

CONSOLIDAREA ȘI CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII MUZEULUI JUDEȚEAN
GORJ "ALEXANDRU ȘTEFULESCU"
MONUMENT ISTORIC COD L.M.I GORJ – GJ-II-m-B-09177

BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN GORJ

EXPERTIZĂ TEHNICĂ STRUCTURALĂ FOAIE DE CAPĂT ȘI SEMNĂTURI

ing. Șerban Marius V. MEDIAN
expert tehnic atestat MDRAP nr. 9605

expert tehnic atestat MC nr. 176 E



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

D-nă / Dl. MEDIAN V. ȘERBAN-MARIUS
Cod numeric personal: 1670920414565
de profesie **INGNER**, cu domiciliul în localitatea **BUCUREȘTI**, str. **CALEA GIULEȘTI**, nr. **52**, bl. **3**, sc. **A**, et. **8**, ap. **34**, județul sectorul ...

SE ATESTĂ
PENTRU COMPETENȚA: EXPERT TEHNIC
ÎN DOMENIILE: CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIALE, AGRICOLE, TEHNICE CU STRUCTURĂ DIN BETON, ARMAT, ZIDĂRIE, LEFIN (A1)
ÎN SPECIALITATEA:
PRIVIND CEREINȚELE ESENȚIALE: REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATE (A1)

VICEPRIM-MINISTRU, MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

Semnatura titularului
Data eliberării: 18.03.2016
Seria VD Nr. 09605

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

D-nă / Dl. MEDIAN V. ȘERBAN-MARIUS
Cod numeric personal: 1670920414565
Profesie: **INGNER**
ATESTAT EXPERT TEHNIC
Pentru competența: **EXPERT TEHNIC**
În domeniile: **CONSTRUCȚII CIVILE, INDUSTRIALE, AGRICOLE, TEHNICE CU STRUCTURĂ DIN BETON, ARMAT, ZIDĂRIE, LEFIN (A1)**
În specialitatea: **REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATE (A1)**

Director General, DIRECȚIA GENERALĂ DEZVOLTARE REGIONALĂ ȘI INFRASTRUCTURĂ
Semnatura titularului
Data eliberării: 18.03.2016
Seria VD Nr. 09605

ROMANIA
MINISTERUL CULTURII ȘI IDENTITĂȚII NAȚIONALE
INSTITUTUL NAȚIONAL PENTRU CERCETARE ȘI FORMARE CULTURALĂ

CERTIFICAT DE ATESTARE
Nr. 176 E / 14.12.2017

Domnul **MEDIAN Șerban-Marius**,
de profesie **inginer constructor**, născut în anul 1967, luna **septembrie**, ziua **20**, în municipiul **București**, legitimat cu C.I. Seria **RT**, nr. **807398**, eliberată de **SPCEP Sector 6**, la data de **26.10.2012**
CNP **1670920414565**

este atestat pentru a desfășura activități în domeniul protejării monumentelor istorice, având calitatea de

EXPERT TEHNIC
Specializarea: **Elaborare studii, cercetări și expertize asupra monumentelor istorice - A**
Verificare / verificare tehnică - B

domeniul: **Consolidare/restaurare structuri istorice - 4**

DIRECTOR GENERAL
Dr. Carmen Croitoru
PREȘEDINTE COMISIE
Prof. dr. Corina POPA
Secretar Comisie
Arh. Anca Filip

