientă**.
- Tipul și materialele planșelor: **beton armat monolit**.
- Tipul și materialele acoperișului: **acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă**.
- Tipul și materialele fundațiilor: **tip fâșie din beton**.

4. EVALUAREA PRIN CALCUL

Evaluarea încărcărilor conform SR EN 1991-1-1:2004/2009 și CR1-1-3-2013

Evaluarea încărcărilor de proiectare la acoperiș terasă:

-	Încărcări permanente din învelitoare bituminoasă + izolație termică BCA		1,20 kN/m ²
-	Încărcări permanente din placa de beton + beton de pantă + tencuială tavan		3,75 kN/m ²
-	Zăpadă (indicativ CR1-1-3/2013) 0,4 x 1,50 =		0,60 kN/m ²
-	Total		5,55 kN/m²

Evaluarea încărcărilor de proiectare la planșee peste parter și etaj I:

-	Încărcări permanente: Planșeu din beton		3,00 kN/m ²
	Pardoseală + suport + tencuială tavan		1,00 kN/m ²
-	Exploatare 0,4 x 2,00 =		0,80 kN/m ²
-	Total		4,80 kN/m²

Încărcarea verticală totală din acoperiș terasă:

$$Ed = 57,4 \times 11,22 \times 5,55 = \mathbf{3574,4 \text{ kN}}$$

Încărcarea verticală totală din planșeele peste parter și etaj I:

$$Ed = 2 \times 57,4 \times 11,22 \times 4,80 = \mathbf{6182,7 \text{ kN}}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la etaj II:

$$Ed = (7 \times 5,81 + 56,0) \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 37 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = \mathbf{1940,0 \text{ kN}}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la etaj I:

$$Ed = (7 \times 5,81 + 58,0) \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 37 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = \mathbf{1969,0 \text{ kN}}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la parter:

$$Ed = (7 \times 5,81 + 62,3) \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 37 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = \mathbf{2032,0 \text{ kN}}$$

Încărcarea verticală totală:

$$Ed_{\text{total}} = 3574,4 + 6182,7 + 6182,7 + 1940,0 + 1969,0 + 2032,0 = \mathbf{21880,8 \text{ kN}}$$

Forța tăietoare de bază F_b

$$F_b = \gamma_1 \times (\beta_0 \times a_g / q) \times m \times \lambda \times \eta$$

$$\gamma_1 = 1,2$$

$$\lambda = 1,0$$

$$q = 2,0$$

$$S_d(T_1) = ag \times \beta(T_1)/q \times \eta = 0,2 \times 2,5/(2,0 \times 0,88) = \mathbf{0,25}$$

$$\eta = 0,88$$

$$m = \mathbf{21880,8 \text{ kN}}$$

$$T_1 = kT \times H^{3/4} = 0,045 \times 11^{3/4} = \mathbf{0,27}$$

$$\beta(T_1) = \beta_{0v} = \mathbf{2,5}$$

$$T_{\beta v} < T \leq T_{ev}$$

$$F_b = 1,2 \times (2,5 \times 0,2 / 2,0) \times 21880,8 \times 1,0 \times 0,88 = \mathbf{5776,5 \text{ kN}}$$

Calculul forței tăietoare capabile pentru ansamblul clădirii

Conform P100-1/2019, forța tăietoare capabilă pentru ansamblul clădirii ($F_{b, \text{cap}}$) se calculează pe direcția în care aria de zidărie este minimă.

$$\tau_k = 0,10 \text{ N/mm}^2 \text{ (10 tf/m}^2\text{)} \text{ pentru zidărie cu mortar de ciment}$$

$$A_{z, \text{total}} = 30,89 + 71,30 = \mathbf{102,2 \text{ m}^2}$$

$$\sigma_0 = 2188080 / 1022000 = \mathbf{2,14 \text{ daN/cm}^2}$$

$$F_{b, \text{cap}} = A_{z, \text{min}} v_{adm} = A_{z, \text{min}} \frac{1,33\tau_k}{CF\gamma_M} \sqrt{1 + \sigma_0 \frac{CF\gamma_M}{2,0\tau_k}}$$

$$F_{\text{cap}} = 1022000 \times (1,33 \times 1,0) / (1,35 \times 2,75) \times \sqrt{(1 + 2,14 \times (1,35 \times 2,75) / (2,0 \times 1,0))} = \mathbf{730858,4 \text{ daN} = 7308,584 \text{ kN}}$$

Conform normativului P100-1/2013, la preluarea forței tăietoare participa și betonul din stâlpișori.

Calculul indicatorului R3

$$R_3 = F_{\text{cap}}/F_b = 730858,4 / (577650 \times 1,35) = 0,94$$

$$\mathbf{R_3 = 94\%}$$



EVALUARE SEISMICA RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU) TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30						
Scopul expertizei:	Reabilitare clădire școală – Corp C1-b						
Data expertizei:	Februarie 2020						
Expert tehnic	Crașovan Cornel	Legitimație	1509				
Adresa:	municipiul Timișoara, str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30, jud. Timiș						
Categoria de importanta (HG 766/1997):							C
Clasa de importanta si expunere la cutremur (P100-1):							II
Anul construirii:	1975						
Funcțiunea clădirii:	Clădire Școală						
Înălțimea supraterrana totala (m):	11,15	Număr de niveluri:	Sp+P+2E				
Suprafața construita (mp):	313,30	Suprafața desfășurată (mp):	1252,20				
Sistemul structural:	Zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori din beton armat						
Componente nestructurale:	Ziduri ușoare de compartimentare						
Acțiunea seismică (probabilitatea de depășire în 50 ani):						ULS	
Verificarea la Starea Limita Ultima:							
Metodologia de evaluare folosita (P100-3):		1	2				3
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1:							85
Gradul de afectare structurală, R2:							80
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:							96
Clasa de risc seismică în care a fost încadrată construcția, Rs:		I	II	III			IV
Descrierea clasei de risc seismic	În clasa de risc seismic RS III, intra construcțiile, care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.						
Verificarea la Starea Limita de Serviciu	Nu este cazul						
Concluzii:	Prin realizarea măsurilor de intervenție prevăzute la capitolul 10 sunt protejate elementele structurale ale clădirii (grinzi, pereți, stâlpișori) și se îmbunătățește confortul termic.						
Necesitatea lucrărilor de intervenție						Da	Nu
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, Rs:		I	II	III			IV

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Nr. 1414 / b / 02.2020

Obiectul prezentei expertize tehnice îl constituie corp clădire școală Liceu N. Lenau din municipiul Timișoara, str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30, jud. Timiș.

Beneficiar: **Municipiul Timișoara.**

Motivul expertizei tehnice este următorul:

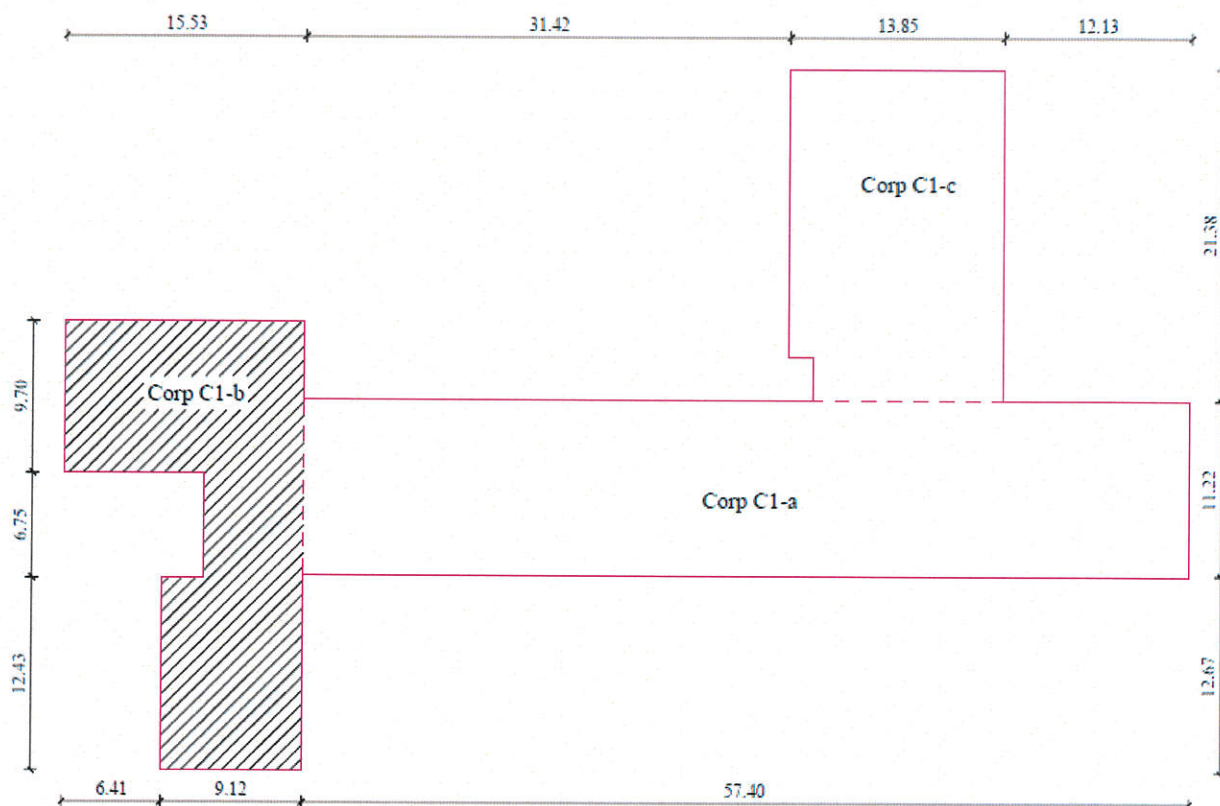
**REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ
LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU)
TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30
- CORP C1-b -**



1. INFORMAȚII CU CARACTER GENERAL PRIVIND CONSTRUCTIA

Clădirea școlii este alcătuită din trei corpuri, separate prin rost antiseismic.

- a) Data execuției clădirii – **1975**
- b) Numărul de niveluri – **Sp+P+2E**
- c) Forma și dimensiunile în plan: **formă poligonală**, cu dimensiunile generale de **28,22 m x 15,53 m**
- d) Forma și dimensiunile în elevație: **clădirea păstrează regularitatea pe verticală**. Înălțimea minimă la atic este de **11,15 m**.
- e) Tipul structurii: **zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori din beton armat**
- f) Natura elementelor pentru zidărie și modul de zidire: **cărămidă eficientă cu mortar de ciment la rosturi**
- g) Tipul și materialele planșeului: **planșeu din beton cu centuri din beton armat**
- h) Tipul și materialele acoperișului: **acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă**
- i) Natura terenului de fundare: **praf argilos nisipos**
- j) Tipul și materialele de fundare: **tip continue din beton**
- k) Tipul și materialele finisajelor și decorațiilor exterioare: **tencuială și zugrăveală exterioară**



2. DOCUMENTE CE STAU LA BAZA INFORMATIILOR GENERALE PREZENTATE MAI SUS

- a) Vizualizarea clădirii de către expert;
- b) Planuri relevee;
- c) Sondaj de dezvelire la fundații;
- d) Studiu geotehnic.

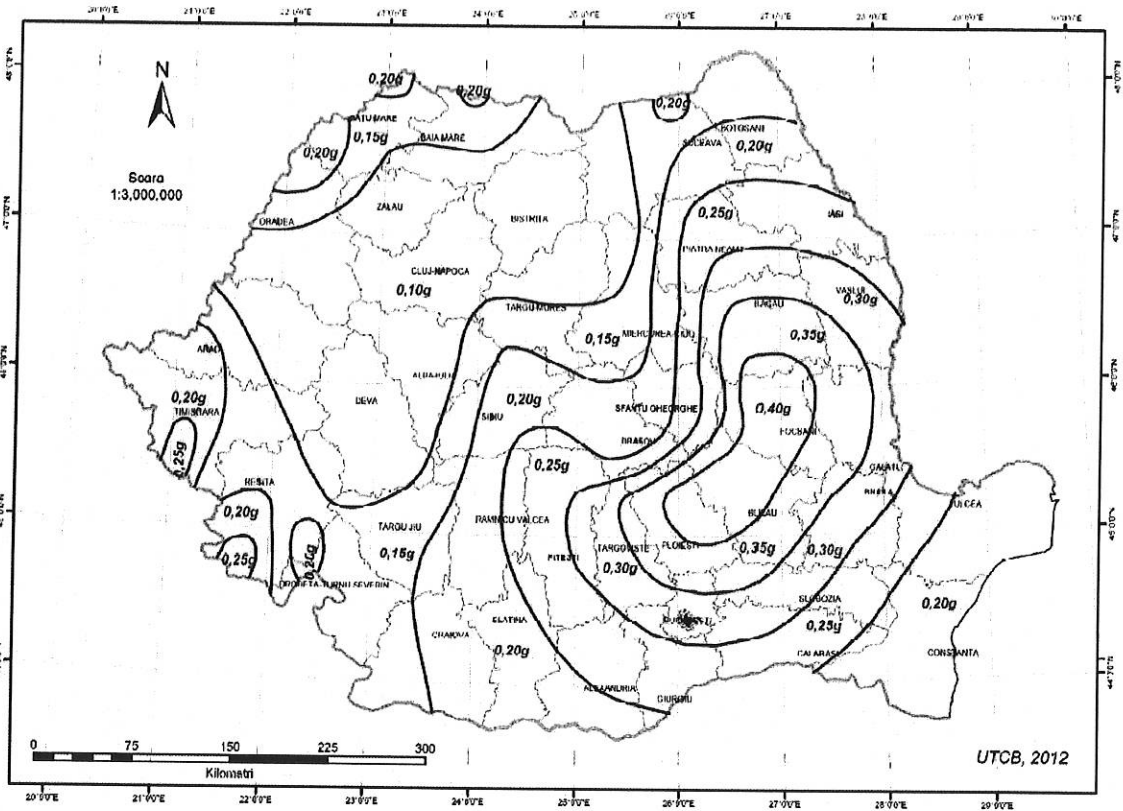
3. DATE PRIVIND STAREA FIZICĂ A CLĂDIRII

- Tencuiala exterioară este dezlipită local de suport și căzută la baza aticului și la brâul orizontal de la cota $\pm 0,00$;
- Tencuiala exterioară este dezlipită local și în câmp;
- Paziile de tablă sunt ruginite și neetanșe;
- Armăturile din oțel beton (în proporție de cca 55%) de la grinzile planșeului peste subsol sunt dezvelite și afectate de rugină;
- Trotuarul perimetral este denivelat, descompletat și neetanș;
- Izolația hidrofugă la acoperiș este neetanșă;
- Treptele exterioare din beton armat sunt degradate.

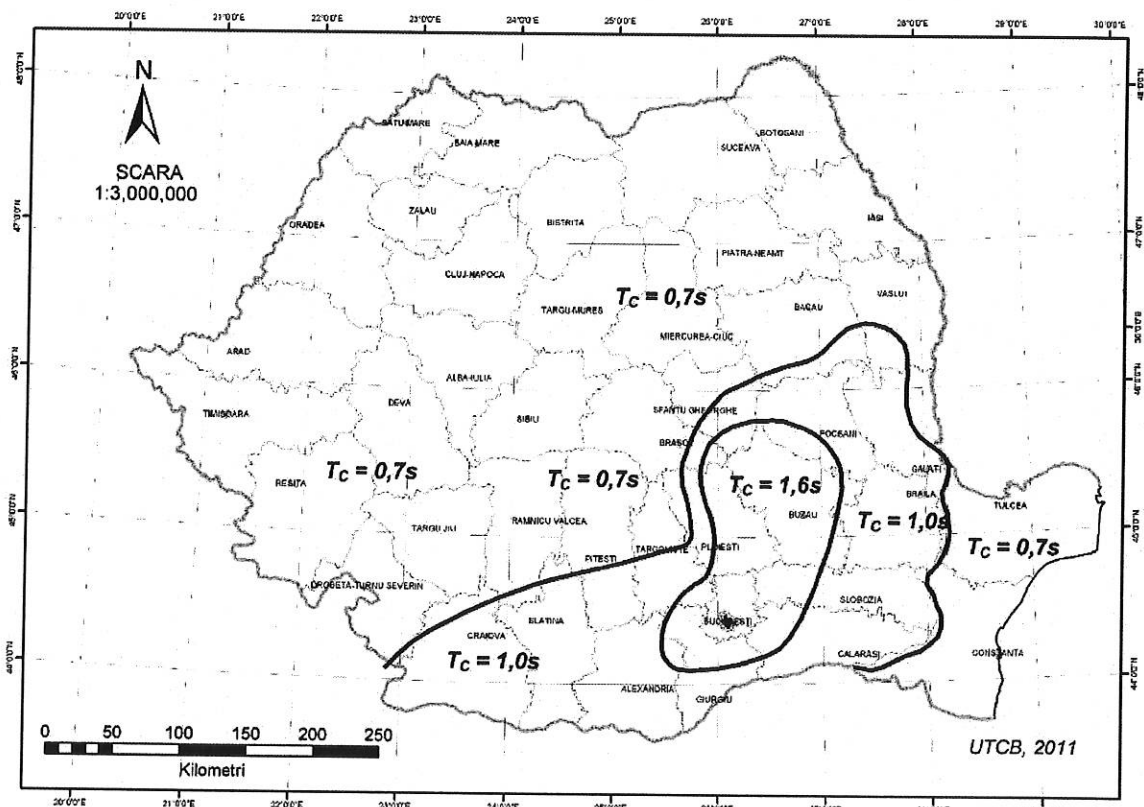
4. DOCUMENTE NORMATIVE DE BAZA

- Clasa de importanta a clădirii este **II**, conform P100/2013, iar categoria de importanță este **C**, conform HG 766/1997
- Clădirea este amplasata in zona seismica cu **$ag=0,20g$** . Timp de colț **$Tc=0.7sec$** .
- **Legea nr. 10/1995** – Privind Calitatea in construcții
- **Legea nr. 50/1991** – Privind Autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare
- **CR 0/2012** – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții
- **Normativ P100-1/2013** – Cod de proiectare seismica

- Normativ P100-3/2019 – Cod de proiectare seismică partea a-III-a
- Indicativ NP 112/2014 – Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- Normativ CR 6/2013 – Cod de proiectare pentru structuri de zidărie



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

5. INFORMAȚII PRIVIND GEOMETRIA

a) Poziționarea în plan a pereților structurali și dimensiunile acestora: **pereții structurali sunt dispuși pe ambele direcții; de asemenea stâlpișorii din beton armat sunt dispuși uniform pe cele două direcții;**

b) Dimensiunile pereților exteriori: **40 cm;**

c) Dimensiunile pereților interiori: **25 cm;**

d) Continuitatea pe verticală a pereților structurali: **pereții structurali respectă continuitatea pe verticală;**

e) Poziționarea și dimensiunile în plan și în elevație ale golurilor (uși, ferestre) și ale zonelor de perete cu grosime redusă (nișe): **nu se respectă în totalitate prevederile Normativului CR 6/2013;**

f) Poziționarea în plan și în elevație a elementelor structurale din zidărie care generează împingeri (arce, bolți, cupole) cu stabilirea tipologiei și a principalelor dimensiuni (formă, grosime), precum și a elementelor care pot prelua împingerile (contraforți, tiranți): **nu exista elemente structurale care să genereze împingeri;**

g) Poziționarea în plan și dimensiunile elementelor principale ale planșeului: **planșeul este din beton armat monolit.**

h) Pozițiile și dimensiunile elementelor de confinare (stâlpișori și centuri), ale buiandrugilor și ale tiranților: **stâlpișorii din beton armat sunt amplasați la uniform pe cele două direcții, iar centurile sunt dispuse la partea superioară a pereților structurali;**

i) Dimensiunile și geometria fundațiilor: **Fundații continue din beton sub ziduri.**

6. CALITATEA MATERIALELOR ÎNGLOBATE ÎN STRUCTURĂ

a) Tipul și materialul elementelor pentru zidărie: **blocuri ceramice;**

b) Tipul și calitatea mortarului: **mortar de ciment;**

c) Legăturile (țeserea) la intersecțiile pereților: **stâlpișori din beton armat;**

d) Calitatea execuției pereților: **pereții structurali respectă verticalitatea și planeitatea.**

7. NIVELUL DE CUNOASTERE

- Geometria clădirii, configurația de ansamblu și dimensiunile elementelor structurale (ziduri, planșeu din lemn, elementele șarpantei din lemn) sunt cunoscute din planurile relevee și vizualizarea de către expert.