RAPORT SINTETIC DE EVALUARE SEISMICĂ

DENUMIREA LUCRĂRII	CONSOLIDAREA ȘI CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII MUZEULUI JUDEȚEAN GORJ "ALEXANDRU ȘTEFULESCU"		
SCOPUL EXPERTIZEI	EVALUAREA SEISMICĂ A STRUCTURII DE REZISTENȚĂ		
DATA EXPERTIZEI	IANUARIE 2024		
EXPERT TEHNIC	ȘERBAN MARIUS MEDIAN	LEGITIMATIE: VD 9605 MDRAP (MLPAT) / 176E MC	
ADRESA	JUD. GORJ, MUN. TÂRGU JIU, STR. GENEVA, NR. 8		
CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ (HG 766/1997)	C		
CLASA DE IMPORTANȚĂ ȘI EXPUNERE LA CUTREMUR	II		
ANUL CONSTRUIRII	1875		
FUNCȚIUNEA CLĂDIRII	MUZEU		
ÎNĂLȚIMEA SUPRATERANĂ TOTALĂ (m)	~ 15,8	NUMĂR DE NIVELURI	2 – P+1E
SUPRAFAȚA CONSTRUITĂ (m ²)	1.455,84	SUPRAFAȚA DESFĂȘURATĂ (m ²)	2.788
SISTEMUL STRUCTURAL	<p>FUNDAȚII DIN BETON CICLOPIAN TURNAT DIRECT ÎN SĂPĂTURĂ, ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ CU MORTAR DE VAR-CIMENT, PEREȚI DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ FĂRĂ ELEMENTE DE CONFINARE - ZIDĂRIE NEARMATĂ.</p> <p>PLANȘEE DE LEMN FĂRĂ - RIGIDITATE ÎN PLAN ORIZONTAL</p> <p>ȘARPANTA DE LEMN, REZEMATĂ PE SCAUNE ȘI ZIDURI DE CONTUR, ÎNVELITOARE DIN TABLĂ.</p>		
COMPONENTE NESTRUCTURALE	ATICUL PERIMETRAL, COȘURI DE FUM, TIMPANUL FRONTONULUI FAȚADEI PRINCIPALE		
ACȚIUNEA SEISMICĂ (PROBABILITATE DE DEPĂȘIRE ÎN 50 ANI)	SLS	$ag = 0,40 * 0,15 * g$ $Tc = 0,7 s$ $IMR = 40 ani$	ULS $ag = 0,15 * g$ $Tc = 0,7 s$ $IMR = 225 ani$
VERIFICAREA LA STAREA LIMITĂ ULTIMĂ:			
METODOLOGIA DE EVALUARE FOLOSITĂ (P100-3):		1	2
		✓	✓
GRADUL DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂȚUIRE SEISMICĂ, R1		R1 = 61,1	
GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ, R2		R2 = 60	
GRADUL DE ASIGURARE STRUCTURALĂ SEISMICĂ, R3		R3 = 36,5%	
CLASA DE RISC SEISMIC ÎN CARE A FOST ÎNCADRATĂ CONSTRUCȚIA, Rs		I	II
		✓	
DESCRIEREA CLASEI RISC SEISMIC	CLASA DE RISC SEISMIC R _{sII} - 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 și necesită lucrări de consolidare.		
VERIFICAREA LA STAREA LIMITĂ DE SERVICIU: $d_{r}^{SLS} = 0.5 * 1.5 * 5,39 = 4,04 mm < 26,5 mm = d_{r,a}^{SLS}$ – OK			
CONCLUZII	CLĂDIREA NECESITĂ INTERVENȚII DE CONSOLIDARE LA NIVELUL PEREȚILOR DIN ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ ȘI CONSOLIDAREA PLANȘEELOR. TERENUL DE FUNDARE RĂMÂNE SUB OBSERVAȚIE		
NECESITATEA LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE		DA	NU
		✓	
CLASA DE RISC SEISMIC DUPĂ EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE, Rs		I	II
			III
			IV
			(V) (VAR. MIN.)
			✓ VAR. MAX.

A. PĂRȚI SCRISE

FOAIE DE CAPĂȚ ȘI SEMNĂTURI

COPII CERTIFICATE ATESTARE ȘI LEGITIMAȚIE EXPERT TEHNIC

RAPORT SINTETIC DE EVALUARE SEISMICĂ

BORDEROU DE CONȚINUT

REFERAT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

1. SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE
 - 1.1. DATE GENERALE – SCURT ISTORIC
 - 1.2. CADRUL LEGAL
 - 1.3. REGLEMENTĂRI TEHNICE ÎN VIGOARE
2. ÎNCADRAREA CLĂDIRII ÎN CLASE ȘI CATEGORII DE IMPORTANȚĂ
 - 2.1. CLASA DE IMPORTANȚĂ
 - 2.2. CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ
 - 2.2.1. PROCEDURA ÎNCADRĂRII CONSTRUCȚIILOR ÎN CATEGORII DE IMPORTANȚĂ
 - 2.2.2. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI ÎN CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ
3. METODELE DE INVESTIGARE FOLOSITE
4. DATE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE
5. CARACTERIZAREA AMPLASAMENTULUI
 - 5.1. IDENTIFICARE AMPLASAMENT ȘI VECINĂȚĂȚI
 - 5.2. CARACTERIZARE AMPLASAMENT DIN PUNCT DE VEDERE SEISMIC
 - 5.3. CARACTERIZARE AMPLASAMENT DIN PUNCT DE VEDERE AL ACȚIUNII VÂNTULUI
 - 5.4. CARACTERIZARE AMPLASAMENT DIN PUNCT DE VEDERE AL ACȚIUNII ZĂPEZII
 - 5.5. TOPOLOGIA TERENULUI
 - 5.6. CONDIȚII GEOTEHNICE ALE AMPLASAMENTULUI
6. DESCRIEREA CLĂDIRII
 - 6.1. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL, FUNCȚIONAL ȘI AL INSTALAȚIILOR
 - 6.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL
 - 6.3. STAREA FIZICĂ A CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII
7. NIVELUL DE CUNOAȘTERE
8. METODOLOGIA DE EVALUARE
9. GRADUL DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂȚUIRE ANTISEISMICĂ – INDICATORUL R1
10. GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ – INDICATORUL R2
11. GRADUL DE ASIGURARE STRUCTURALĂ ANTISEISMICĂ – INDICATORUL R3
 - 11.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ
 - 11.2. SITUAȚIA CONSOLIDATĂ – VARIANTA MINIMALĂ DE CONSOLIDARE
 - 11.3. SITUAȚIA CONSOLIDATĂ – VARIANTA MAXIMALĂ DE CONSOLIDARE
12. VERIFICĂRI LA STAREA LIMITĂ DE SERVICIU
13. SINTEZA EVALUĂRII
14. PROPUNERI DE INTERVENȚIE
 - 14.1. INTERVENȚII CU CARACTER GENERAL
 - 14.2. INTERVENȚII LA NIVELUL FUNDAȚIILOR
 - 14.3. INTERVENȚII LA NIVELUL PLANȘEELOR
 - 14.4. CONSOLIDARE ZIDURI – VARIANTA MINIMALĂ
 - 14.5. CONSOLIDARE ZIDURI – VARIANTA MAXIMALĂ
15. CONCLUZIILE ȘI PROPUNERILE EXPERTULUI

B. ANEXE

COPII ALE RAPOARTELOR DE ÎNCERCĂRI

STUDIU GEOTEHNIC

C. PĂRȚI DESENAȚE

- | | |
|--|---------|
| 01. RELEVU AVARII – FAȚADE | E Th 01 |
| 02. SCHEMĂ ȘPALEȚI PARTER – DIRECȚIE LONGITUDINAL | E Th 02 |
| 03. SCHEMĂ ȘPALEȚI PARTER – DIRECȚIE TRANSVERSAL | E Th 03 |
| 04. CONSOLIDARE AMBELE VARIANTE – INTERVENȚII LA NIVELUL FUNDAȚIILOR | E Th 04 |
| 05. CONSOLIDARE PEREȚI PARTER – VARIANTA MINIMALĂ | E Th 05 |
| 06. CONSOLIDARE PEREȚI ETAJ – VARIANTA MINIMALĂ | E Th 06 |
| 07. CONSOLIDARE PEREȚI PARTER – VARIANTA MAXIMALĂ | E Th 07 |
| 08. CONSOLIDARE PEREȚI ETAJ – VARIANTA MAXIMALĂ | E Th 08 |

Referat de expertiza tehnica Nr. 69/2024

1. SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE

Expertiza tehnică a fost întocmită la solicitarea CONSILIUL JUDEȚEAN GORJ în calitate de beneficiar și SC MEDIAN STRUCTURAL ENGINEERING SRL în calitate de prestator.

Obiectul contractului îl reprezintă elaborarea expertizei tehnice structurale aferente obiectivului de investiție Consolidarea și Creșterea Eficienței Energetice a Clădirii Muzeului Județen Gorj "Alexandru Ștefulescu".

1.1. DATE GENERALE – SCURT ISTORIC

Clădirea "Muzeului Județean Gorj – Alexandru Ștefulescu" figurează pe lista monumentelor istorice a județului Gorj, actualizată în 2015, la poz. 106 – cod LMI GJ-II-m-B-09177 – datată 1875, cu mențiunea "Prefectura Veche".

Construcția inițială a fost modificată, probabil în 1927, prin extinderea către spatele proprietății a celor două aripi inițiale. Extinderile sunt anexe cu regim de înălțime P/ P+1E care adăpostesc centrala termică, grupuri sanitare, scări secundare și alte încăperi destinate întreținerii clădirii principale.