- Întrucât beneficiarul nu dispune de documentația tehnică de proiectare originală și nu sunt cunoscute caracteristicile mecanice ale materialelor înglobate în structură (blocuri ceramice, beton armat, oțel beton, țiglă ceramică), nivelul de cunoaștere adoptat în prezenta expertiză, conform normativului P100-3/2019, Tabel 4.1, este **cunoașterea limitată KL1.**

- Valoarea factorului de încredere este **CF = 1,35**

Tabelul: Niveluri de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul (P100-3/2019)

Nivelul cunoașterii	Geometria clădirii	Alcătuirea de detalii	Proprietățile mecanice ale materialelor
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un releveu complet al clădirii	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării clădirii și pe baza unei	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construire din perioada realizării clădirii

		inspecții limitate în teren	și din încercări limitate în teren
KL2		(a) din documentația tehnică de proiectare originală și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție extinsă în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire sau (b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren sau (c) din încercări extinse în teren
KL3		(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție cuprinzătoare în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren sau (b) din încercări cuprinzătoare în teren

Factori de încredere

Valorile de proiectare ale caracteristicilor materialelor din structura existentă se stabilesc în funcție de valorile factorilor de încredere, CF.

Valorile factorilor de încredere se aleg în funcție de nivelul de cunoaștere realizat, astfel:

- (a) Nivel de cunoaștere realizat, KL1: CF = 1,35;
- (b) Nivel de cunoaștere realizat, KL2: CF = 1,20;
- (c) Nivel de cunoaștere realizat, KL3: CF = 1,00.

8. EVALUAREA CALITATIVĂ

În conformitate cu prevederile Normativului P100-3/2019, pentru evaluarea seismică a clădirilor sunt prevăzute trei metodologii diferite din punct de vedere al complexității:

- a) Metodologia de nivel 1, de complexitate scăzută;
- b) Metodologia de nivel 2, de complexitate medie;
- c) Metodologia de nivel 3, de complexitate ridicată.

Metodologia de nivel 1

Metodologia de nivel 1 este o metodologie simplificată care se poate aplica la clădirile aparținând claselor de importanță și expunere la cutremur III și IV, cu regularitate în plan și în elevație, având următoarele caracteristici:

- (a) clădiri cu structura în cadre din beton armat cu până la 3 niveluri supraterane, cu sau fără pereți de umplutură din zidărie, amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g \leq 0,15g$;
- (b) clădiri cu structura cu pereți din beton armat cu până la 3 niveluri supraterane, cu sau fără pereți de umplutură din zidărie, amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g \leq 0,20g$;
- (c) clădiri cu structura din pereți de zidărie, cu sau fără planșee rigide și rezistente la acțiuni în planul lor, în condițiile precizate în anexa D a Normativului P100-3/2019:

- clădiri din zidărie confinată, cu regularitate în plan și în elevație, cu planșee din beton armat monolit, având regim maxim de înălțime P+2E, în zone seismice cu $ag \leq 0,20$ g, și P+4E, în zone seismice cu $ag \leq 0,15$ g;
- clădiri din zidărie nearmată, cu regularitate în plan și în elevație, cu planșee din beton armat monolit, având regim maxim de înălțime P+2E, în zone seismice cu $ag \leq 0,15$ g;
- clădiri cu orice fel de structură amplasate în zone seismice cu $ag = 0,10$ g.

(d) clădiri cu orice fel de structură amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $ag = 0,10$ g.

Metodologia de nivel 1 poate fi utilizată și pentru evaluarea altor clădiri decât cele prevăzute mai sus, în scopul obținerii unor informații preliminare, dar rezultatele acestei evaluări nu pot fi utilizate pentru fundamentarea concluziilor, încadrarea clădirii într-o clasă de risc seismic sau stabilirea lucrărilor de intervenție.

Prin excepție de la alineatul anterior, metodologia de nivel 1 poate fi utilizată la evaluarea seismică de ansamblu a clădirilor concepute numai pentru încărcări gravitaționale, fără un sistem structural clar pentru preluarea forțelor orizontale seismice, la care necesitatea lucrărilor de intervenție este evidentă expertului tehnic care stabilește această necesitate prin concluziile expertizei. În acest caz, la proiectarea lucrărilor de intervenție se vor utiliza metode de calcul mai complexe, în acord cu prevederile codului.

Metodologia de nivel 1 implică:

(a) evaluarea calitativă a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă, utilizând metode simplificate de calcul structural și verificări globale ale structurii (ale efectelor acțiunii seismice), în elementele esențiale.

Metodologia de nivel 2

Metodologia de evaluare de nivel 2 se poate aplica la clădiri cu orice tip de structură, aparținând oricărei clase de importanță-expunere la cutremur.

Metodologia de evaluare de nivel 2 se poate aplica la clădiri care îndeplinesc condițiile pentru utilizarea metodologiei de nivel 1, pentru determinarea cu precizie mai mare a susceptibilității de avariere la acțiuni seismice.

Rezultatul evaluării prin metodologia de nivel 2 prezintă un grad de încredere superior celui obținut prin aplicarea metodologiei de nivel 1.

Metodologia de nivel 2 implică:

(a) evaluarea calitativă a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă bazată pe un calcul structural static liniar și factori de comportare.

Metodologia de nivel 3

Metodologia de nivel 3 se aplică pentru evaluarea cu un grad de încredere mai ridicat a comportării seismice.

Metodologia de nivel 3 nu poate fi aplicată pentru clădiri la care, în urma colectării datelor pentru evaluarea structurală, nivelul de cunoaștere este KL1. Nivelul de cunoaștere recomandat pentru această metodologie este KL3.

Pentru clădirile cu structura de zidărie, condiții suplimentare de aplicare a metodologiei de nivel 3 sunt date în anexa D a Normativului P100-3/2019.

Rezultatul evaluării prin metodologia de nivel 3 prezintă un grad de încredere superior celui obținut prin aplicarea metodologiilor de nivel 1 și 2.

Metodologia de nivel 3 implică:

(a) evaluarea calitativă pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a clădirilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă care ia în considerare în mod explicit comportarea neliniară a elementelor structurale sub acțiunea cutremurelor severe.

În conformitate cu prevederile normativului P100-3/2019, Anexa D, metodologia de evaluarea aleasă pentru clădirea în studiu este de nivel 1.

Evaluarea calitativă se face ținând seama de:

- (a) alcătuirea clădirii;
- (b) degradarea clădirii.

8.1. Evaluarea calitativă pe baza conformării structurii și detalierea elementelor structurale și nestructurale – Indicatorul R1

Evaluarea indicatorului R1 ține seama de regimul de înălțimea al clădirii, rigiditatea planșelor la acțiuni în plan orizontal și regularitatea geometrică și structurală.

Rezultatul evaluării calitative a gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică se cuantifică prin indicatorul R1, unde $0 \leq R1 \leq 100$. Valori maxime pentru indicatorul Ri sunt date în tabelul D.1a și D.1b. În funcție de situația concretă a fiecărei clădiri, expertul adoptă valori pentru indicatorul R1 inferioare celor maxime. Punctajul maxim, corespunzător clădirilor care respectă condițiile de alcătuire seismică din reglementările tehnice în vigoare, este 100.

Tabelul D.1b Valori maxime ale indicatorului R1, zidărie confinată - metodologia de nivel 1

Rigiditate planșee	Regim de înălțime	Condiții de regularitate		
		Cu regularitate în plan și în elevație	Fără regularitate în plan sau în elevație	Fără regularitate în plan și în elevație
Rigide	$\leq P+2E$	100 (85)	100	85
	$> P+2E$	90	85	75
Fără rigiditate semnificativă	$\leq P+2E$	85	70	60
	$> P+2E$	70	55	35

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică

Valoarea gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1, se stabilește pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, din anexa corespunzătoare tipului de material structural, în funcție de metodologia de evaluare utilizată.

R1 poate lua valori între 1 și 100. Valoarea de $R1 = 100$ corespunde unei clădiri care îndeplinește integral toate condițiile de alcătuire.

Clasa de risc asociată indicatorului R1 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic Rs I, dacă $R1 < 30$;
- (b) Clasa de risc seismic Rs II, dacă $30 \leq R1 < 60$;
- (c) Clasa de risc seismic Rs III, dacă $60 \leq R1 < 90$;**
- (d) Clasa de risc seismic Rs IV, dacă $90 \leq R1 \leq 100$.

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R1 este: $R1=85$, care corespunde clasei de risc seismic RsIII.

8.2. Evaluarea calitativă a gradului de afectare structurală – Indicatorul R2

Rezultatul evaluării calitative a gradului de afectare structurală se cuantifică prin indicatorul R2.

Indicatorul R2 se determină cu relația:

$$R2 = A_h + A_v$$

unde

A_v punctajul acordat în funcție de starea de avariere a elementelor verticale;

A_h punctajul acordat în funcție de starea de avariere a elementelor orizontale.

$$0 \leq R2 \leq 100$$

Valorile maxime ale punctajelor A_h și A_v sunt date în tabelul D.2. În funcție de situația concretă a fiecărei clădiri, expertul tehnic adoptă valorile A_h și A_v pentru aprecierea realistă a efectelor diferitelor tipuri de degradări asupra siguranței structurale a clădirii examinate. Punctajul maxim, corespunzător clădirilor fără degradări, este 100.

Tabelul D.2 Valori maxime A_h , A_v - metodologia de nivel 1

Tipul avariilor	Elemente verticale (A_v)	Elemente orizontale (A_h)
Nesemnificative	70	30
Moderate	60	20
Grave	45	15
Foarte grave	25	10

Avariile caracteristice în pereții din zidărie care se iau în considerare sunt:

- Fisuri verticale în parapete, buiandrugi și arce;
- Fisuri înclinate în parapete, buiandrugi și arce;
- Fisuri înclinate în șpaleți;
- Zdrobirea zidăriei provocată de concentrarea locală a eforturilor de compresiune, eventual cu expulzarea materialului;
- Fisuri orizontale la extremitățile șpaleților;
- Avarii la intersecțiile pereților, cu tendință de desprindere;
- Fisuri sau crăpături verticale la legăturile dintre pereții perpendiculari;
- Expulzarea locală a zidăriei din elementele orizontale pe care reazemă planșeele.

Caracterizarea orientativă a severității avariilor elementelor structurale verticale, pentru utilizare în tabelul D.2, este următoarea:

- avarii nesemnificative ale pereților structurali:
 - fisuri orizontale foarte subțiri în rosturile de la bază;
 - fisuri diagonale și desprinderi minore la bază.
- avarii nesemnificative ale șpaleților între goluri:
 - fisuri foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități;
 - fisuri cu traseu discontinuu, foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale și verticale (fără deplasări);
 - fisuri diagonale subțiri în cărămizi în < 5% din asize.
- avarii moderate ale pereților structurali:
 - fisuri orizontale sau mortar desprins la bază și în apropierea acestuia cu deplasări (< 5÷6 mm) în planul de fisurare;
 - fisuri înclinate care pornesc de la bază și se extind pe câteva rânduri de cărămidă;
 - fisuri înclinate în zonele superioare (inclusiv prin cărămizi);
- avarii moderate ale șpaleților între goluri
 - fisuri foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități și, uneori, și în alte rosturi apropiate de extremități;

- fisuri orizontale și sfărâmarea mortarului cu deplasarea în plan în lungul fisurii și deschiderea rosturilor verticale ($< 5\div 6$ mm); rupere în scară cu $< 5\%$ din asize cu crăpături în cărămizi;

- fisuri diagonale ($< 5\div 6$ mm), cele mai multe prin cărămizi, care ajung la colțuri sau în apropierea acestora; la extremități nu se produce zdrobirea zidăriei.

(e) Avarii grave ale pereților structurali:

- fisuri în rostul orizontal, la bază, $< 10\div 12$ mm;

- fisuri înclinate extinse pe mai multe asize;

- fisuri înclinate cu deschideri $< 10\div 12$ mm în partea superioară;

(f) Avarii grave ale șpaleților dintre goluri:

- fisuri subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități;

- fisuri subțiri sau mortar sfărâmat și în alte rosturi orizontale apropiate de extremități;

- ieșirea din plan sau deplasări în plan;

- cărămizi zdrobite la colțuri;

- fisuri orizontale și sfărâmarea mortarului cu deplasarea în plan în lungul fisurii și deschiderea rosturilor verticale ($< 10\div 12$ mm); rupere în scară cu $> 5\%$ din asize cu crăpături în cărămizi;

- fisuri diagonale (> 6 mm), majoritatea prin cărămizi; câteva zone zdrobite la colțuri sau deplasări mici în lungul sau perpendicular pe planul de fisurare.

(g) Avarii foarte grave ale pereților structurali:

- degradări care indică un risc de prăbușire sub încărcări verticale;

- deplasări în scară importante, cu lunecarea unor cărămizi de pe cele pe care erau zidite;

- secțiunea de la baza peretelui a început să se dezintegreze la extremități;

- deplasări laterale mari (în unele zone de margine zidăria a început să cadă).

(h) Avarii foarte grave ale șpaleților dintre goluri:

- degradări care indică un risc de prăbușire sub încărcări verticale;

- deplasări semnificative în plan sau perpendicular pe plan;

- zdrobirea extinsă a cărămizilor la colțuri;

- deplasări în scară mari (cu căderea unor cărămizi de pe cele inferioare);

- ruperea verticală a cărămizilor în majoritatea asizelor;

- deplasări laterale mari, în zonele de margine zidăria a început să cadă;

- deplasări și rotații importante în lungul planurilor de fisurare

Structura este considerată cu avarii grave dacă este îndeplinită una din următoarele condiții:

(a) capacitatea de rezistență însumată a pereților cu avarii grave reprezintă mai mult de $20\div 25\%$ din capacitatea de rezistență totală a structurii pe una dintre direcțiile principale de la un etaj;

(b) numărul șpaleților cu avarii grave reprezintă mai mult de $20\div 25\%$ din numărul total al șpaleților pe una dintre direcțiile principale de la un etaj. ()

Structura este considerată cu avarii foarte grave dacă este îndeplinită una din următoarele condiții:

(a) capacitatea de rezistență însumată a pereților cu avarii foarte grave reprezintă mai mult de $10\div 15\%$ din capacitatea de rezistență totală a structurii pe una dintre direcțiile principale de la un etaj;

(b) numărul șpaleților cu avarii foarte grave reprezintă mai mult de $10\div 15\%$ din numărul total al șpaleților pe una dintre direcțiile principale de la un etaj.

La clădirile cu avarii foarte grave, care necesită intervenții imediate pentru punerea în siguranță provizorie a clădirii și interzicerea accesului tuturor persoanelor, evaluarea preliminară nu mai este necesară și se trece direct la evaluarea calitativă detaliată.

Caracterizarea orientativă a severității tipurilor de avarii prezentate în tabelul D.2, pentru elementele structurale orizontale, este următoarea:

- (a) Avarii la planșee cu grinzi din lemn:
- Avarii ne semnificative: fisuri izolate în tavan, paralele cu grinzile;
 - Avarii moderate: fisuri numeroase în tavan, paralele cu grinzile, însoțite de fisuri transversale izolate;
 - Avarii grave: separarea de perete la reazeme pentru un număr mic de grinzi;
 - Avarii foarte grave: separarea majorității grinzilor principale de pereți la reazeme; deplasarea laterală urmată de căderea unor grinzi de pe reazeme.
- (b) Avarii la planșee cu grinzi metalice și bolțișoare de cărămidă:
- Avarii ne semnificative: fisuri izolate în bolțișoare, paralele cu grinzile;
 - Avarii moderate: fisuri numeroase în bolțișoare, paralele cu grinzile, însoțite de fisuri transversale izolate;
 - Avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm în bolțișoare, paralele cu grinzile și însoțite de multe fisuri transversale;
 - Avarii foarte grave: separarea parțială a grinzilor de zidăria bolțișoarelor, zdrobirea zidăriei elementelor verticale în zonele de reazem ale grinzilor metalice, căderea bolțișoarelor.
- (c) Avarii la bolți și cupole:
- Avarii ne semnificative: fisuri vizibile, cu deschidere până la 1 mm, la bolți sau cupole cu tiranți;
 - Avarii moderate: fisuri vizibile, cu deschidere până la 1 mm, la bolți sau cupole fără tiranți;
 - Avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm, la cheie și la reazemele pe elementele verticale, la bolți sau cupole cu tiranți;
 - Avarii foarte grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm, la cheie și la reazemele pe elementele verticale la bolți sau cupole fără tiranți, fisuri cu deschideri mai mari ale elementelor verticale, la bază și la reazemul bolții, eventual cu zdrobirea zonei comprimate, deformații remanente importante ("coborârea" bolților sau deplasarea laterală a reazemelor).

Valoarea gradului de afectare structurală, R_2 , se stabilește pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții privind evaluarea stării de degradare a elementelor structurale dat în lista specifică din anexa corespunzătoare materialului structural utilizat.

R_2 poate lua valori între 1 și 100. Valoarea de $R_2 = 100$ corespunde unei clădiri neafectate de degradări seismice sau de altă natură.

Clasa de risc asociată indicatorului R_2 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic R_s I, dacă $R_2 < 50$;
- (b) Clasa de risc seismic R_s II, dacă $50 \leq R_2 < 70$;
- (c) Clasa de risc seismic R_s III, dacă $70 \leq R_2 < 90$;**
- (d) Clasa de risc seismic R_s IV, dacă $90 \leq R_2 \leq 100$.

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R_2 este: $R_2=80$, care corespunde clasei de risc seismic R_s III.

8.3. Evaluarea prin calcul – Indicatorul R3

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare (eforturi și deformații) se face considerând structura încărcată cu forțe laterale statice echivalente (conform P 100-1), utilizând procedee simplificate de calcul pentru determinarea perioadelor proprii de vibrație, determinarea eforturilor, distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii etc.

Se fac verificări numai la Starea Limită Ultimă.

Forța tăietoare de bază, corespunzătoare modului propriu fundamental de vibrație, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină conform prevederilor privind metoda forțelor laterale statice echivalente din P 100-1/2013 și P100-3/2019.

Indicatorul R3 este calculat în anexa la prezenta expertiză.

Clasa de risc asociată indicatorului R3 (exprimat în %) se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic Rs I, dacă $R3 < 35\%$;
- (b) Clasa de risc seismic Rs II, dacă $35\% \leq R3 < 65\%$;
- (c) Clasa de risc seismic Rs III, dacă $65\% \leq R3 < 90\%$;
- (d) **Clasa de risc seismic Rs IV, dacă $90\% \geq R3$.**

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R3 este: $R3=96\%$, care corespunde clasei de risc seismic Rs IV.