1.2. CADRUL LEGAL

Prezenta expertiză tehnică a fost elaborată în baza următoarelor legi:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare;
- Ordin MDRL nr. 839/2009 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 1364/2001 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a OG nr. 20/1994 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții; Anexa nr. 3 – Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, cu modificările și completările ulterioare;

1.3. REGLEMENTĂRI TEHNICE ÎN VIGOARE

- P 100 – 1/2013 - Cod de proiectare seismică, partea I, prevederi de proiectare pentru clădiri;
- CR 6 – 2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- P 100 – 3/2019 - Cod de proiectare seismică, partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
- C 254-2017 - Îndrumător privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate”;
- NP 112 – 2014 - Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;

- SR EN -1-1 / 2006 - EUROCOD 2 - Proiectarea structurilor de beton, Partea 1-1 - Reguli generale și reguli pentru clădiri.

2. ÎNCADRAREA CLĂDIRII ÎN CLASE ȘI CATEGORII DE IMPORTANȚĂ

2.1. CLASA DE IMPORTANȚĂ

– clasa “II” de importanță - „Clădiri din patrimoniul național cultural” (tabel 4.2. – Valorile factorului de importanță – expunere pentru acțiunea seismică - Cod de Proiectare Seismică – Partea I – Prevederi de Proiectare – P 100-1/2013)

2.2. CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ

2.2.1. PROCEDURA ÎNCADRĂRII CONSTRUCȚIILOR ÎN CATEGORII DE IMPORTANȚĂ

Categoriile de importanță ale construcțiilor se stabilesc conform HG nr. 766/1997 pe baza “Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor”.

Factorii determinanți și criteriile asociate acestora, pe baza cărora se fac încadrările în diversele categorii de importanță, sunt expuse în tabelul următor:

Nr. crt.	Factorii determinanți	Criterii asociate	
1	Importanța vitală	i)	Oameni implicați direct în cazul unor disfuncții ale construcției;
		ii)	Oameni implicați indirect în cazul unor disfuncții ale construcției;
		iii)	Caracterul evolutiv al efectelor periculoase, în cazul unor disfuncții ale construcției.
2	Importanța social-economică și culturală	i)	Mărimea comunității care apelează la funcțiunile construcției și/sau valoarea bunurilor materiale adăpostite de construcție;
		ii)	Ponderea pe care funcțiunile construcției o au în comunitatea respectivă;
		iii)	Natura și importanța funcțiilor respective.
3	Implicarea ecologică	i)	Măsura în care realizarea și exploatarea construcției intervine în perturbarea mediului natural și a mediului construit;
		ii)	Gradul de influență nefavorabilă asupra mediului natural și construit;
		iii)	Rolul activ în protejarea/refacerea mediului natural și construit.
4	Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existența)	i)	Durata de utilizare preconizată;
		ii)	Măsura în care performanțele alcătuirilor constructive depind de cunoașterea evoluției acțiunilor (solicitărilor) pe durata de utilizare;
		iii)	Măsura în care performanțele funcționale depind de evoluția cerințelor pe durata de utilizare.

5	Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu	i)	Măsura în care asigurarea soluțiilor constructive este dependentă de condițiile locale de teren și de mediu;
		ii)	Măsura în care condițiile locale de teren și de mediu evoluează defavorabil în timp;
		iii)	Măsura în care condițiile locale de teren și de mediu determină activități/măsuri deosebite pentru exploatarea construcției.
6	Volumul de muncă și de materiale necesare	i)	Ponderea volumului de muncă și de materiale înglobate;
		ii)	Volumul și complexitatea activităților necesare pentru menținerea performanțelor construcției pe durata de existență;
		iii)	Activități deosebite în exploatarea construcției impuse de funcțiunile acesteia.

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant se face pe baza următoarei formule:

$$P(n)K(n) = (n) \times p(i) / n(i)$$

în care:

$P(n)$ – punctajul factorului determinant (n) ($n=1...6$);

$k(n)$ – coeficient de unicitate, stabilit conform următoarelor prevederi - *Coeficientul de unicitate, care de regulă este egal cu 1, poate fi stabilit supraunitar dar având valoarea maximă 2, în cazul unor construcții având un caracter deosebit, unic, fapt care determină necesitatea stabilirii, pentru acestea, a unei categorii de importanță superioare celei care ar rezulta prin aplicarea punctajului aferent criteriilor asociate factorilor determinanți. Astfel, spre exemplu, acest coeficient se aplică unei construcții obișnuite sub aspect structural și al funcțiunilor utilitare, dar care este declarată monument istoric sau de artă.*

$p(i)$ – punctajul corespunzător criteriilor (i) asociate factorului determinant (n), stabilit conform prevederilor tabelului prezentat mai jos:

Nivelul apreciat al influenței criteriului	Punctajul $p(i)$
Inexistent	0
Redus	1
Mediu	2
Apreciabil	4
Ridicat	6

$n(i)$ – numărul criteriilor (i) asociate factorului determinant (n), luate în considerare [$n(i)=3$];

Valoarea punctajului factorului determinant, rezultată din calcul, se rotunjește la numere întregi, în plus.