9. ÎNCADRAREA CLĂDIRII ÎN CLASA DE RISC SEISMIC

Normativul P100-3/2019 definește următoarele patru clase de risc seismic:

(i) Clasa de risc seismic Rs I, din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime;

(j) Clasa de risc seismic Rs II, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;

(k) Clasa de risc seismic Rs III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;

(l) Clasa de risc seismic Rs IV, din care fac parte 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.

Pe baza evaluării calitative efectuată la clădirea ce face obiectul prezentei expertize, indicatorul R1 și R2 au valorile:

$$R1 = 85 \%$$

$$R2 = 80 \%$$

Pe baza evaluării cantitative prin calcul, indicatorul R3 are valoare:

$$R3 = 96 \%$$

Conform indicatorilor R1, R2 și R3 stabiliți în urma evaluării calitative și cantitative clădirea se încadrează în clasa de risc seismic RS III, în care intra construcțiile, care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

10. MASURI DE INTERVENȚIE

A. Varianta I de intervenție (minimala)

- 1) Se curata de rugina armaturile dezvelite la grinzile planșeului peste subsol.
- 2) Se protejează cu mortar tip Sika armaturile dezvelite la grinzile planșeului de la subsol.
- 3) Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- 4) Se anvelopează cu termosistem pereții exteriori.
- 5) Se înlocuiesc paziile din tabla de la ancadramentele fațadei.
- 6) Se desface izolația hidrofuga de la acoperiș.
- 7) Se desface izolația termica din BCA de la acoperiș.
- 8) Se prevede izolație termica din vata bazaltica rigida de 25 cm la acoperiș. izolația termica va fi protejata la partea inferioara cu bariera de vapori.
- 9) Se prevede izolație hidrofuga din membrana cauciucata.
- 10) Se înlocuiește pazia din tabla la aticul de la acoperiș.
- 11) Se executa trotuar etanș perimetral, cu panta spre exterior.
- 12) Se sistematizează terenul in jurul clădirii pentru a evita staționarea apelor de suprafață.
- 13) Se vor reface finisajele interioare.
- 14) Se vor reface instalațiile termice, sanitare si electrice.
- 15) Se vor deschide golurile de ventilație de la subsol.
- 16) Se prevede izolație termica din polistiren la tavanul de la subsol.

B. Varianta II de intervenție (maximala)

- 1) Se curata de rugina armaturile dezvelite la grinzile planșeului peste subsol.
- 2) Se protejează cu mortar tip Sika armaturile dezvelite la grinzile planșeului de la subsol.
- 3) Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- 4) Se anvelopează cu termosistem pereții exteriori.
- 5) Se înlocuiesc paziile din tabla de la ancadramentele fațadei.
- 6) Se desface izolația hidrofuga de la acoperiș.
- 7) Se desface izolația termica din BCA de la acoperiș.
- 8) Se prevede izolație termica din vata bazaltica rigida de 25 cm la acoperiș. izolația termica va fi protejata la partea inferioara cu bariera de vapori.
- 9) Se prevede izolație hidrofuga din membrana cauciucata.
- 10) Se înlocuiește pazia din tabla la aticul de la acoperiș.
- 11) Se executa trotuar etanș perimetral, cu panta spre exterior.
- 12) Se sistematizează terenul in jurul clădirii pentru a evita staționarea apelor de suprafață.
- 13) Se vor reface finisajele interioare.
- 14) Se vor reface instalațiile termice, sanitare si electrice.
- 15) Se vor deschide golurile de ventilație de la subsol.
- 16) Se prevede izolație termica din polistiren la tavanul de la subsol.
- 17) *Se tencuiesc pereții din beton de la subsol.*

11. CONCLUZII

▪ Programul beneficiarului privind REABILITARE CORP CLĂDIRI ȘCOALĂ LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU) TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30, poate fi efectuat numai în condițiile respectării măsurilor de intervenție de la capitolul 10.

▪ Prin realizarea măsurilor de intervenție prevăzute la capitolul 10 sunt protejate elementele structurale ale clădirii (grinzi, pereți, stâlpișori) și se îmbunătățește confortul termic.

▪ Varianta minimala este obligatorie. Varianta maximala asigura o mai buna igienizare a subsolului. Recomandam execuția proiectului in varianta minimala.

▪ Prezenta expertiză va fi cuprinsă în cartea tehnica a clădirii.

▪ Lucrările de intervenție se vor efectua doar pe baza unui proiect tehnic de execuție.

▪ În proiectul tehnic de execuție proiectantul va întocmi programul de control al calității și fazele determinante.

▪ Lucrările de execuție se vor realiza sub supravegherea unui personal tehnic de specialitate al constructorului și beneficiarului.

▪ Pentru orice viciu ascuns descoperit la execuția lucrărilor de reabilitare va fi anunțat inginerul expert.

Întocmit,
Ing. Crașovan Cornel



ANEXA LA EXPERTIZA TEHNICA – CORP C1b

Nr. 1414 / b / 02.2020

1. EVALUAREA CANTITATIVĂ – INDICATORUL R3

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns pentru cutremure având IMR=100 ani, conform tabel 3.1 din P100-1/2013 este:

$$T_B = 0,14 \text{ sec}$$

$$T_C = 0,70 \text{ sec};$$

$$T_D = 3,00 \text{ sec}$$

Factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură, conform P100-1/2013 este:

$$\beta_0 = 2,50$$

Valoarea de vârf a accelerației terenului a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani conform P100-1/2013 este:

$$a_g = 0,20 \text{ g}$$

Clasa de importanță și expunere la cutremur conform tabel 4.2 din P100-1/2013 este: **II**;

Valoarea factorului de importanță conform tabel 4.2 din P100-1/2013 este:

$$\gamma = 1,20$$

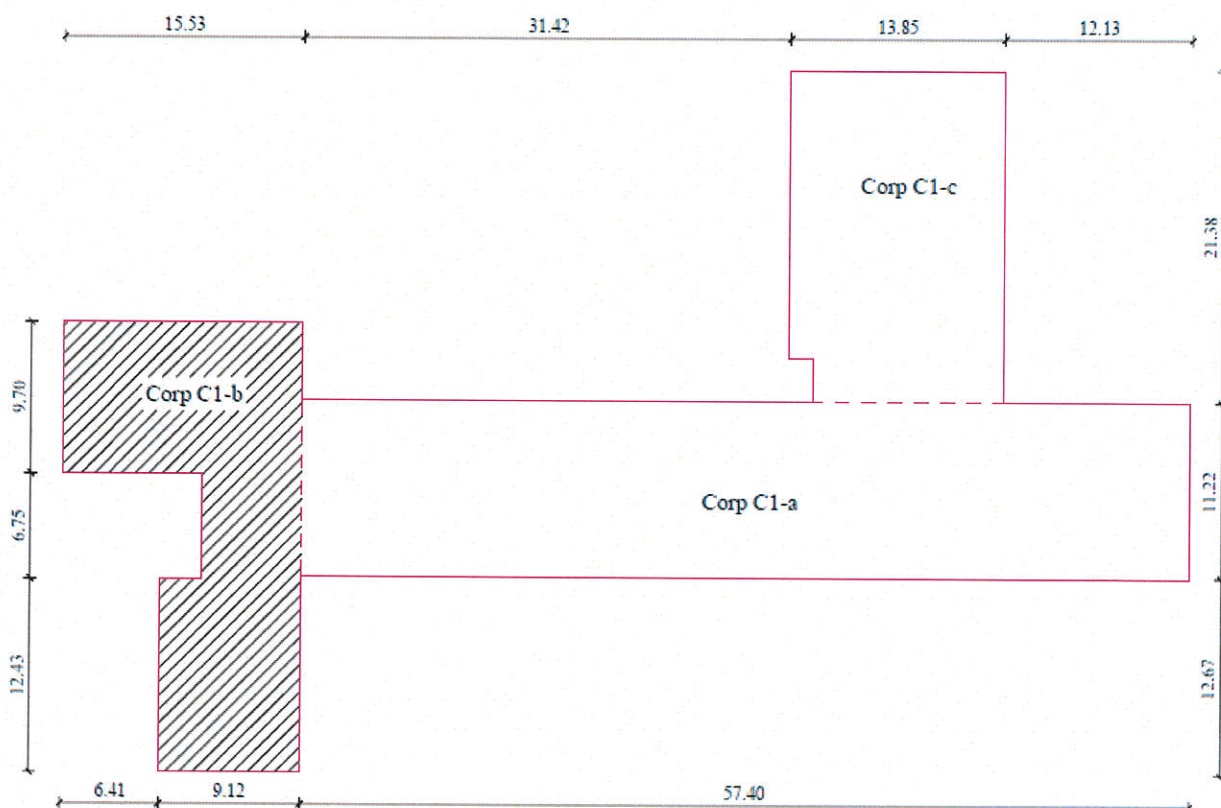
Categoria de importanță, conform HG 766/1997: **C**

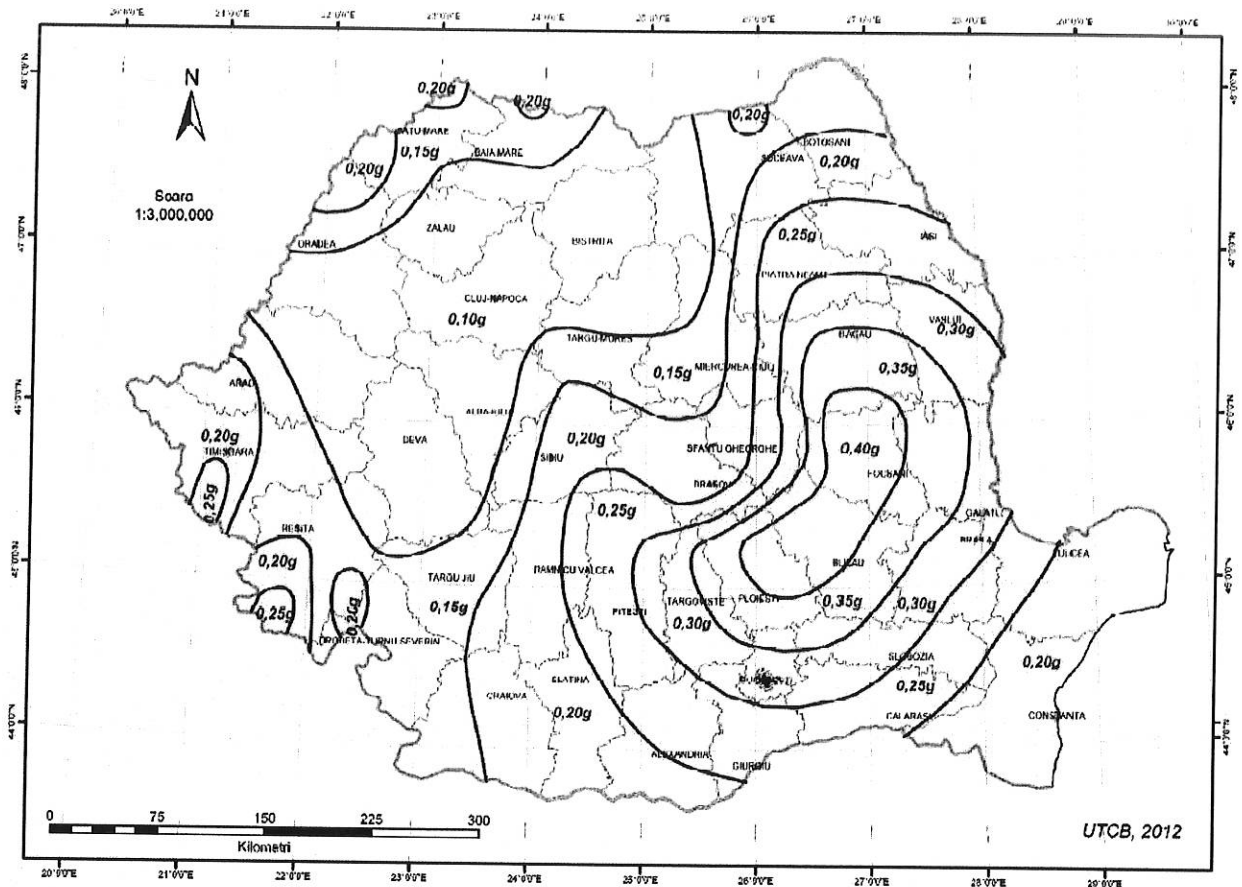
Tipul de alcătuire al construcției: **zidărie din cărămidă eficientă și stâlpișori din beton armat.**

Planșee din beton armat monolit.

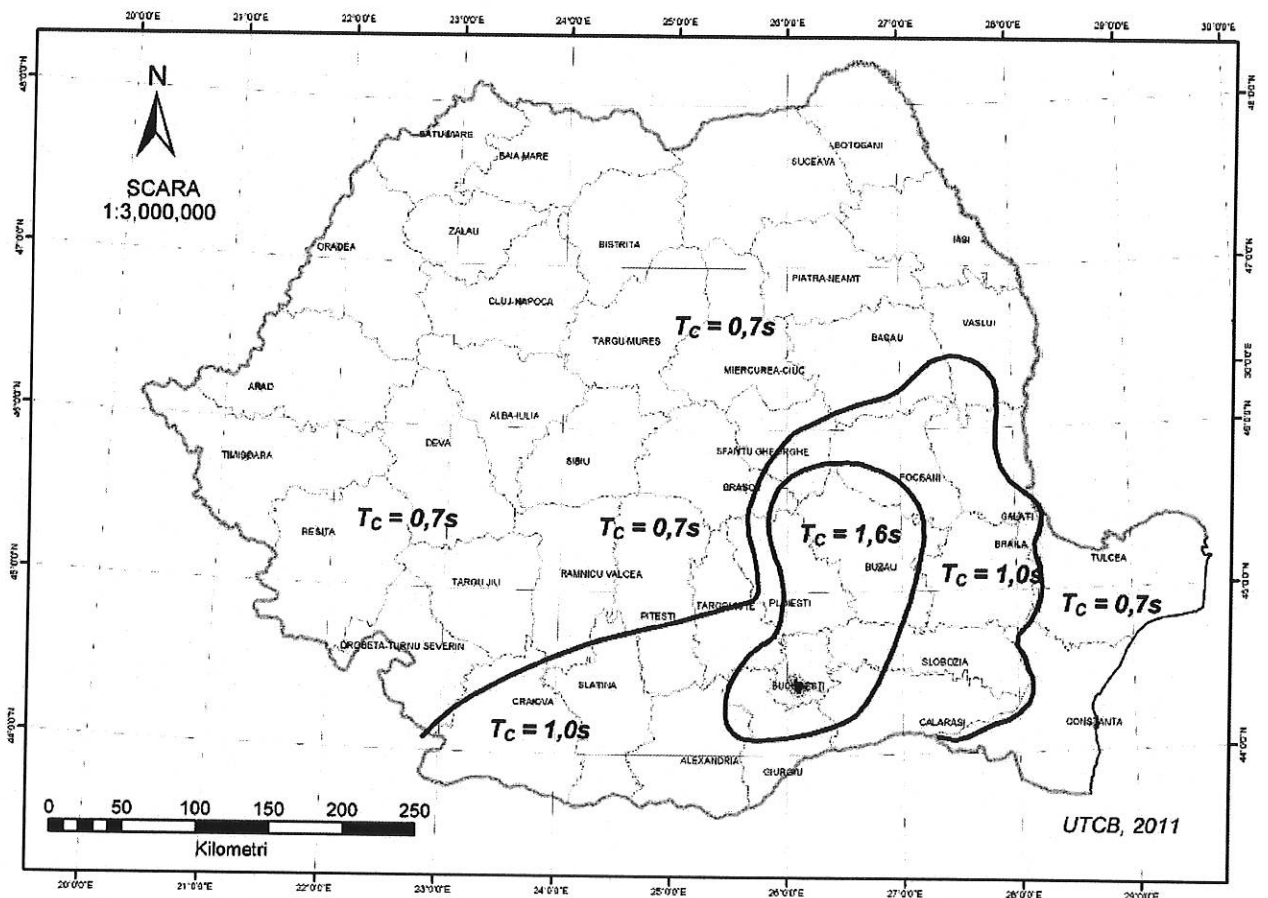
Factorul de comportare pentru acțiuni seismice orizontale q pentru zidărie confiată cu forma regulată în plan și elevație conform P100-3/2019, Anexa D, este:

$$q = 2,00$$





Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

2. SELECTAREA NIVELULUI HAZARDULUI SEISMIC PENTRU DIFERITE STARI LIMITA (Anexa A)

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzător nivelului de performanța de siguranță a vieții din cadrul P100-3/2019.

Pentru evaluarea construcției existente, valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este un interval mediu de recurență de 100 de ani (70% probabilitate de depășire în 50 de ani) conform tabel A.2 din P100-3/2019.

Tabelul A.2: Intervale medii de recurență și probabilități de depășire

Intervalul mediu de recurență a valorii de vârf a accelerației terenului, IMR, (ani)	Probabilitatea de depășire a valorii de vârf a accelerației terenului în 50 de ani
30	80%
40	70%
100	40%
225	20%
475	10%

3. INFORMAȚII SPECIFICE PENTRU EVALUAREA SIGURANȚEI CONSTRUCTIILOR DIN CADRE, CONFORM ANEXA D DIN P100-3/2019

- Perioada execuției clădirii: **1975**.
- Numărul de niveluri: **Sp+P+2E**.
- Forma și dimensiunile în plan: **formă poligonală**, cu dimensiunile generale de **28,88 m x 15,53 m**.
- Forma și dimensiunile în elevație:
 - o Înălțimea utilă a parterului: **3,25 m**
 - o Înălțimea utilă a etajelor: **3,25 m**
 - o Înălțimea la atic: **+11,15 m**
- Grosimea pereților exteriori la parter: **40 cm**.
- Grosimea pereților interiori la parter: **25 cm**.
- Tipul de zidărie: **pereți din cărămidă eficientă**.
- Tipul și materialele planșeelor: **beton armat monolit**.
- Tipul și materialele acoperișului: **acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă**.
- Tipul și materialele fundațiilor: **tip fâșie din beton**.

4. EVALUAREA PRIN CALCUL

Evaluarea încărcărilor conform SR EN 1991-1-1:2004/2009 și CR1-1-3-2013

Evaluarea încărcărilor de proiectare la acoperiș terasă:

-	Încărcări permanente din învelitoare bituminoasă + izolație termică BCA	1,20 kN/m ²
-	Încărcări permanente din placa de beton + beton de pantă + tencuială tavan	3,75 kN/m ²
-	Zăpadă (indicativ CR1-1-3/2013) 0,4 x 1,50 =	0,60 kN/m ²
-	Total	5,55 kN/m²

Evaluarea încărcărilor de proiectare la planșee peste parter și etaj I:

-	Încărcări permanente: Planșeu din beton	3,00 kN/m ²
	Pardoseală + suport + tencuială tavan	1,00 kN/m ²
-	Exploatare 0,4 x 2,00 =	0,80 kN/m ²
-	Total	4,80 kN/m²

Încărcarea verticală totală din acoperiș terasă:

$$Ed = 313,3 \times 5,55 = 1738,8 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din planșeului peste etaj I:

$$Ed = 313,3 \times 4,80 = 1503,8 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din planșeului peste parter:

$$Ed = 313,3 \times 4,80 = 1503,8 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la etaj II:

$$Ed = 65,5 \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 24 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = 1299,2 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la etaj I:

$$Ed = 65,5 \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 24 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = 1299,2 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la parter:

$$Ed = 61,5 \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 24 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = 1240,6 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală:

$$Ed_{\text{total}} = 1738,8 + 1503,8 + 1503,8 + 1299,2 + 1299,2 + 1240,6 = 8585,4 \text{ kN}$$

Forța tăietoare de bază F_b

$$F_b = \gamma_1 \times (\beta_0 \times a_g / q) \times m \times \lambda \times \eta$$

$$\gamma_1 = 1,2$$

$$\lambda = 1,0$$

$$q = 2,0$$

$$S_d(T_1) = a_g \times \beta(T_1) / q \times \eta = 0,2 \times 2,5 / (2,0 \times 0,88) = \mathbf{0,25}$$

$$\eta = 0,88$$

$$m = \mathbf{8585,4 \text{ kN}}$$

$$T_1 = kT \times H^{3/4} = 0,045 \times 11^{3/4} = \mathbf{0,27}$$

$$\beta(T_1) = \beta_{0v} = \mathbf{2,5}$$

$$T_{\beta v} < T \leq T_{ev}$$

$$F_b = 1,2 \times (2,5 \times 0,2 / 2,0) \times 8585,4 \times 1,0 \times 0,88 = \mathbf{2266,5 \text{ kN}}$$

Calculul forței tăietoare capabile pentru ansamblul clădirii

Conform P100-1/2019, forța tăietoare capabilă pentru ansamblul clădirii ($F_{b, \text{cap}}$) se calculează pe direcția în care aria de zidărie este minimă.

$\tau_k = 0,10 \text{ N/mm}^2$ (10 tf/m^2) pentru zidărie cu mortar de ciment

$$A_{z, \text{total}} = 18,45 + 16,8 = \mathbf{35,25 \text{ m}^2}$$

$$\sigma_0 = 585840 / 352500 = \mathbf{2,43 \text{ daN/cm}^2}$$

$$F_{b, \text{cap}} = A_{z, \text{min}} \nu_{adm} = A_{z, \text{min}} \frac{1,33\tau_k}{CF\gamma_M} \sqrt{1 + \sigma_0 \frac{CF\gamma_M}{2,0\tau_k}}$$

$$F_{\text{cap}} = 353500 \times (1,33 \times 1,0) / (1,35 \times 2,75) \times \sqrt{(1 + 2,43 \times (1,35 \times 2,75) / (2,0 \times 1,0))} = \mathbf{296160 \text{ daN} = 2961,60 \text{ kN}}$$

Conform normativului P100-1/2013, la preluarea forței tăietoare participă și betonul din stâlpișori.

Calculul indicatorului R_3

$$R_3 = F_{\text{cap}} / F_b = 296160 / (226650 \times 1,35) = 0,96$$

$$\mathbf{R_3 = 96\%}$$

Întocmit,

Ing. Crașovan Cornel



EVALUARE SEISMICA

RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU) TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30							
Scopul expertizei:	Reabilitare clădire școală – Corp C1-c							
Data expertizei:	Februarie 2020							
Expert tehnic	Crașovan Cornel			Legitimație	1509			
Adresa:	municipiul Timișoara, str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30, jud. Timiș							
Categoriza de importanța (HG 766/1997):					C			
Clasa de importanța și expunere la cutremur (P100-1):					II			
Anul construirii:	1975							
Funcțiunea clădirii:	Clădire Școală							
Înălțimea supraterrană totală (m):	11,15	Număr de niveluri:		Sp+P+2E				
Suprafața construită (mp):	296,11	Suprafața desfășurată (mp):		1184,44				
Sistemul structural:	Zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori din beton armat							
Componente nestructurale:	Ziduri ușoare de compartimentare							
Acțiunea seismică (probabilitatea de depășire în 50 ani):				ULS				
Verificarea la Starea Limită Ultimă:								
Metodologia de evaluare folosită (P100-3):					1	2	3	
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1:					85			
Gradul de afectare structurală, R2:					80			
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:					96			
Clasa de risc seismică în care a fost încadrată construcția, Rs:					I	II	III	IV
Descrierea clasei de risc seismic	În clasa de risc seismic RS III, în construcțiile, care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.							
Verificarea la Starea Limită de Serviciu	Nu este cazul							
Concluzii:	Prin realizarea măsurilor de intervenție prevăzute la capitolul 10 sunt protejate elementele structurale ale clădirii (grinzi, pereți, stâlpișori) și se îmbunătățește confortul termic.							
Necesitatea lucrărilor de intervenție					Da		Nu	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, Rs:					I	II	III	IV

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Nr. 1414 / c / 02.2020

Obiectul prezentei expertize tehnice îl constituie corp clădire școală Liceu N. Lenau din municipiul Timișoara, str. Gheorghe Lazăr nr. 22-30, jud. Timiș.

Beneficiar: **Municipiul Timișoara.**

Motivul expertizei tehnice este următorul:

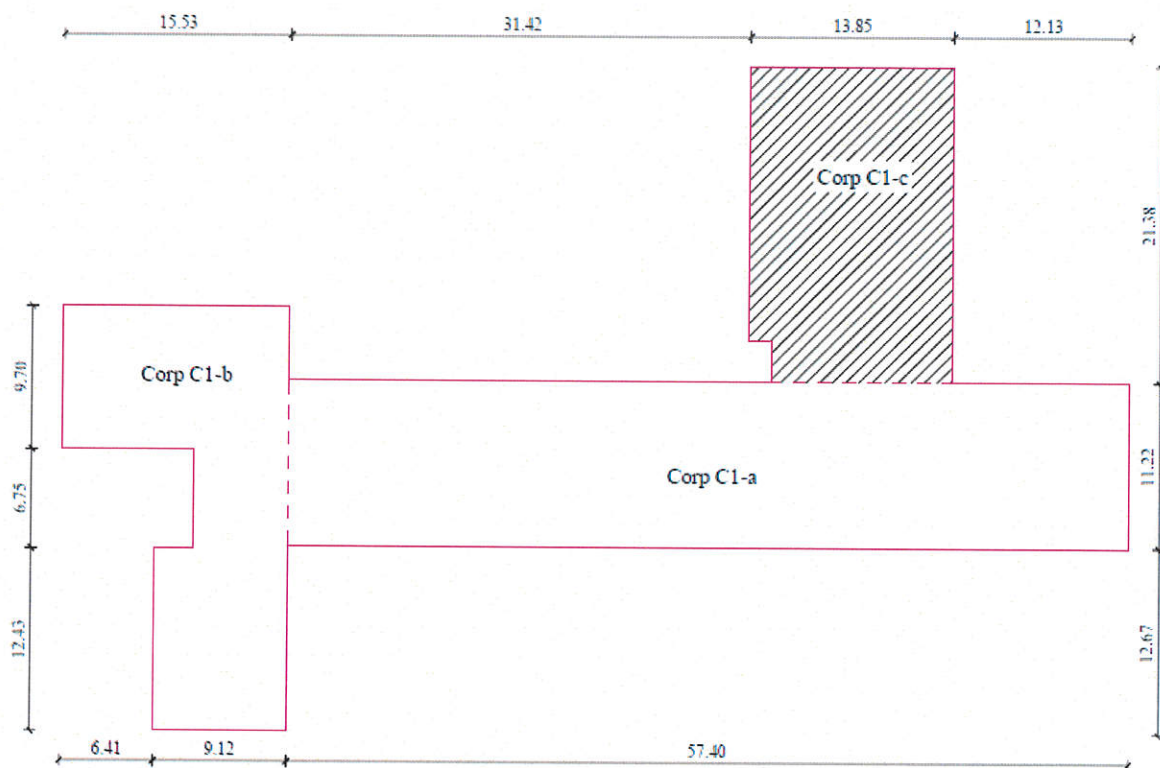
**REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ
LIC. N. LENU (FOST COLEGIU ION MINCU)
TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30
- CORP C1-c -**



1. INFORMAȚII CU CARACTER GENERAL PRIVIND CONSTRUCTIA

Clădirea școlii este alcătuită din trei corpuri, separate prin rost antiseismic.

- a) Data execuției clădirii – **1975**
- b) Numărul de niveluri – **Sp+P+2E**
- c) Forma și dimensiunile în plan: **formă dreptunghiulară**, cu dimensiunile generale de **21,38 m x 13,85 m**
- d) Forma și dimensiunile în elevație: **clădirea păstrează regularitatea pe verticală**. Înălțimea minimă la atic este de **11,15 m**.
- e) Tipul structurii: **zidărie din cărămidă eficientă cu stâlpișori din beton armat**
- f) Natura elementelor pentru zidărie și modul de zidire: **cărămidă eficientă cu mortar de ciment la rosturi**
- g) Tipul și materialele planșeului: **planșeu din beton cu centuri din beton armat**
- h) Tipul și materialele acoperișului: **acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă**
- i) Natura terenului de fundare: **praf argilos nisipos**
- j) Tipul și materialele de fundare: **tip continuu din beton**
- k) Tipul și materialele finisajelor și decorațiilor exterioare: **tencuială și zugrăveală exterioară**



2. DOCUMENTE CE STAU LA BAZA INFORMATIILOR GENERALE PREZENTATE MAI SUS

- a) Vizualizarea clădirii de către expert;
- b) Planuri relevee;
- c) Sondaj de dezvelire la fundații;
- d) Studiu geotehnic.

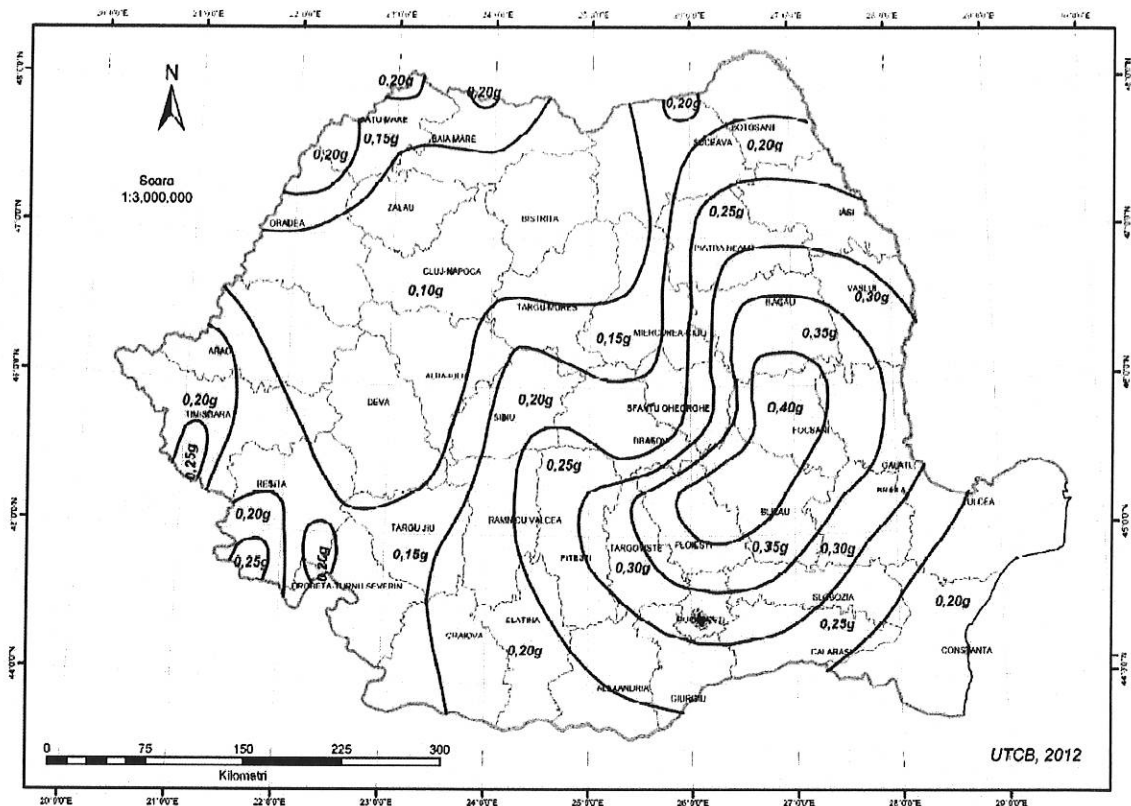
3. DATE PRIVIND STAREA FIZICĂ A CLĂDIRII

- Tencuiala exterioară este dezlipită local de suport și căzută la baza aticului și la brâul orizontal de la cota $\pm 0,00$;
- Tencuiala exterioară este dezlipită local și în câmp;
- Paziile de tablă sunt ruginite și neetanșe;
- Armăturile din oțel beton (în proporție de cca 55%) de la grinzile planșeului peste subsol sunt dezvelite și afectate de rugină;
- Trotuarul perimetral este denivelat, descompletat și neetanș;
- Izolația hidrofulă la acoperiș este neetanșă;
- Treptele exterioare din beton armat sunt degradate.

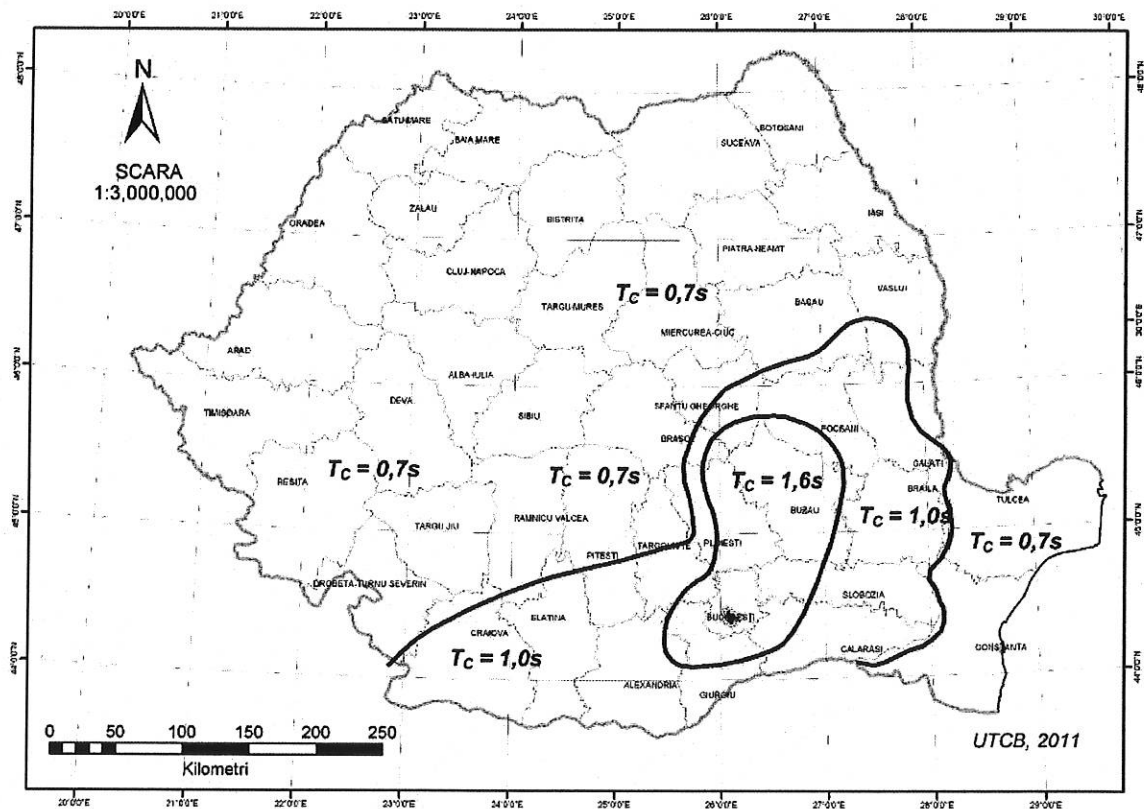
4. DOCUMENTE NORMATIVE DE BAZA

- Clasa de importanta a clădirii este **II**, conform P100/2013, iar categoria de importanță este **C**, conform HG 766/1997
- Clădirea este amplasata in zona seismica cu **$ag=0,20g$** . Timp de colț **$T_c=0.7sec$** .
- **Legea nr. 10/1995** – Privind Calitatea in construcții
- **Legea nr. 50/1991** – Privind Autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare
- **CR 0/2012** – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții
- **Normativ P100-1/2013** – Cod de proiectare seismica
- **Normativ P100-3/2019** – Cod de proiectare seismica partea a-III-a

- **Indicativ NP 112/2014** – Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață
- **Normativ CR 6/2013** – Cod de proiectare pentru structuri de zidărie



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

5. INFORMAȚII PRIVIND GEOMETRIA

a) Poziționarea în plan a pereților structurali și dimensiunile acestora: **pereții structurali sunt dispuși pe ambele direcții; de asemenea stâlpișorii din beton armat sunt dispuși uniform pe cele două direcții;**

b) Dimensiunile pereților exteriori: **40 cm;**

c) Dimensiunile pereților interiori: **25 cm;**

d) Continuitatea pe verticală a pereților structurali: **pereții structurali respectă continuitatea pe verticală;**

e) Poziționarea și dimensiunile în plan și în elevație ale golurilor (uși, ferestre) și ale zonelor de perete cu grosime redusă (nișe): **nu se respectă în totalitate prevederile Normativului CR 6/2013;**

f) Poziționarea în plan și în elevație a elementelor structurale din zidărie care generează împingeri (arce, bolți, cupole) cu stabilirea tipologiei și a principalelor dimensiuni (formă, grosime), precum și a elementelor care pot prelua împingerile (contraforți, tiranți): **nu există elemente structurale care să genereze împingeri;**

g) Poziționarea în plan și dimensiunile elementelor principale ale planșeului: **planșeul este din beton armat monolit.**

h) Pozițiile și dimensiunile elementelor de confinare (stâlpișori și centuri), ale buiandrugilor și ale tiranților: **stâlpișorii din beton armat sunt amplasați la uniform pe cele două direcții, iar centurile sunt dispuse la partea superioară a pereților structurali;**

i) Dimensiunile și geometria fundațiilor: **Fundații continue din beton sub ziduri.**

6. CALITATEA MATERIALELOR ÎNGLOBATE ÎN STRUCTURĂ

a) Tipul și materialul elementelor pentru zidărie: **blocuri ceramice;**

b) Tipul și calitatea mortarului: **mortar de ciment;**

c) Legăturile (țeserea) la intersecțiile pereților: **stâlpișori din beton armat;**

d) Calitatea execuției pereților: **pereții structurali respectă verticalitatea și planeitatea.**

7. NIVELUL DE CUNOASTERE

- Geometria clădirii, configurația de ansamblu și dimensiunile elementelor structurale (ziduri, planșeu din lemn, elementele șarpantei din lemn) sunt cunoscute din planurile relevee și vizualizarea de către expert.

- Întrucât beneficiarul nu dispune de documentația tehnică de proiectare originală și nu sunt cunoscute caracteristicile mecanice ale materialelor înglobate în structură (blocuri ceramice, beton armat, oțel beton, țiglă ceramică), nivelul de cunoaștere adoptat în prezenta expertiză, conform normativului P100-3/2019, Tabel 4.1, este **cunoașterea limitată KL1.**

- Valoarea factorului de încredere este **CF = 1,35**

Tabelul: Niveluri de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul (P100-3/2019)

Nivelul cunoașterii	Geometria clădirii	Alcătuirea de detaliu	Proprietățile mecanice ale materialelor
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuala prin sondaj în teren sau dintr-un releveu complet al clădirii	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării clădirii și pe baza unei inspecții limitate în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală sau (b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construire din perioada realizării clădirii și din încercări limitate în

		teren
KL2	(a) din documentația tehnică de proiectare originală și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție extinsă în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire sau (b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren sau (c) din încercări extinse în teren
KL3	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată în teren sau (b) dintr-o inspecție cuprinzătoare în teren	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren sau (b) din încercări cuprinzătoare în teren

Factori de încredere

Valorile de proiectare ale caracteristicilor materialelor din structura existentă se stabilesc în funcție de valorile factorilor de încredere, CF.