Încadrarea preliminară a construcției în categoria de importanță selectată se face pe baza punctajului total obținut prin însumarea punctajului celor șase factori determinanți, prin compararea acestuia cu grupele de valori corespunzătoare categoriilor de importanță...

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI	LITERA ATRIBUITĂ	GRUPA DE VALORI A PUNTAJULUI TOTAL
EXCEPȚIONALĂ	A	≥ 30
DEOSEBITĂ	B	$18 \div 29$
NORMALĂ	C	$6 \div 17$
REDUSĂ	D	≤ 5

2.2.2. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI ÎN CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ

FACTORII DETERMINANȚI ȘI CRITERIILE ASOCIATE		MUZEUL JUDEȚEAN GORJ ALEXANDRU ȘTEFULESCU	
1	i	1	2
	ii	2	
	iii	2	
2	i	4	4
	ii	2	
	iii	4	
3	i	1	2
	ii	1	
	iii	4	
4	i	4	3
	ii	2	
	iii	2	
5	i	4	3
	ii	2	
	iii	2	
6	i	4	3
	ii	2	
	iii	2	
PUNCTAJ TOTAL		17	
CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ		C	

– categoria “C” de importanță – „Construcții de importanță normală” (Anexa 3, cap.II– Categorii de importanță – H.G. nr. 766 / 1997.

Raționamentul de mai sus reprezintă încadrarea preliminară în categoria de importanță și a fost realizat pe baza factorilor determinanți actuali. La etapele viitoare de proiectare, beneficiarul și proiectantul general vor putea, ca urmare a îmbunătățirii performanțelor clădirii, ori prin prisma adăpostirii unor exponate cu valoare social-culturală de patrimoniu național, să încadreze construcția muzeului într-o categorie de importanță superioară.

3. METODELE DE INVESTIGARE FOLOSITE

Au fost efectuate examinări vizuale, măsurători și observații măsurători ce au stat la baza relevului de avarii și a întocmirii notelor de calcul.

Natura terenului de fundare, adâncimea de fundare, geometria și materialele constitutive ale acestora au fost evaluate în baza studiului geotehnic preliminar efectuat de P.F.A. ANINOIU C. DANIEL (C.U.I. – 25088475, R.C. – F18/62/09.02.2009) – inginer geolog Daniel Aninoiu.

Pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale materialelor constitutive au fost executate încercări nedistructive pe 3 eșantioane de cărămizi extrase din aticele clădirii, prin podul acesteia

și o încercare pentru determinarea compoziției mortarului de zidărie. Încercările nedistructive au fost realizate de UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI – LABORATORUL DE MATERIALE DE CONSTRUCȚII, laborator autorizat de grad 1 (autorizație ISC nr. 3580/19.02.2020).

4. DATE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE

Expertiza a fost realizată pe baza următoarelor date și informații: releveul de arhitectură pus la dispoziție de beneficiar, datele obținute din studiile și rapoartele menționate la cap. 3, informațiile și datele tehnice obținute prin vizualizarea obiectivului.

5. CARACTERIZAREA AMPLASAMENTULUI

5.1. IDENTIFICARE AMPLASAMENT ȘI VECINĂTĂȚI

Amplasamentul muzeului este situat în Târgu Jiu, pe strada Geneva, nr. 8 și face parte dintr-un cvartal delimitat de:

- Strada Tudor Vladimirescu, la Nord;
- Strada 16 Februarie, la Est;
- Calea Eroilor, la Sud;
- Strada Geneva, la Vest.

Vecinătățile imediate ale amplasamentului sunt:

- Spațiu verde la intersecția străzilor Tudor Vladimirescu și Geneva, la Nord față de clădirea muzeului;
- Clădirea principală și dependințele "Cercului Militar Forțe Terestre", cu acces din strada Parâng, nr. 1, la Est;
- Parcul Arethia Tătărescu, la Sud;
- Strada Geneva, la Vest.

Clădirea este poziționată pe un teren în suprafață de 2.450 m² și are amprenta la sol de cca. 1.454m². Muzeul Județean Gorj Alexandru Ștefulescu este o construcție de sine stătătoare, în forma literei "U". Aripile acesteia sunt realizate ulterior (cca. 1927) față de momentul construirii corpului principal (1875). Între corpul inițial și anexele din prelungirile laterale, nu există rosturi constructive. Dar de-a lungul timpului acestea s-au creat de la sine, astăzii fiind vizibile mai ales la partea de sus a fațadelor laterale. Între corpurile de clădire edificate la date diferite au apărut astfel fisuri și crăpături ce delimitează clar fiecare corp în parte.

Pe latura de Est, anexele muzeului se învecinează cu clădirea "Cercului Militar" dar distanțele între acestea – minim 1,5÷1,8 m sunt suficient de mari pentru a împiedica orice interacțiune fizică între clădiri în timpul manifestării cutremurelor de pământ.

5.2. CARACTERIZARE AMPLASAMENT DIN PUNCT DE VEDERE SEISMIC

Amplasamentul studiat se situează, pe harta accelerațiilor de vârf ale terenului de proiectare $a_g=0,15g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=225$ ani, iar coeficientul de amplificare seismică $\beta_0=2.5$ – cf. P100-1/2013.

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns $T_c = 0,7$ s.

5.3. CARACTERIZARE AMPLASAMENT DIN PUNCT DE VEDERE AL ACȚIUNII VÂNTULUI

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 min, la înălțimea de 10 m, având intervalul mediu de recurență de 50 ani, pentru zona amplasamentului este $q_{ref} = 0,4$ kPa, conform – **CR1-1-4-2012 – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor**

5.4. CARACTERIZARE AMPLASAMENT DIN PUNCT DE VEDERE AL ACȚIUNII ZĂPEZII

Din punctul de vedere al Codului de Proiectare **CR1-1-3-2012 – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor** – amplasamentul studiat este caracterizat prin valoarea încărcării din zăpadă pe sol $s_{0,k} = 2,0$ kN/m².

5.5. TOPOGRAFIA TERENULUI

Geomorfologic, amplasamentul este aproximativ plan și orizontal având cota medie absolută în jurul valorii +209 m NMN. Structural, terenul pe care este construită clădirea muzeului este stabil și nu prezintă la suprafață fenomene distructive evidente, care să-i afecteze stabilitatea în timp.

5.6. CONDIȚII GEOTEHNICE ALE AMPLASAMENTULUI

Pentru cercetarea terenului de fundare s-a comandat un studiu geotehnic preliminar. Natura terenului de fundare și fundațiile clădirii existente au fost analizate pe baza unei casete de sondaj executată pe latura Nord a construcției, precum și pe baza datelor extrase din cercetări anterioare în amplasamente învecinate. Studiul geotehnic a fost întocmit de inginer geolog Daniel Aninoiu prin P.F.A. ANINOIU C. DANIEL -C.U.I. 25088475 / R.C. F18/62/09.02.2009.

Stratificația terenului interceptată în sondajul efectuat este:

0,00-0,60 m umplutură de argilă prăfoasă, fragmente de cărămidă roșatică, resturi din pietriș fin;

0,60-1,40 m argilă cafeniu-brună, plastic vâtoasă;

1,40-4,00 m pietriș și bolovăniș în matrice argiloasă.

Apa subterană a fost interceptată la adâncimea de 4,10 m. Din investigațiile zonei, s-a determinat existența unui strat acvifer cantonat în nisipurile și pietrișurile de terasă la adâncimea de 3,80 – 4,20 m. Stratul acvifer este cu nivel liber care variază în funcție de cantitatea de precipitații, cu o variație sezonieră în jur de 0,5 m. apa subterană nu prezintă agresivitate față de metale sau elemente din beton.

Presiunea convențională de bază (pentru fundații cu adâncimea $D_f = 2,00$ m și lățimea $B = 1,00$ m și încărcări centrice în gruparea fundamentală), acceptabilă pentru alcătuirea stratului recomandat pentru fundare este $p_{conv} = 350$ kPa.