Valorile factorilor de încredere se aleg în funcție de nivelul de cunoaștere realizat, astfel:

(a) Nivel de cunoaștere realizat, KL1: CF = 1,35;

(b) Nivel de cunoaștere realizat, KL2: CF = 1,20;

(c) Nivel de cunoaștere realizat, KL3: CF = 1,00.

8. EVALUAREA CALITATIVĂ

În conformitate cu prevederile Normativului P100-3/2019, pentru evaluarea seismică a clădirilor sunt prevăzute trei metodologii diferite din punct de vedere al complexității:

a) Metodologia de nivel 1, de complexitate scăzută;

b) Metodologia de nivel 2, de complexitate medie;

c) Metodologia de nivel 3, de complexitate ridicată.

Metodologia de nivel 1

Metodologia de nivel 1 este o metodologie simplificată care se poate aplica la clădirile aparținând claselor de importanță și expunere la cutremur III și IV, cu regularitate în plan și în elevație, având următoarele caracteristici:

(a) clădiri cu structura în cadre din beton armat cu până la 3 niveluri supraterane, cu sau fără pereți de umplură din zidărie, amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g \leq 0,15g$;

(b) clădiri cu structura cu pereți din beton armat cu până la 3 niveluri supraterane, cu sau fără pereți de umplură din zidărie, amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $a_g \leq 0,20g$;

(c) clădiri cu structura din pereți de zidărie, cu sau fără planșee rigide și rezistente la acțiuni în planul lor, în condițiile precizate în anexa D a Normativului P100-3/2019:

- clădiri din zidărie confinată, cu regularitate în plan și în elevație, cu planșee din beton armat monolit, având regim maxim de înălțime P+2E, în zone seismice cu $ag \leq 0,20$ g, și P+4E, în zone seismice cu $ag \leq 0,15$ g;
- clădiri din zidărie nearmată, cu regularitate în plan și în elevație, cu planșee din beton armat monolit, având regim maxim de înălțime P+2E, în zone seismice cu $ag \leq 0,15$ g;
- clădiri cu orice fel de structură amplasate în zone seismice cu $ag = 0,10$ g.

(d) clădiri cu orice fel de structură amplasate în zone seismice cu valori ale accelerației terenului pentru proiectare $ag = 0,10$ g.

Metodologia de nivel 1 poate fi utilizată și pentru evaluarea altor clădiri decât cele prevăzute mai sus, în scopul obținerii unor informații preliminare, dar rezultatele acestei evaluări nu pot fi utilizate pentru fundamentarea concluziilor, încadrarea clădirii într-o clasă de risc seismic sau stabilirea lucrărilor de intervenție.

Prin excepție de la alineatul anterior, metodologia de nivel 1 poate fi utilizată la evaluarea seismică de ansamblu a clădirilor concepute numai pentru încărcări gravitaționale, fără un sistem structural clar pentru preluarea forțelor orizontale seismice, la care necesitatea lucrărilor de intervenție este evidentă expertului tehnic care stabilește această necesitate prin concluziile expertizei. În acest caz, la proiectarea lucrărilor de intervenție se vor utiliza metode de calcul mai complexe, în acord cu prevederile codului.

Metodologia de nivel 1 implică:

(a) evaluarea calitativă a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă, utilizând metode simplificate de calcul structural și verificări globale ale structurii (ale efectelor acțiunii seismice), în elementele esențiale.

Metodologia de nivel 2

Metodologia de evaluare de nivel 2 se poate aplica la clădiri cu orice tip de structură, aparținând oricărei clase de importanță-expunere la cutremur.

Metodologia de evaluare de nivel 2 se poate aplica la clădiri care îndeplinesc condițiile pentru utilizarea metodologiei de nivel 1, pentru determinarea cu precizie mai mare a susceptibilității de avariere la acțiuni seismice.

Rezultatul evaluării prin metodologia de nivel 2 prezintă un grad de încredere superior celui obținut prin aplicarea metodologiei de nivel 1.

Metodologia de nivel 2 implică:

(a) evaluarea calitativă a clădirii pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă bazată pe un calcul structural static liniar și factori de comportare.

Metodologia de nivel 3

Metodologia de nivel 3 se aplică pentru evaluarea cu un grad de încredere mai ridicat a comportării seismice.

Metodologia de nivel 3 nu poate fi aplicată pentru clădiri la care, în urma colectării datelor pentru evaluarea structurală, nivelul de cunoaștere este KL1. Nivelul de cunoaștere recomandat pentru această metodologie este KL3.

Pentru clădirile cu structura de zidărie, condiții suplimentare de aplicare a metodologiei de nivel 3 sunt date în anexa D a Normativului P100-3/2019.

Rezultatul evaluării prin metodologia de nivel 3 prezintă un grad de încredere superior celui obținut prin aplicarea metodologiilor de nivel 1 și 2.

Metodologia de nivel 3 implică:

(a) evaluarea calitativă pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a clădirilor și a nivelului de degradare - listele de condiții sunt date în anexele specifice structurilor din diferite materiale;

(b) evaluarea cantitativă care ia în considerare în mod explicit comportarea neliniară a elementelor structurale sub acțiunea cutremurelor severe.

În conformitate cu prevederile normativului P100-3/2019, Anexa D, metodologia de evaluarea aleasă pentru clădirea în studiu este de nivel 1.

Evaluarea calitativă se face ținând seama de:

- (a) alcătuirea clădirii;
- (b) degradarea clădirii.

8.1. Evaluarea calitativă pe baza conformării structurii și detalierea elementelor structurale și nestructurale – Indicatorul R1

Evaluarea indicatorului R1 ține seama de regimul de înălțimea al clădirii, rigiditatea planșelor la acțiuni în plan orizontal și regularitatea geometrică și structurală.

Rezultatul evaluării calitative a gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică se cuantifică prin indicatorul R1, unde $0 \leq R1 \leq 100$. Valori maxime pentru indicatorul Ri sunt date în tabelul D.1a și D.1b. În funcție de situația concretă a fiecărei clădiri, expertul adoptă valori pentru indicatorul R1 inferioare celor maxime. Punctajul maxim, corespunzător clădirilor care respectă condițiile de alcătuire seismică din reglementările tehnice în vigoare, este 100.

Tabelul D.1b Valori maxime ale indicatorului R1, zidărie confinată - metodologia de nivel 1

Rigiditate planșee	Regim de înălțime	Condiții de regularitate		
		Cu regularitate în plan și în elevație	Fără regularitate în plan sau în elevație	Fără regularitate în plan și în elevație
Rigide	$\leq P+2E$	100 (85)	100	85
	$> P+2E$	90	85	75
Fără rigiditate semnificativă	$\leq P+2E$	85	70	60
	$> P+2E$	70	55	35

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică

Valoarea gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1, se stabilește pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, din anexa corespunzătoare tipului de material structural, în funcție de metodologia de evaluare utilizată.

R1 poate lua valori între 1 și 100. Valoarea de $R1 = 100$ corespunde unei clădiri care îndeplinește integral toate condițiile de alcătuire.

Clasa de risc asociată indicatorului R1 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic Rs I, dacă $R1 < 30$;
- (b) Clasa de risc seismic Rs II, dacă $30 \leq R1 < 60$;
- (c) Clasa de risc seismic Rs III, dacă $60 \leq R1 < 90$;**
- (d) Clasa de risc seismic Rs IV, dacă $90 \leq R1 \leq 100$.

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R1 este: $R1=85$, care corespunde clasei de risc seismic RsIII.

8.2. Evaluarea calitativă a gradului de afectare structurală – Indicatorul R2 Rezultatul evaluării calitative a gradului de afectare structurală se cuantifică prin indicatorul R2.

Indicatorul R2 se determină cu relația:

$$R2 = A_h + A_v$$

unde

A_v punctajul acordat în funcție de starea de avariere a elementelor verticale;

A_h punctajul acordat în funcție de starea de avariere a elementelor orizontale.

$$0 \leq R2 \leq 100$$

Valorile maxime ale punctajelor A_h și A_v sunt date în tabelul D.2. În funcție de situația concretă a fiecărei clădiri, expertul tehnic adoptă valorile A_h și A_v pentru aprecierea realistă a efectelor diferitelor tipuri de degradări asupra siguranței structurale a clădirii examinate. Punctajul maxim, corespunzător clădirilor fără degradări, este 100.

Tabelul D.2 Valori maxime A_h , A_v - metodologia de nivel 1

Tipul avariilor	Elemente verticale (A_v)	Elemente orizontale (A_h)
Nesemnificative	70	30
Moderate	60	20
Grave	45	15
Foarte grave	25	10

Avariile caracteristice în pereții din zidărie care se iau în considerare sunt:

- (a) Fisuri verticale în parapete, buiandrugi și arce;
- (b) Fisuri înclinate în parapete, buiandrugi și arce;
- (c) Fisuri înclinate în șpaleți;
- (d) Zdrobirea zidăriei provocată de concentrarea locală a eforturilor de compresiune, eventual cu expulzarea materialului;
- (e) Fisuri orizontale la extremitățile șpaleților;
- (f) Avarii la intersecțiile pereților, cu tendință de desprindere;
- (g) Fisuri sau crăpături verticale la legăturile dintre pereții perpendiculari;
- (h) Expulzarea locală a zidăriei din elementele orizontale pe care reazemă planșeele.

Caracterizarea orientativă a severității avariilor elementelor structurale verticale, pentru utilizare în tabelul D.2, este următoarea:

- (a) avarii nesemnificative ale pereților structurali:
 - fisuri orizontale foarte subțiri în rosturile de la bază;
 - fisuri diagonale și desprinderi minore la bază.
- (b) avarii nesemnificative ale șpaleților între goluri:
 - fisuri foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități;
 - fisuri cu traseu discontinuu, foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale și verticale (fără deplasări);
 - fisuri diagonale subțiri în cărămizi în < 5% din asize.
- (c) avarii moderate ale pereților structurali:
 - fisuri orizontale sau mortar desprins la bază și în apropierea acestuia cu deplasări (< 5÷6 mm) în planul de fisurare;
 - fisuri înclinate care pornesc de la bază și se extind pe câteva rânduri de cărămidă;
 - fisuri înclinate în zonele superioare (inclusiv prin cărămizi);
- (d) avarii moderate ale șpaleților între goluri
 - fisuri foarte subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități și, uneori, și în alte rosturi apropiate de extremități;

- fisuri orizontale și sfărâmarea mortarului cu deplasarea în plan în lungul fisurii și deschiderea rosturilor verticale ($< 5\div 6$ mm); rupere în scară cu $< 5\%$ din asize cu crăpături în cărămizi;

- fisuri diagonale ($< 5\div 6$ mm), cele mai multe prin cărămizi, care ajung la colțuri sau în apropierea acestora; la extremități nu se produce zdrobirea zidăriei.

(e) Avarii grave ale pereților structurali:

- fisuri în rostul orizontal, la bază, $< 10\div 12$ mm;
- fisuri înclinate extinse pe mai multe asize;
- fisuri înclinate cu deschideri $< 10\div 12$ mm în partea superioară;

(f) Avarii grave ale șpaleților dintre goluri:

- fisuri subțiri sau mortar sfărâmat în rosturile orizontale de la extremități;

- fisuri subțiri sau mortar sfărâmat și în alte rosturi orizontale apropiate de extremități;

- ieșirea din plan sau deplasări în plan;

- cărămizi zdrobite la colțuri;

- fisuri orizontale și sfărâmarea mortarului cu deplasarea în plan în lungul fisurii și deschiderea rosturilor verticale ($< 10\div 12$ mm); rupere în scară cu $> 5\%$ din asize cu crăpături în cărămizi;

- fisuri diagonale (> 6 mm), majoritatea prin cărămizi; câteva zone zdrobite la colțuri sau deplasări mici în lungul sau perpendicular pe planul de fisurare.

(g) Avarii foarte grave ale pereților structurali:

- degradări care indică un risc de prăbușire sub încărcări verticale;

- deplasări în scară importante, cu lunecarea unor cărămizi de pe cele pe care erau zidite;

- secțiunea de la baza peretelui a început să se dezintegreze la extremități;
- deplasări laterale mari (în unele zone de margine zidăria a început să cadă).

(h) Avarii foarte grave ale șpaleților dintre goluri:

- degradări care indică un risc de prăbușire sub încărcări verticale;
- deplasări semnificative în plan sau perpendicular pe plan;
- zdrobirea extinsă a cărămizilor la colțuri;
- deplasări în scară mari (cu căderea unor cărămizi de pe cele inferioare);
- ruperea verticală a cărămizilor în majoritatea asizelor;
- deplasări laterale mari, în zonele de margine zidăria a început să cadă;
- deplasări și rotiri importante în lungul planurilor de fisurare

Structura este considerată cu avarii grave dacă este îndeplinită una din următoarele condiții:

(a) capacitatea de rezistență însumată a pereților cu avarii grave reprezintă mai mult de $20\div 25\%$ din capacitatea de rezistență totală a structurii pe una dintre direcțiile principale de la un etaj;

(b) numărul șpaleților cu avarii grave reprezintă mai mult de $20\div 25\%$ din numărul total al șpaleților pe una dintre direcțiile principale de la un etaj. ()

Structura este considerată cu avarii foarte grave dacă este îndeplinită una din următoarele condiții:

(a) capacitatea de rezistență însumată a pereților cu avarii foarte grave reprezintă mai mult de $10\div 15\%$ din capacitatea de rezistență totală a structurii pe una dintre direcțiile principale de la un etaj;

(b) numărul șpaleților cu avarii foarte grave reprezintă mai mult de $10\div 15\%$ din numărul total al șpaleților pe una dintre direcțiile principale de la un etaj.

La clădirile cu avarii foarte grave, care necesită intervenții imediate pentru punerea în siguranță provizorie a clădirii și interzicerea accesului tuturor persoanelor, evaluarea preliminară nu mai este necesară și se trece direct la evaluarea calitativă detaliată.

Caracterizarea orientativă a severității tipurilor de avarii prezentate în tabelul D.2, pentru elementele structurale orizontale, este următoarea:

- (a) Avarii la planșee cu grinzi din lemn:
- Avarii nesemnificative: fisuri izolate în tavan, paralele cu grinzile;
 - Avarii moderate: fisuri numeroase în tavan, paralele cu grinzile, însoțite de fisuri transversale izolate;
 - Avarii grave: separarea de perete la reazeme pentru un număr mic de grinzi;
 - Avarii foarte grave: separarea majorității grinzilor principale de pereți la reazeme; deplasarea laterală urmată de căderea unor grinzi de pe reazeme.
- (b) Avarii la planșee cu grinzi metalice și bolțișoare de cărămidă:
- Avarii nesemnificative: fisuri izolate în bolțișoare, paralele cu grinzile;
 - Avarii moderate: fisuri numeroase în bolțișoare, paralele cu grinzile, însoțite de fisuri transversale izolate;
 - Avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm în bolțișoare, paralele cu grinzile și însoțite de multe fisuri transversale;
 - Avarii foarte grave: separarea parțială a grinzilor de zidăria bolțișoarelor, zdrobirea zidăriei elementelor verticale în zonele de reazem ale grinzilor metalice, căderea bolțișoarelor.
- (c) Avarii la bolți și cupole:
- Avarii nesemnificative: fisuri vizibile, cu deschidere până la 1 mm, la bolți sau cupole cu tiranți;
 - Avarii moderate: fisuri vizibile, cu deschidere până la 1 mm, la bolți sau cupole fără tiranți;
 - Avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm, la cheie și la reazemele pe elementele verticale, la bolți sau cupole cu tiranți;
 - Avarii foarte grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm, la cheie și la reazemele pe elementele verticale la bolți sau cupole fără tiranți, fisuri cu deschideri mai mari ale elementelor verticale, la bază și la reazemul bolții, eventual cu zdrobirea zonei comprimate, deformații remanente importante ("coborârea" bolților sau deplasarea laterală a reazemelor).

Valoarea gradului de afectare structurală, R_2 , se stabilește pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții privind evaluarea stării de degradare a elementelor structurale dat în lista specifică din anexa corespunzătoare materialului structural utilizat.

R_2 poate lua valori între 1 și 100. Valoarea de $R_2 = 100$ corespunde unei clădiri neafectate de degradări seismice sau de altă natură.

Clasa de risc asociată indicatorului R_2 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic R_s I, dacă $R_2 < 50$;
- (b) Clasa de risc seismic R_s II, dacă $50 \leq R_2 < 70$;
- (c) Clasa de risc seismic R_s III, dacă $70 \leq R_2 < 90$;**
- (d) Clasa de risc seismic R_s IV, dacă $90 \leq R_2 \leq 100$.

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R_2 este: $R_2=80$, care corespunde clasei de risc seismic R_s III.

8.3. Evaluarea prin calcul – Indicatorul R3

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare (eforturi și deformații) se face considerând structura încărcată cu forțe laterale statice echivalente (conform P 100-1), utilizând procedee simplificate de calcul pentru determinarea perioadelor proprii de vibrație, determinarea eforturilor, distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii etc.

Se fac verificări numai la Starea Limită Ultimă.

Forța tăietoare de bază, corespunzătoare modului propriu fundamental de vibrație, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină conform prevederilor privind metoda forțelor laterale statice echivalente din P 100-1/2013 și P100-3/2019.

Indicatorul R3 este calculat în anexa la prezenta expertiză.

Clasa de risc asociată indicatorului R3 (exprimat în %) se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic Rs I, dacă $R3 < 35\%$;
- (b) Clasa de risc seismic Rs II, dacă $35\% \leq R3 < 65\%$;
- (c) Clasa de risc seismic Rs III, dacă $65\% \leq R3 < 90\%$;
- (d) **Clasa de risc seismic Rs IV, dacă $90\% \geq R3$.**

Pentru clădirea studiată, valorare indicatorului R3 este: $R3=96\%$, care corespunde clasei de risc seismic Rs IV.

9. ÎNCADRAREA CLĂDIRII ÎN CLASA DE RISC SEISMIC

Normativul P100-3/2019 definește următoarele patru clase de risc seismic:

(i) Clasa de risc seismic Rs I, din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime;

(j) Clasa de risc seismic Rs II, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;

(k) Clasa de risc seismic Rs III, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;

(l) Clasa de risc seismic Rs IV, din care fac parte 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.

Pe baza evaluării calitative efectuată la clădirea ce face obiectul prezentei expertize, indicatorul R1 și R2 au valorile:

$$R1 = 85 \%$$

$$R2 = 80 \%$$

Pe baza evaluării cantitative prin calcul, indicatorul R3 are valoare:

$$R3 = 96 \%$$

Conform indicatorilor R1, R2 și R3 stabiliți în urma evaluării calitative și cantitative clădirea se încadrează în clasa de risc seismic RS III, în care intra construcțiile, care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

10. MASURI DE INTERVENȚIE

A. Varianta I de intervenție (minimala)

- 1) Se curata de rugina armaturile dezvelite la grinzile planșeului peste subsol.
- 2) Se protejează cu mortar tip Sika armaturile dezvelite la grinzile planșeului de la subsol.
- 3) Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- 4) Se anvelopează cu termosistem pereții exteriori.
- 5) Se înlocuiesc paziile din tabla de la ancadramentele fațadei.
- 6) Se desface izolația hidrofuga de la acoperiș.
- 7) Se desface izolația termica din BCA de la acoperiș.
- 8) Se prevede izolație termica din vata bazaltica rigida de 25 cm la acoperiș. izolația termica va fi protejata la partea inferioara cu bariera de vapori.
- 9) Se prevede izolație hidrofuga din membrana cauciucata.
- 10) Se înlocuiește pazia din tabla la aticul de la acoperiș.
- 11) Se executa trotuar etanș perimetral, cu panta spre exterior.
- 12) Se sistematizează terenul in jurul clădirii pentru a evita staționarea apelor de suprafață.
- 13) Se vor reface finisajele interioare.
- 14) Se vor reface instalațiile termice, sanitare si electrice.
- 15) Se vor deschide golurile de ventilație de la subsol.
- 16) Se prevede izolație termica din polistiren la tavanul de la subsol.