Conform NP 112-2014 / ANEXA D, pentru alte lățimi ale tălpii, sau alte adâncimi de fundare, presiunea convențională se calculează cu relația :

$$p_{conv} = p_{conv}^* + C_B + C_D \text{ (kPa)}, \text{ în care:}$$

p_{conv}^* - presiunea convențională de bază (kPa)

C_B - corecția de lățime (kPa)

$$C_B = p_{conv}^* \cdot k_1 \cdot (B-1) = 350 \cdot 0,1 \cdot (0,80-1,00) = -7 \text{ kPa}$$

C_D - corecția de adâncime (kPa),

$$C_D = p_{conv}^* \cdot (D_f-2) \cdot 0,25 = 350 \cdot (1,2-2) \cdot 0,25 = -70 \text{ kPa.}$$

Presiunea corectată rezultă :

$$p_{conv} = 350 - 7 - 70 = 273 \text{ kPa.}$$

6. DESCRIEREA CLĂDIRII

6.1. DESCRIERE DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL, FUNCȚIONAL ȘI AL INSTALAȚIILOR

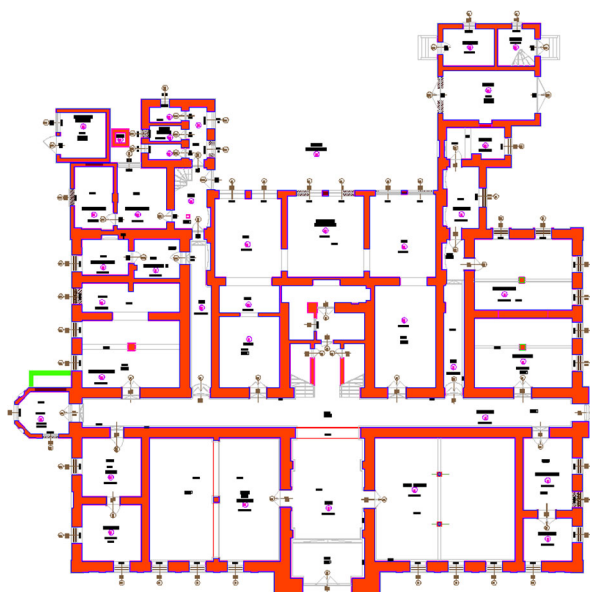
Clădirea ce face obiectul prezentei expertize tehnice a fost construită de la bun început (1870÷1875) cu rol de clădire administrativă – Palatul Administrativ Gorj. La sfârșitul secolului XIX proaspăt înființatul Muzeu al Gorjului primește două încăperi mari la parterul Palatului Administrativ pentru amenajarea expoziției formată din colecțiile institutorelui Alexandru Ștefulescu (1856÷1810, învățător și director al Școlii Primare de Băieți din Tg Jiu) și ale artistului plastic Witold Rola Piekarski (1857÷1909).

Muzeul Județean Gorj Alexandru Ștefulescu a fost construit inițial doar pe aproximativ 75% din suprafața actuală a clădirii. Extinderea corpului inițial

s-a realizat pornind de la fațada posterioară unde au fost adăugate o încăpăre pentru centrala termică, grupuri sanitare, două scări secundare, un garaj, diverse încăperi pentru depozitare, laboratoare și trei camere de expunere poziționate în spatele scării principale.



Corpul principal de clădire 1870÷1875



Amprenta clădirii după intervenția din 1927

Construcția inițială prezenta dispuneri aproximativ simetrice de-a lungul axei centrale trasată de la Vest la Est. Lungimea fațadei principale era, la fel ca astăzi, de cca. 41,5 m, iar adâncimea de cca. 28 m. Înălțimea liberă a parterului de 4,6 m și cea a etajului de 4,45 m. anexele adăugate ulterior prezintă aceeași înălțime a parterului, dar camerele etajului sunt mai scunde, măsurând cca. 3,8 m. Prin extinderea clădirii adâncimea maximă măsurată din dreptul fațadei principale este de cca. 44,5m.

Accesul principal este poziționat în mijlocul fațadei principale, printr-un rezalit bine conturat intrându-se în holul central. La stânga și la dreapta acestuia se regăsesc încăperile cu suprafețele cele mai mari de la nivelul parterului:

- Sala Miniexpoziții – cca. 105 m², la stânga holului central;
- Sala Studio – cca. 113 m², în dreapta holului.

Cele două spații laterale holului nu se dezvoltă până în dreptul fațadelor laterale fiind obturate de câte un perete masiv, din cărămidă. Dincolo de aceste ziduri se găsesc birouri pentru director și secretariat către latura de Sud a imobilului, un birou și o magazie către latura Nord.