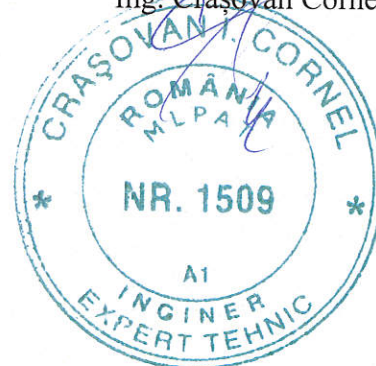
B. Varianta II de intervenție (maximala)

- 1) Se curata de rugina armaturile dezvelite la grinzile planșeului peste subsol.
- 2) Se protejează cu mortar tip Sika armaturile dezvelite la grinzile planșeului de la subsol.
- 3) Se desface tencuiala exterioara de pe întreaga suprafață.
- 4) Se anvelopează cu termosistem pereții exteriori.
- 5) Se înlocuiesc paziile din tabla de la ancadramentele fațadei.
- 6) Se desface izolația hidrofuga de la acoperiș.
- 7) Se desface izolația termica din BCA de la acoperiș.
- 8) Se prevede izolație termica din vata bazaltica rigida de 25 cm la acoperiș. izolația termica va fi protejata la partea inferioara cu bariera de vapori.
- 9) Se prevede izolație hidrofuga din membrana cauciucata.
- 10) Se înlocuiește pazia din tabla la aticul de la acoperiș.
- 11) Se executa trotuar etanș perimetral, cu panta spre exterior.
- 12) Se sistematizează terenul in jurul clădirii pentru a evita staționarea apelor de suprafață.
- 13) Se vor reface finisajele interioare.
- 14) Se vor reface instalațiile termice, sanitare si electrice.
- 15) Se vor deschide golurile de ventilație de la subsol.
- 16) Se prevede izolație termica din polistiren la tavanul de la subsol.
- 17) *Se tencuiesc pereții din beton de la subsol.*

11. CONCLUZII

- Programul beneficiarului privind REABILITARE CORP CLĂDIRE ȘCOALĂ LIC. N. LENAU (FOST COLEGIU ION MINCU) TIMISOARA, STR. GHE LAZAR 22-30, poate fi efectuat numai în condițiile respectării măsurilor de intervenție de la capitolul 10.
- Prin realizarea măsurilor de intervenție prevăzute la capitolul 10 sunt protejate elementele structurale ale clădirii (grinzi, pereți, stâlpișori) și se îmbunătățește confortul termic.
- Varianta minimala este obligatorie. Varianta maximala asigura o mai buna igienizare a subsolului. Recomandam execuția proiectului in varianta minimala.
- Prezenta expertiză va fi cuprinsă în cartea tehnica a clădirii.
- Lucrările de intervenție se vor efectua doar pe baza unui proiect tehnic de execuție.
- În proiectul tehnic de execuție proiectantul va întocmi programul de control al calității si fazele determinante.
- Lucrările de execuție se vor realiza sub supravegherea unui personal tehnic de specialitate al constructorului și beneficiarului.
- Pentru orice viciu ascuns descoperit la execuția lucrărilor de reabilitare va fi anunțat inginerul expert.

Întocmit,
Ing. Crașovan Cornel



ANEXA LA EXPERTIZA TEHNICA – CORP C1-c

Nr. 1414 / c / 02.2020

1. EVALUAREA CANTITATIVĂ – INDICATORUL R3

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns pentru cutremure având IMR=100 ani, conform tabel 3.1 din P100-1/2013 este:

$$T_B = 0,14 \text{ sec}$$

$$T_C = 0,70 \text{ sec};$$

$$T_D = 3,00 \text{ sec}$$

Factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură, conform P100-1/2013 este:

$$\beta_0 = 2,50$$

Valoarea de vârf a accelerației terenului a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani conform P100-1/2013 este:

$$a_g = 0,20 \text{ g}$$

Clasa de importanță și expunere la cutremur conform tabel 4.2 din P100-1/2013 este: **II**;

Valoarea factorului de importanță conform tabel 4.2 din P100-1/2013 este:

$$\gamma = 1,20$$

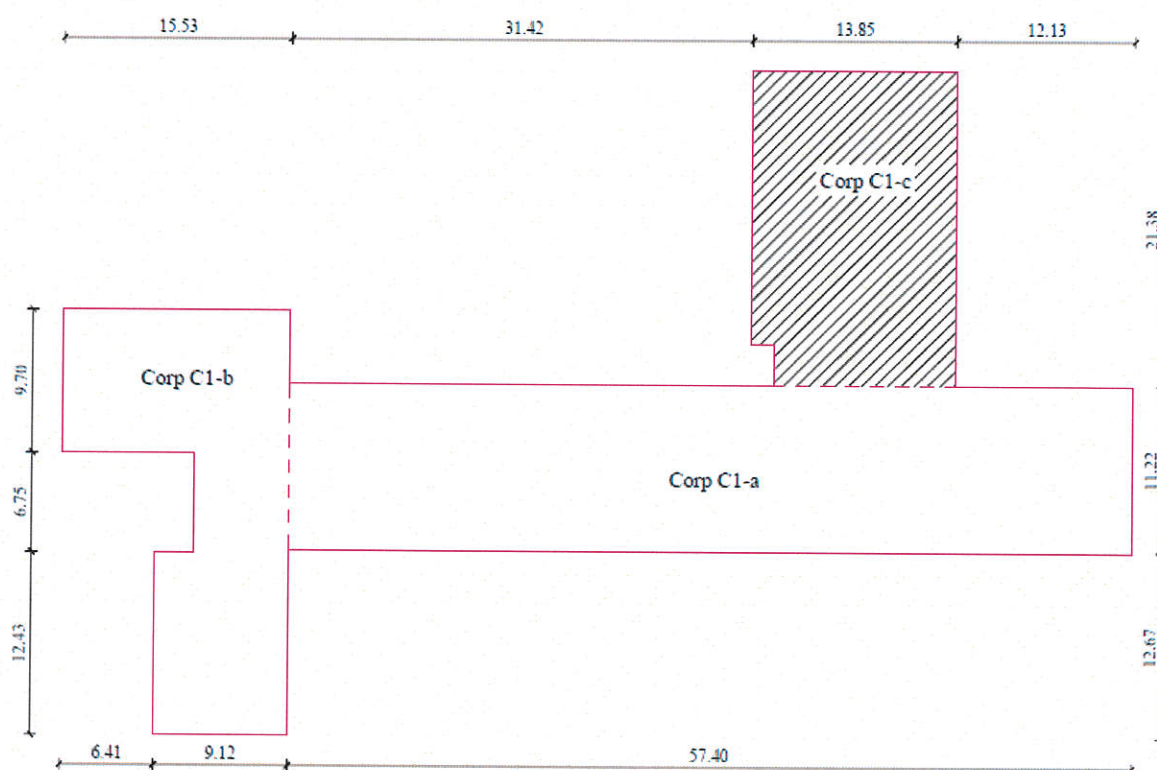
Categoria de importanță, conform HG 766/1997: **C**

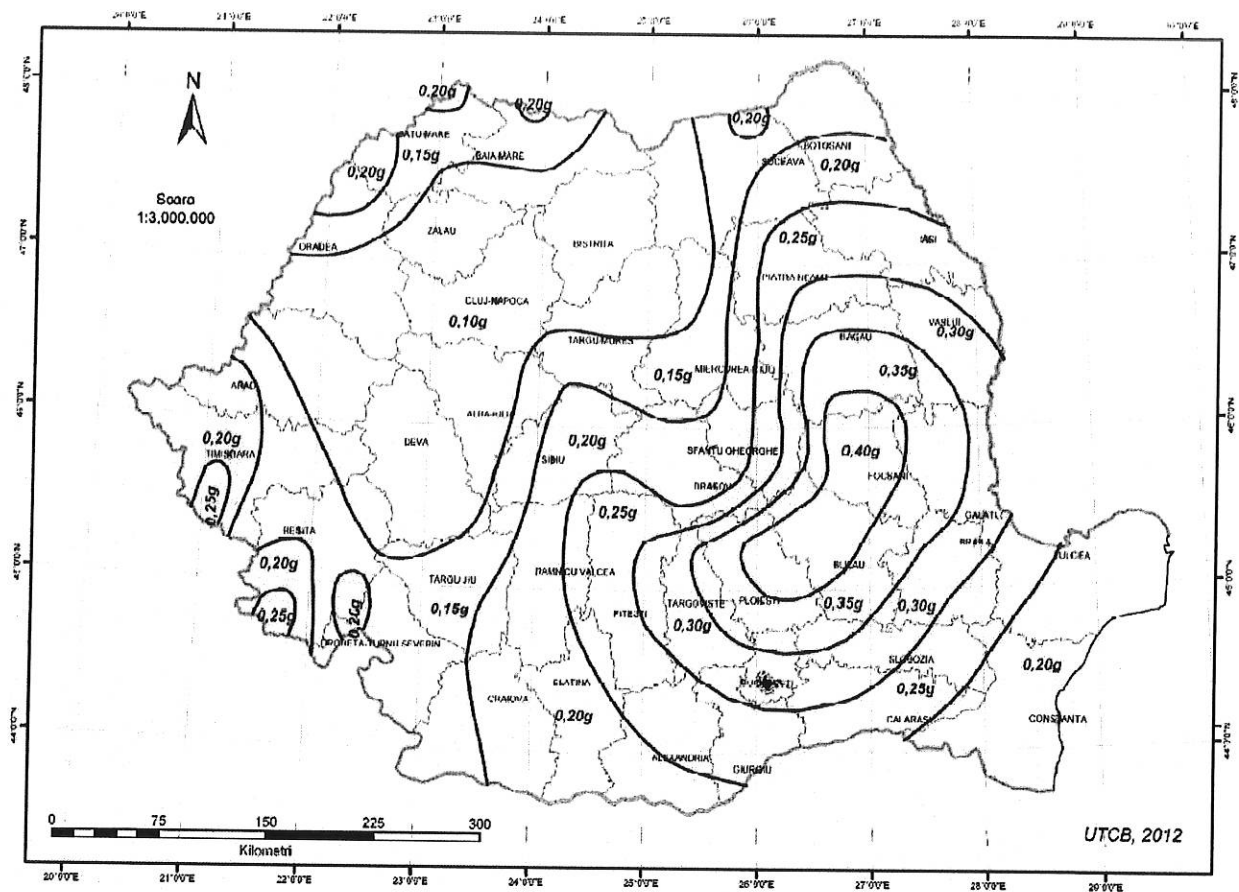
Tipul de alcătuire al construcției: **zidărie din cărămidă eficientă și stâlpișori din beton armat.**

Planșee din beton armat monolit.

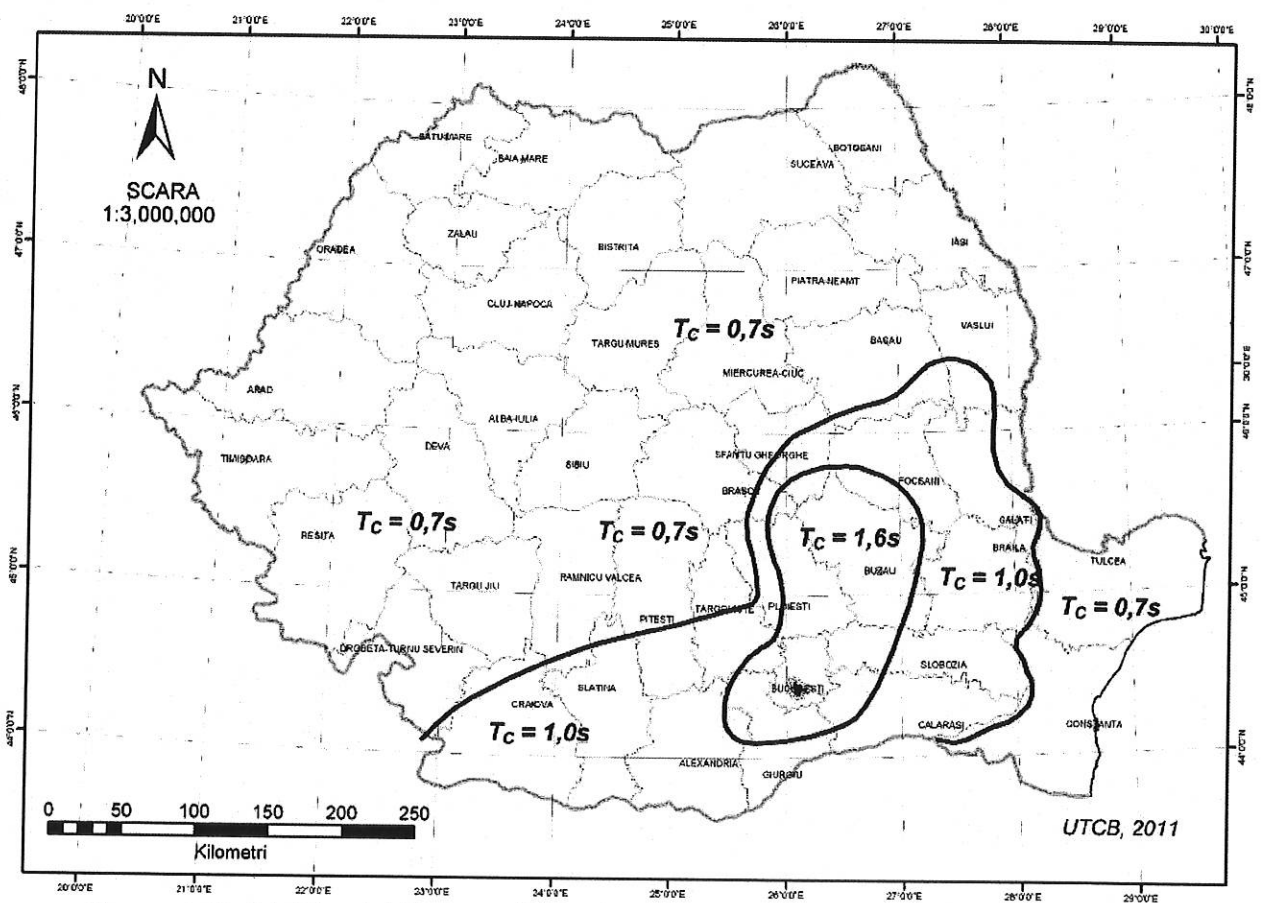
Factorul de comportare pentru acțiuni seismice orizontale q pentru zidărie confiată cu forma regulată în plan și elevație conform P100-3/2019, Anexa D, este:

$$q = 2,00$$





Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns

2. SELECTAREA NIVELULUI HAZARDULUI SEISMIC PENTRU DIFERITE STARI LIMITA (Anexa A)

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzător nivelului de performanța de siguranță a vieții din cadrul P100-3/2019.

Pentru evaluarea construcției existente, valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este un interval mediu de recurență de 100 de ani (70% probabilitate de depășire în 50 de ani) conform tabel A.2 din P100-3/2019.

Tabelul A.2: Intervale medii de recurență și probabilități de depășire

Intervalul mediu de recurență a valorii de vârf a accelerației terenului, IMR, (ani)	Probabilitatea de depășire a valorii de vârf a accelerației terenului în 50 de ani
30	80%
40	70%
100	40%
225	20%
475	10%

3. INFORMAȚII SPECIFICE PENTRU EVALUAREA SIGURANȚEI CONSTRUCȚIILOR DIN CADRE, CONFORM ANEXA D DIN P100-3/2019

- Perioada execuției clădirii: **1975.**
- Numărul de niveluri: **Sp+P+2E.**
- Forma și dimensiunile în plan: **formă dreptunghiulară**, cu dimensiunile generale de **21,38 m x 13,85 m.**
- Forma și dimensiunile în elevație:
 - o Înălțimea utilă a parterului: **3,25 m**
 - o Înălțimea utilă a etajelor: **3,25 m**
 - o Înălțimea la atic: **+11,15 m**
- Grosimea pereților exteriori la parter: **40 cm.**
- Grosimea pereților interiori la parter: **25 cm.**
- Tipul de zidărie: **pereți din cărămidă eficientă.**
- Tipul și materialele planșeelor: **beton armat monolit.**
- Tipul și materialele acoperișului: **acoperiș tip terasă cu învelitoare bituminoasă.**
- Tipul și materialele fundațiilor: **tip fâșie din beton.**

4. EVALUAREA PRIN CALCUL

Evaluarea încărcărilor conform SR EN 1991-1-1:2004/2009 și CR1-1-3-2013

Evaluarea încărcărilor de proiectare la acoperiș terasă:

-	Încărcări permanente din învelitoare bituminoasă + izolație termică BCA		1,20 kN/m ²
-	Încărcări permanente din placa de beton + beton de pantă + tencuială tavan		3,75 kN/m ²
-	Zăpadă (indicativ CR1-1-3/2013)	0,4 x 1,50 =	0,60 kN/m ²
-	Total		5,55 kN/m²

Evaluarea încărcărilor de proiectare la planșee peste parter și etaj I:

-	Încărcări permanente: Planșeu din beton		3,00 kN/m ²
	Pardoseală + suport + tencuială tavan		1,00 kN/m ²
-	Exploatare	0,4 x 2,00 =	0,80 kN/m ²
-	Total		4,80 kN/m²

Încărcarea verticală totală din acoperiș terasă:

$$E_d = 21,38 \times 13,85 \times 5,55 = 1643,4 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din planșeului peste etaj I:

$$E_d = 21,38 \times 13,85 \times 4,80 = 1421,3 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din planșeului peste parter:

$$E_d = 21,38 \times 13,85 \times 4,80 = 1421,3 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la etaj II:

$$E_d = 78,24 \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 48 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = 1826,7 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la etaj I:

$$E_d = 75,3 \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 48 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = 1783,7 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală din zidurile de la parter:

$$E_d = 79,5 \times 3,25 \times 0,3 \times 15,0 + 48 \times 3,25 \times 0,35 \times 0,5 \times 25,0 = 1845,2 \text{ kN}$$

Încărcarea verticală totală:

$$E_{d_{\text{total}}} = 1643,4 + 1421,3 + 1421,3 + 1826,7 + 1783,7 + 1845,2 = 9941,7 \text{ kN}$$

Forța tăietoare de bază F_b

$$F_b = \gamma_1 \times (\beta_0 \times a_g / q) \times m \times \lambda \times \eta$$

$$\gamma_1 = 1,2$$

$$\lambda = 1,0$$

$$q = 2,0$$

$$S_d(T_1) = a_g \times \beta(T_1) / q \times \eta = 0,2 \times 2,5 / (2,0 \times 0,88) = \mathbf{0,25}$$

$$\eta = 0,88$$

$$m = \mathbf{9941,7 \text{ kN}}$$

$$T_1 = kT \times H^{3/4} = 0,045 \times 11^{3/4} = \mathbf{0,27}$$

$$\beta(T_1) = \beta_{0v} = \mathbf{2,5}$$

$$T_{\beta v} < T \leq T_{ev}$$

$$F_b = 1,2 \times (2,5 \times 0,2 / 2,0) \times 9941,7 \times 1,0 \times 0,88 = \mathbf{2624,6 \text{ kN}}$$

Calculul forței tăietoare capabile pentru ansamblul clădirii

Conform P100-1/2019, forța tăietoare capabila pentru ansamblul clădirii ($F_{b, \text{cap}}$) se calculează pe direcția în care aria de zidărie este minimă.

$$\tau_k = 0,10 \text{ N/mm}^2 \text{ (10 tf/m}^2\text{)} \text{ pentru zidărie cu mortar de ciment}$$

$$A_{z, \text{total}} = 23,85 + 16,80 = \mathbf{40,65 \text{ m}^2}$$

$$\sigma_0 = 994170 / 406500 = \mathbf{2,44 \text{ daN/cm}^2}$$

$$F_{b, \text{cap}} = A_{z, \text{min}} v_{adm} = A_{z, \text{min}} \frac{1,33 \tau_k}{CF \gamma_M} \sqrt{1 + \sigma_0 \frac{CF \gamma_M}{2,0 \tau_k}}$$

$$F_{\text{cap}} = 406500 \times (1,33 \times 1,0) / (1,35 \times 2,75) \times \sqrt{(1 + 2,44 \times (1,35 \times 2,75) / (2,0 \times 1,0))} = \\ = \mathbf{342149 \text{ daN} = 3421,49 \text{ kN}}$$

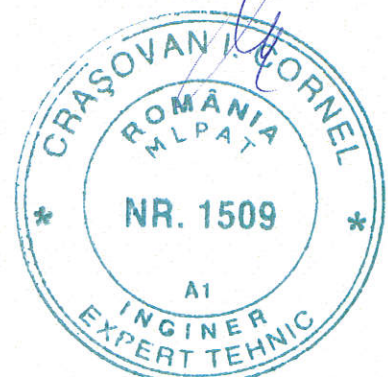
Conform normativului P100-1/2013, la preluarea forței tăietoare participa și betonul din stâlpișori.

Calculul indicatorului R_3

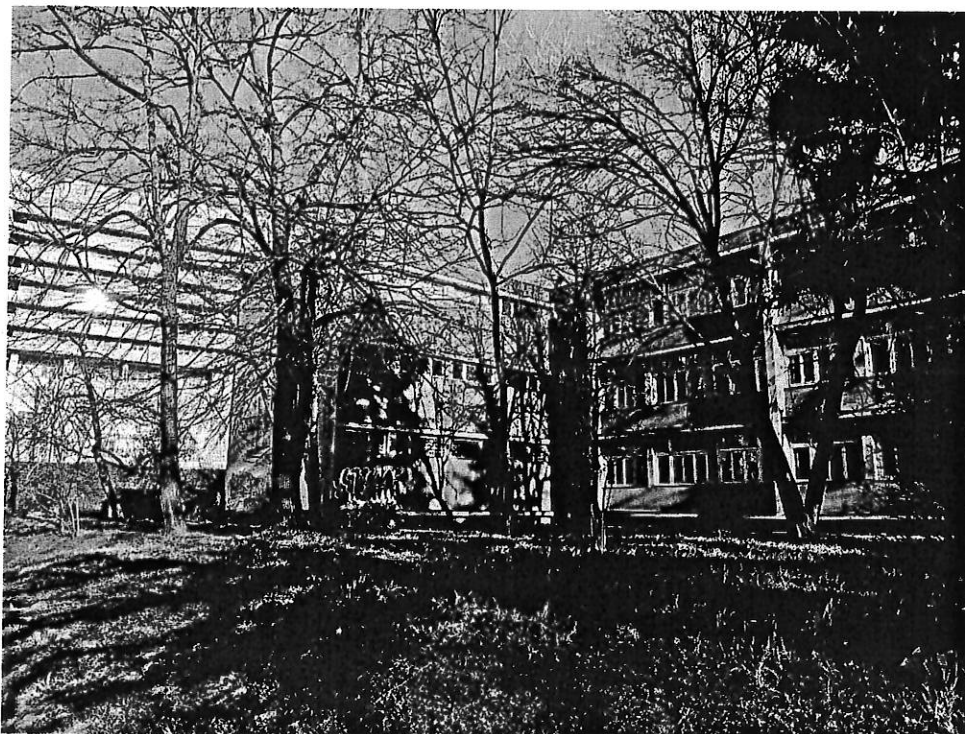
$$R_3 = F_{\text{cap}} / F_b = 3421,49 / (2624,6 \times 1,35) = 0,96$$

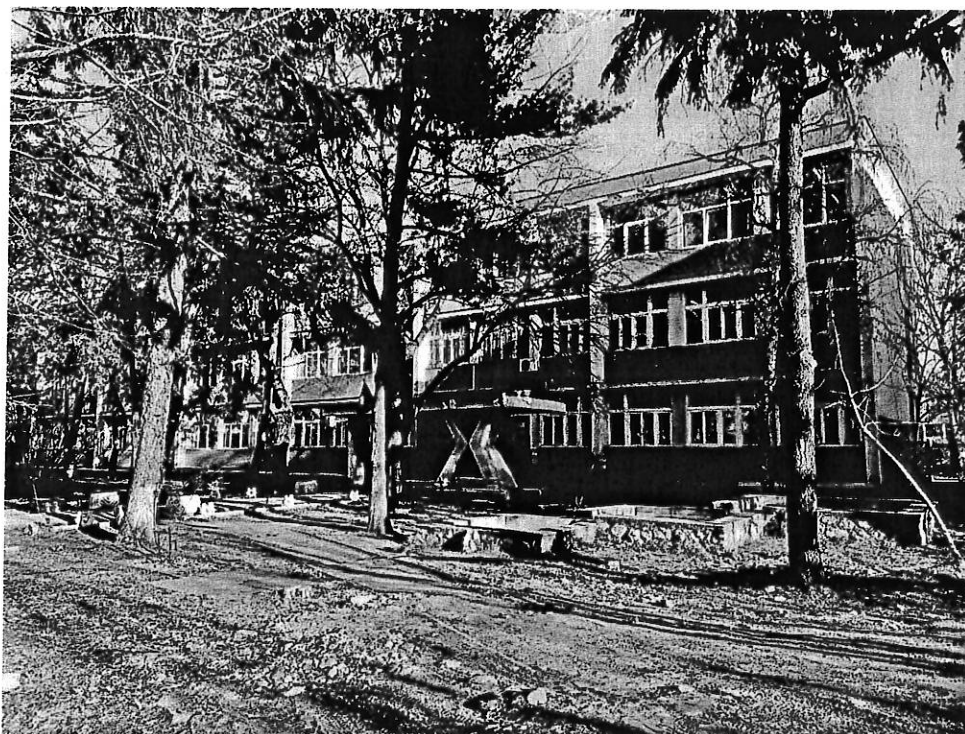
$$\mathbf{R_3 = 96\%}$$

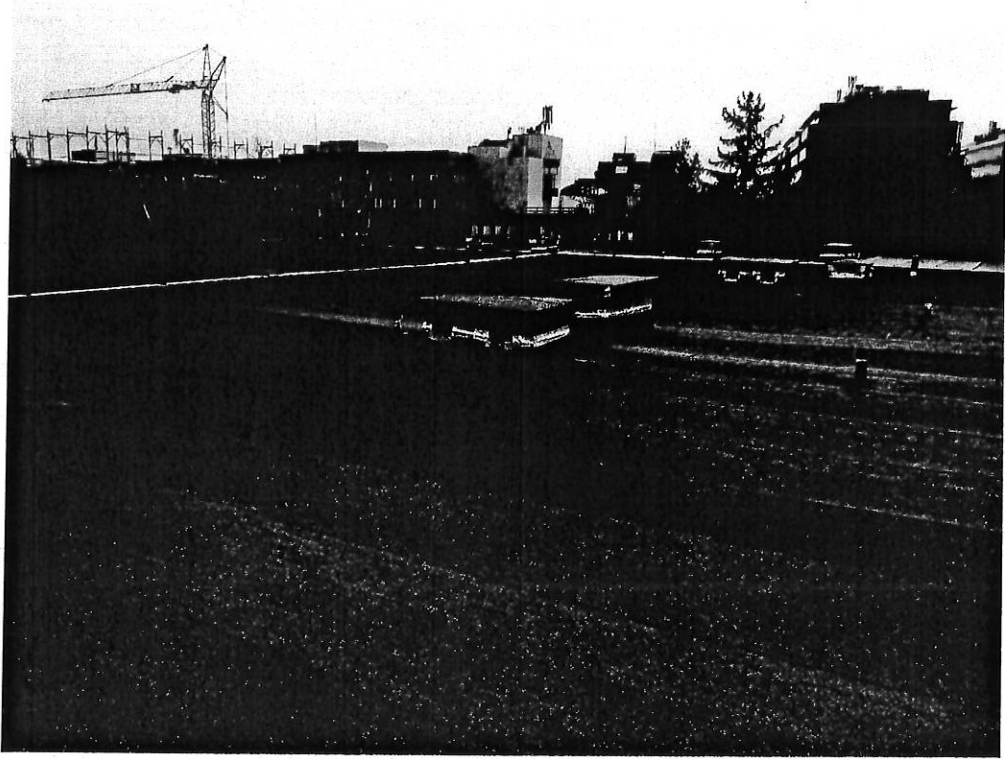
Întocmit,
Ing. Crașovan Cornel

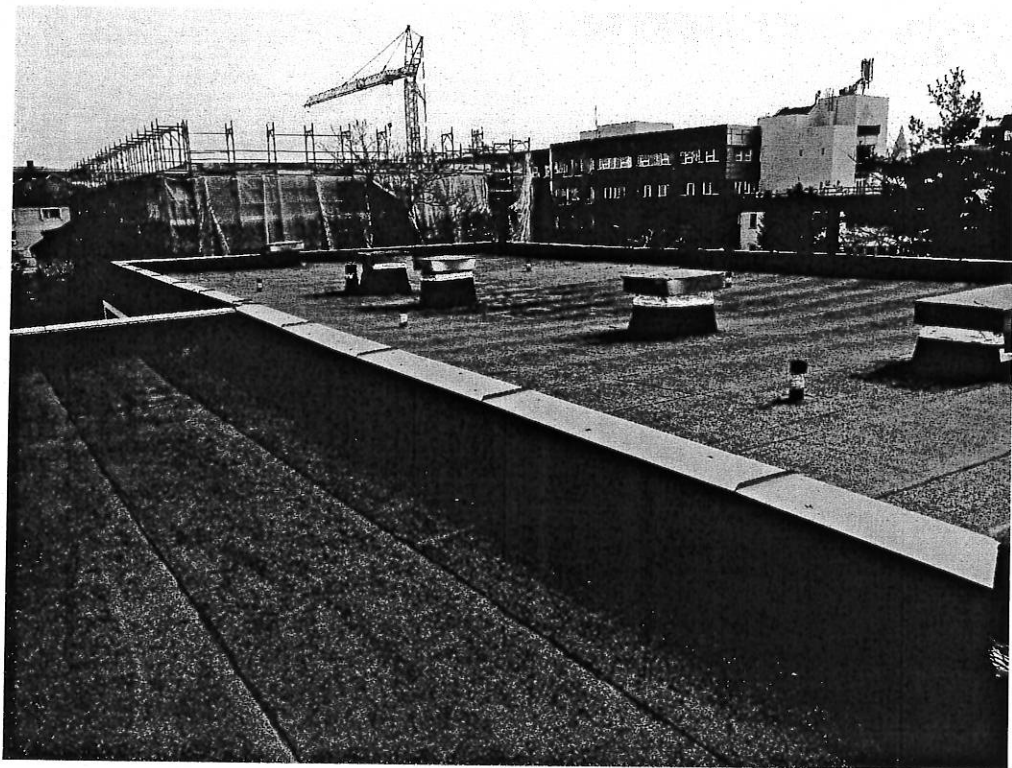
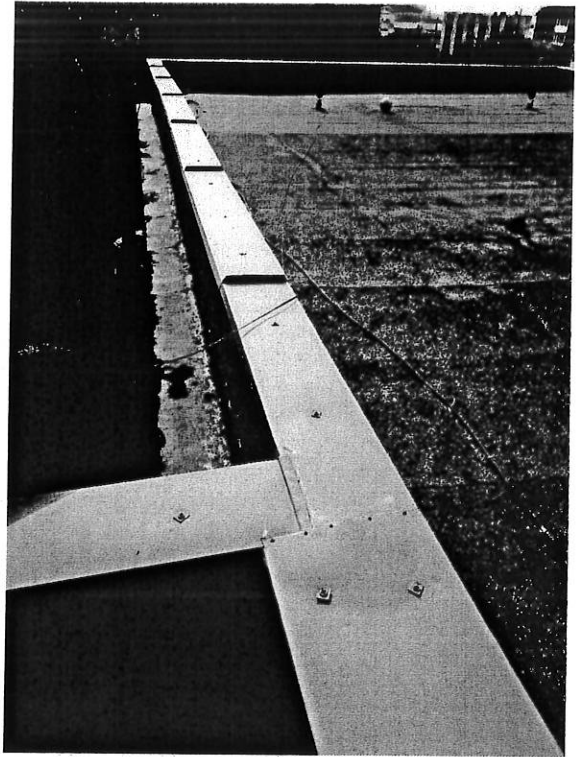
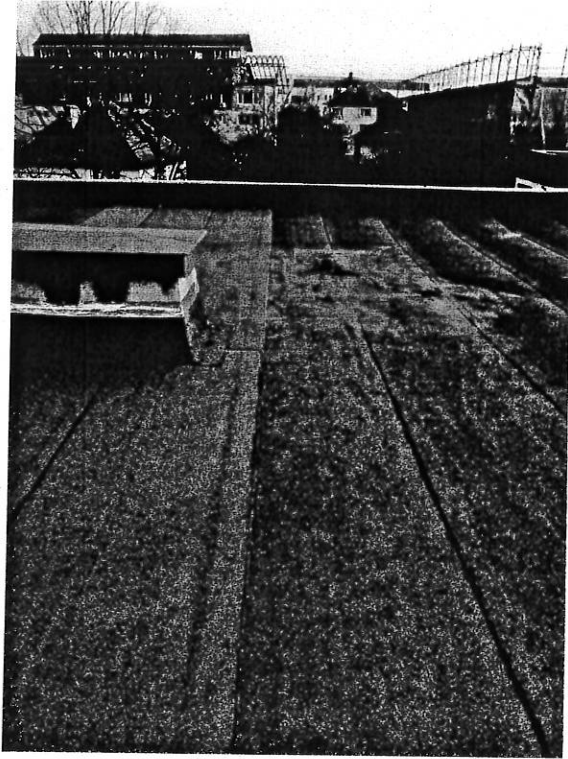


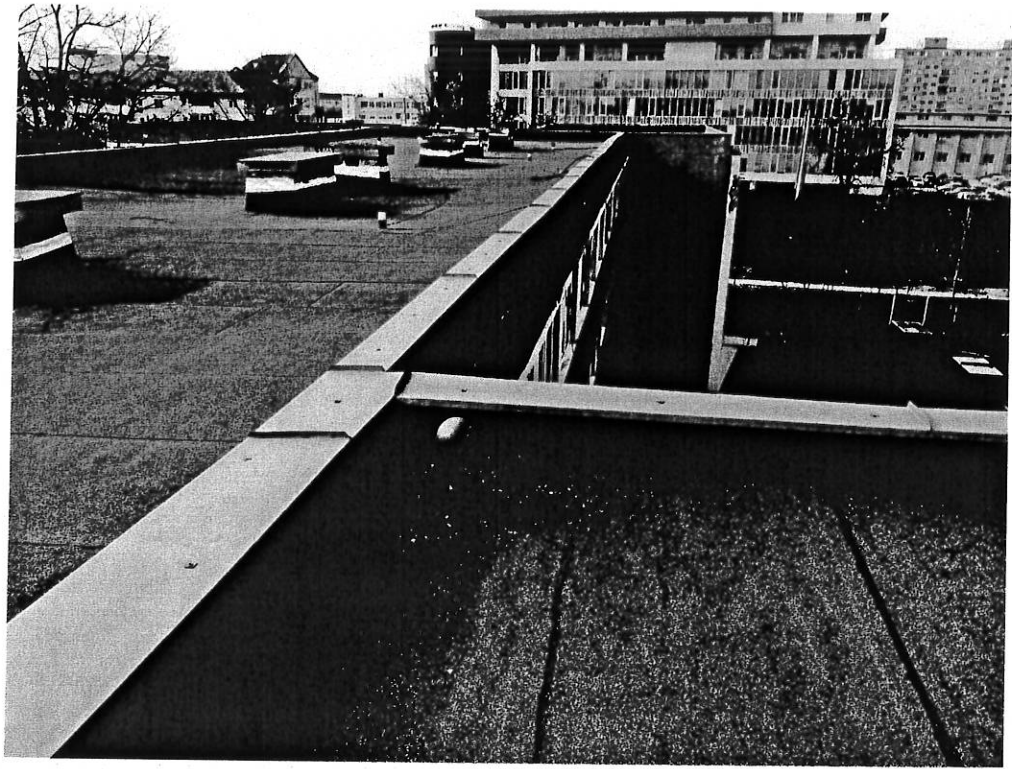
ANEXA FOTOGRAFICA

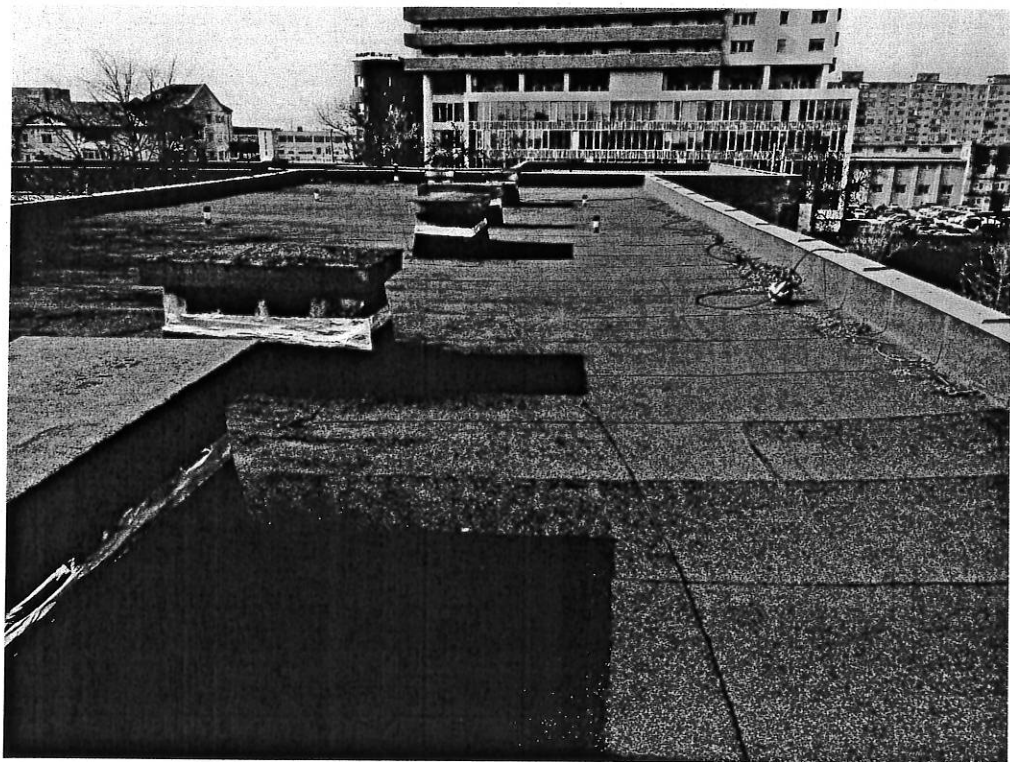
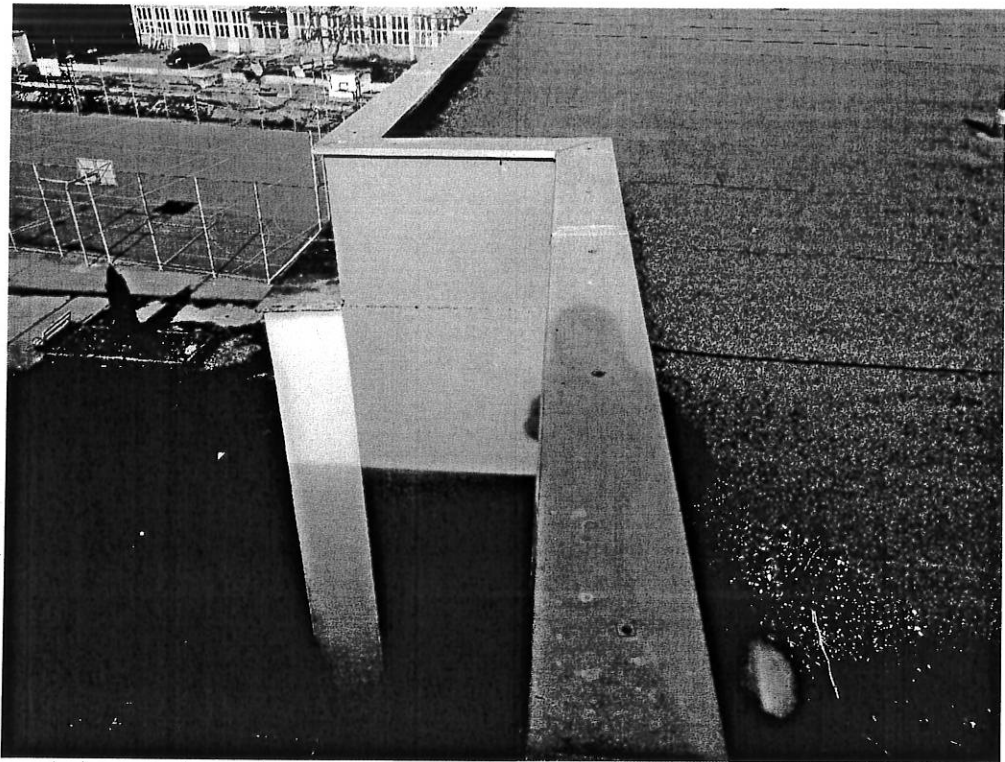


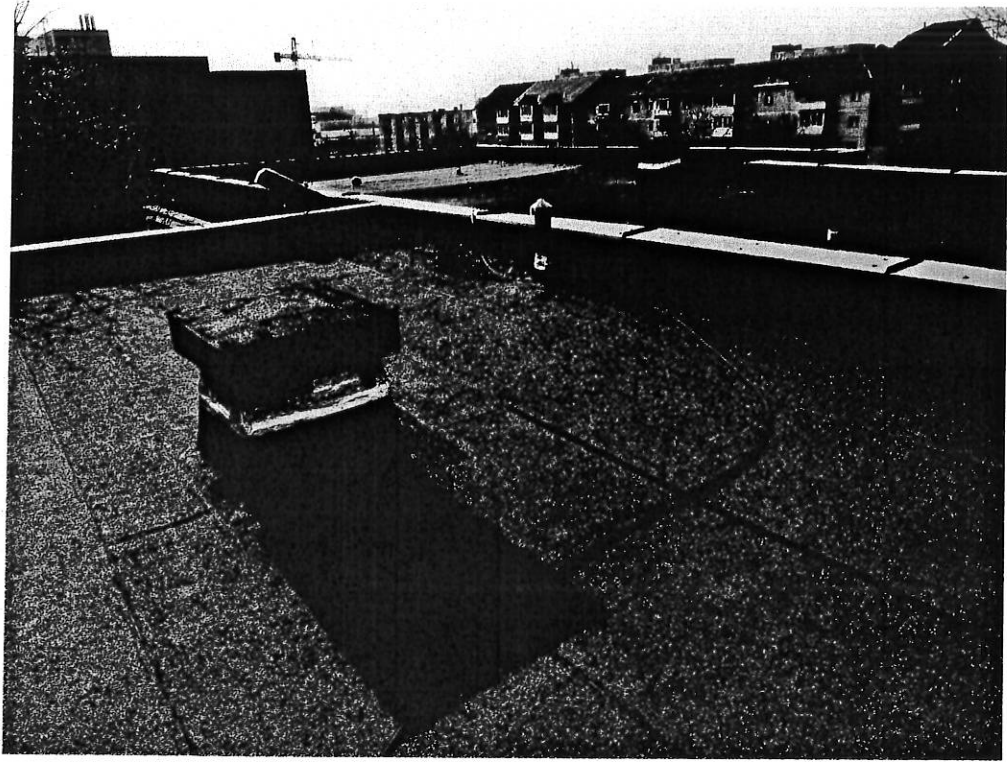


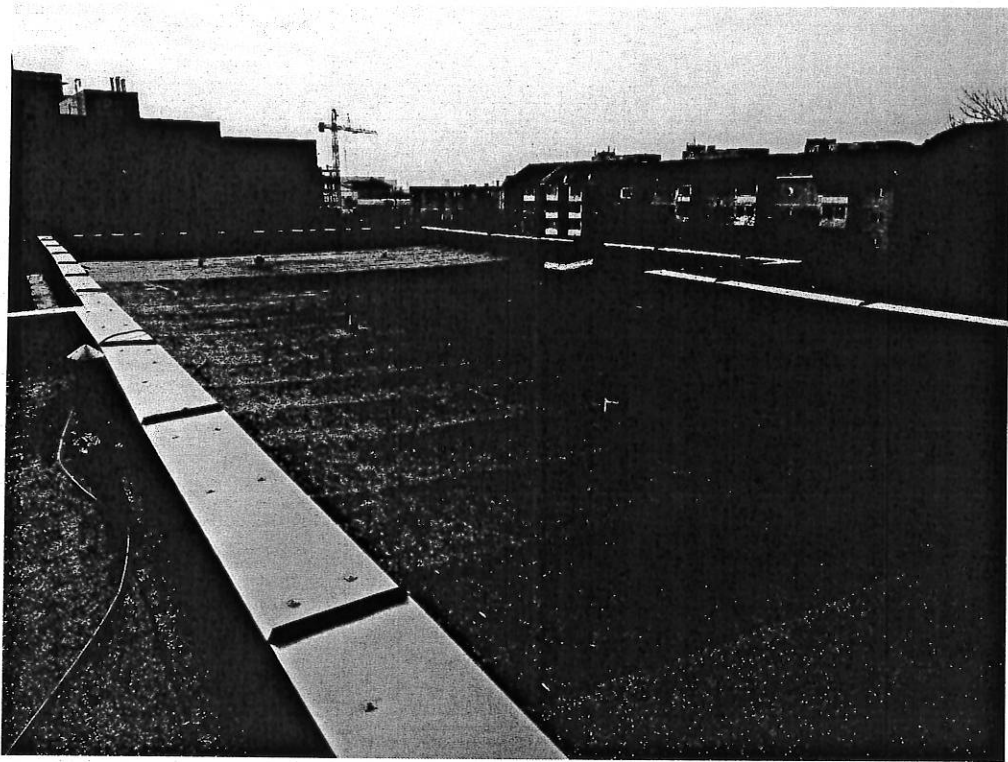
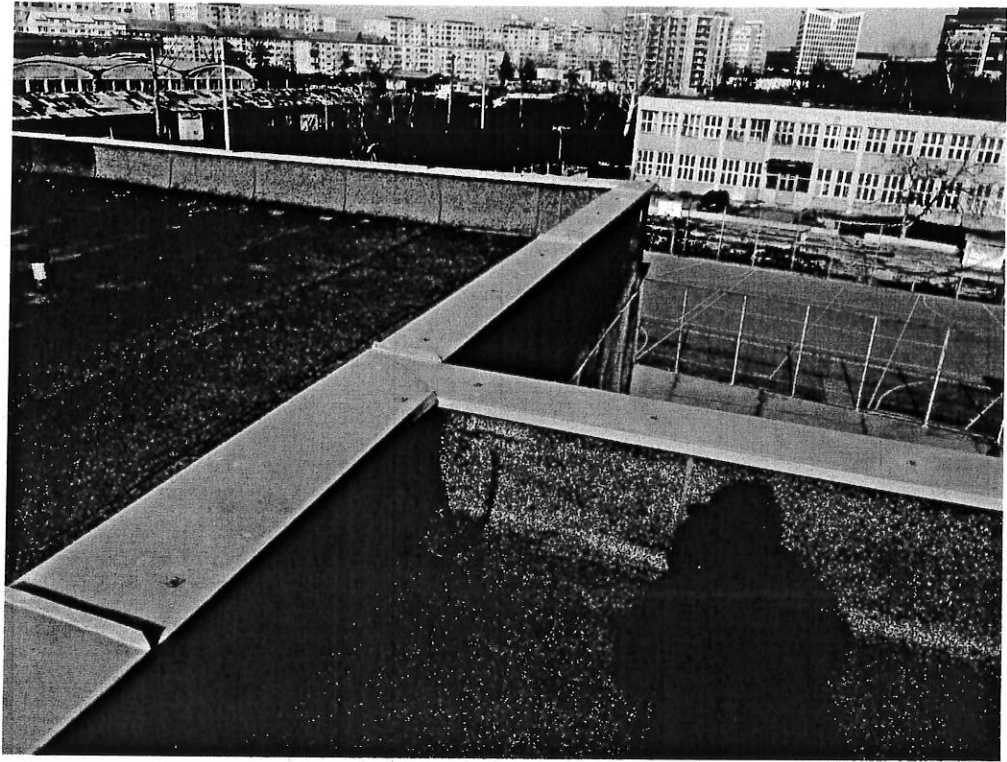


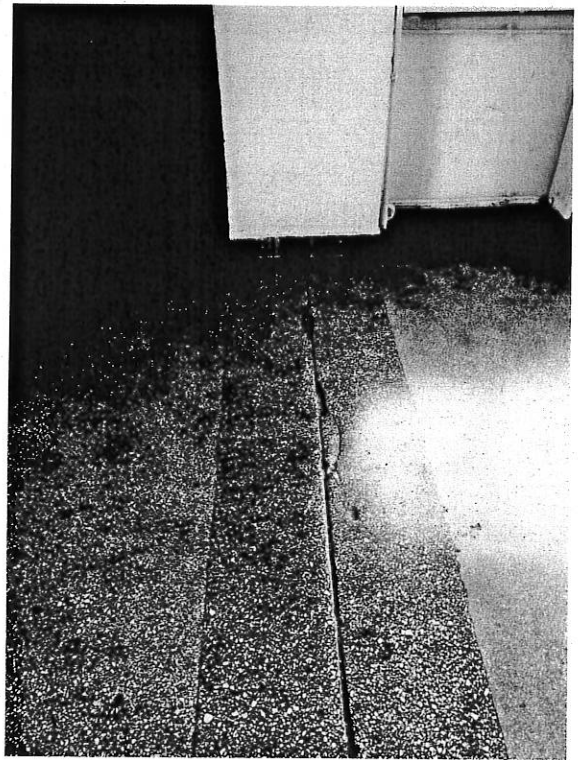
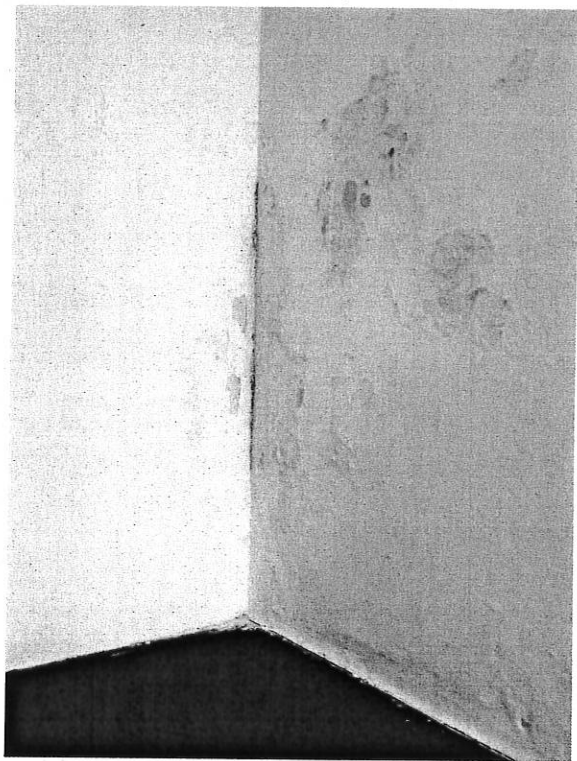
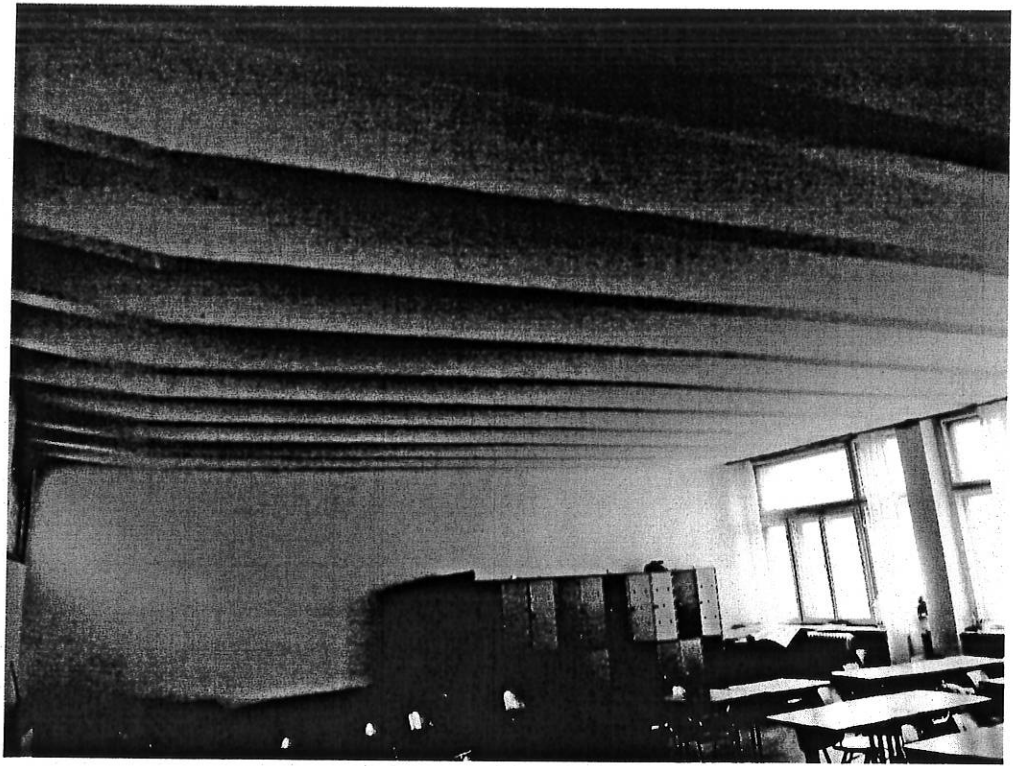


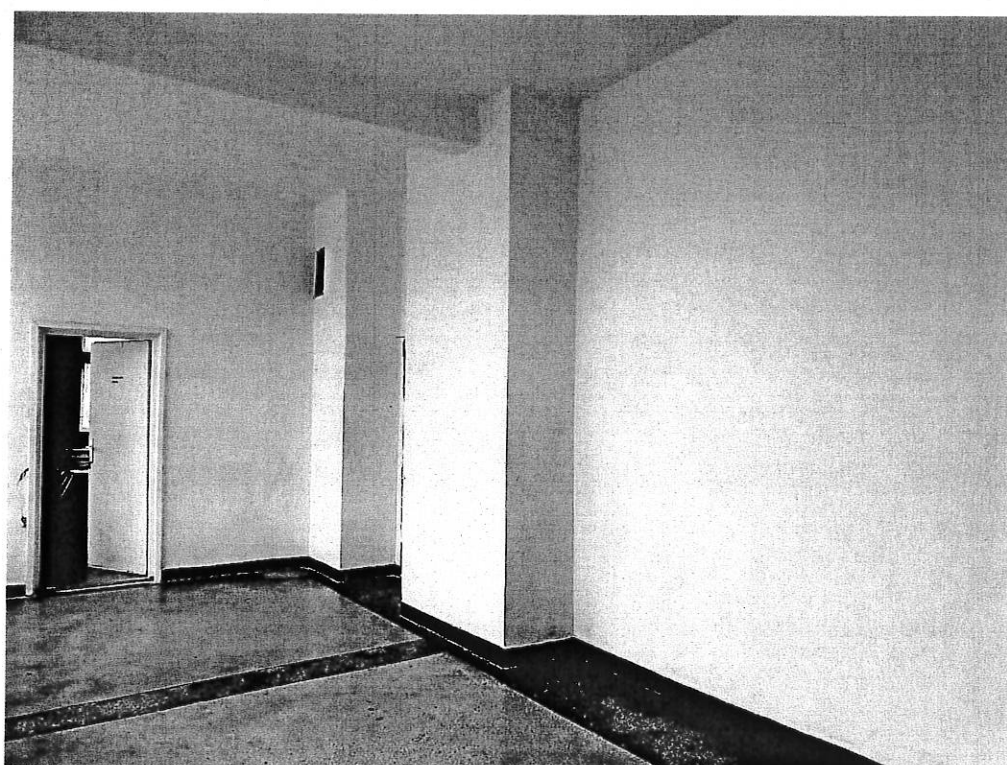
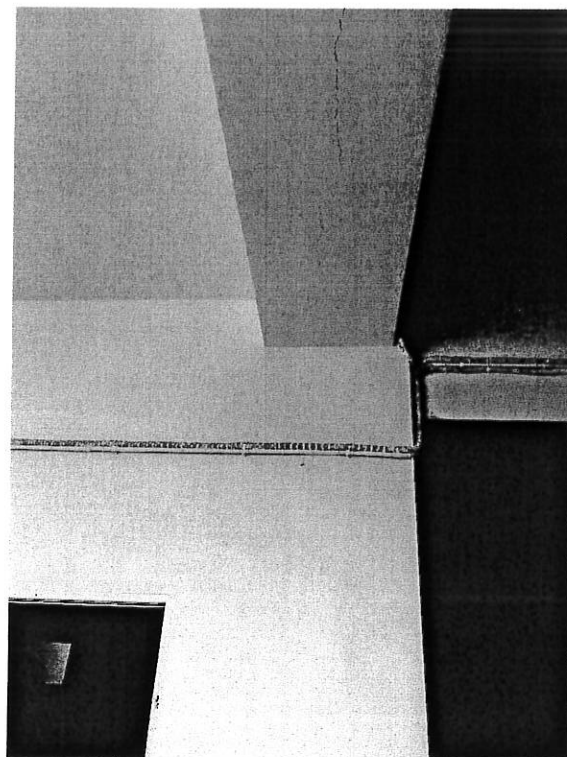












Întocmit,
Ing. Cornel Crasovan