Holul principal debușează într-un culoar dispus pe axa N-S în capetele căruia se află uși de acces spre birourile menționate mai sus, dar și spre celelalte încăperi ale clădirii inițiale, care în ziua de azi au următoarele destinații:

- Muzeografi 1 – 45,4 m², poziționată în colțul S-E al clădirii inițiale;
- Biblioteca – 44,4 m², dispusă față în față cu secretariatul;
- Laborator 1 – 23,5 m² și Depozit – 18,3 m² – poziționate în colțul N-E al clădirii inițiale;
- Muzeografi 2 – 43,1 m², opusă bibliotecii,
- Scara monumentală cu 2 rampe și podestul intermediar, în centrul construcției;
- Expoziția temporară – formată din 6 camere în suprafață utilă de 195,4 m², dispuse împrejurul scării monumentale;
- 2 culoare, aflate de o parte și de cealaltă a expoziției temporare, pentru asigurarea accesului către încăperile anexelor.

Cea mai mare suprafață a etajului este destinată sălilor de expunere (numerotate de la 1÷16). Cele 3 coridoare ale parterului se regăsesc și la etaj, dar aici au și rol de săli de expunere:

- Coridorul principal, paralel cu strada Geneva găzduiește 3 săli de expunere (sala 1 – în care

ajung cele două rampe laterale ale scării monumentale, sala 5 – în extremitatea sudică a coridorului și sala 12 în partea de Nord a acestuia) ;

- Coridoarele secundare, care la parter pornesc din coridorul principal aici accesul fiind obturat, adăpostesc în partea inferioară câte o mică sală de expunere (3 și 15) și apoi fac conexiunea cu grupurile sanitare și celelalte încăperi ale anexelor de la nivelul etajului.

În partea anexelor regăsim 7 depozite, grupurile sanitare de la nivelul etajului, 2 holuri, chepengul cu scara de acces către pod și o scară secundară al cărei acces momentan este blocat.

Pe latura de Est, doar la nivelul parterului, există centrala termică, construită cu rost structural față de extinderea de pe această latura și prevăzută cu un coș de fum cu structură proprie.

Cornișa corpului principal se găsește la înălțimea de 11,5 m față de trotuarul străzii Geneva, iar cornișa extinderii P+1E se află la înălțimea de 9,4 m măsurată față de același reper.

Coama acoperișului clădirii principale este la 15,3 m deasupra trotuarului străzii Geneva, iar coama acoperișului anexelor este la înălțimea de 12,2 m.

Fațadele prezintă două rânduri de cornișe, cea inferioară realizată imediat deasupra parterului din profiluri succesive realizate cu șablonul, iar cea superioară cu motive florale și rozete în basorelief, probabil din ipsos. Ferestrele sunt realizate cu tâmplărie de lemn, la nivelul parterului au parapetul retras de la linia fațadelor și prezintă ancadrame realizate din zidărie la parter și din profile trase cu șablonul la etaj. În parapetul fiecărei ferestre sunt montate rozete ornamentale, probabil cu scop inițial de aerisire / ventilare naturală a zidăriei. Finisajele exterioare sunt realizate din tencuieli cu praf de piatră, în oglinzi / panouri la nivelul parterului și în câmp continuu la etaj.

Învelitoarea este realizată din tablă.

Instalațiile sunt în stare de funcționare, clădirea fiind racordată la rețelele orășenești de apă, electricitate, gaze naturale și canalizare.

6.2. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL

Construcție cu fundații din beton ciclopian, nearmat, cu adâncimea de fundare $D_f=1,2$ m și elevații din zidărie de cărămidă cu mortar de var. Zidurile de cărămidă au dimensiuni variabile, zidurile principale ale parterului măsurând cca. 70 cm grosime ($2\frac{1}{2}C$), iar cele ale etajului 42 cm ($1\frac{1}{2}C$), respectiv 56 cm grosime (2C). Prin încercările nedistructive realizate s-au determinat rezistența la compresiune standardizată a cărămizilor și compoziția chimică a mortarului. În calculele efectuate au fost adoptate valori corespunzătoare clasei C50 (daN/cm^2) pentru cărămizi, respectiv mărcii de mortar M4 (daN/cm^2).

În sala Studio la parter, respectiv Sala de Expunere nr. 7 la există câte doi stâlpi din fontă, probabil montați de la data edificării (1875).

Construcția prezintă și câteva elemente din beton armat adăugate la o dată ulterioară construirii (probabil la intervenția din 1927). La parter regăsim patru stâlpi din beton, iar la etaj au fost executați 3 stâlpi din beton, cu grinzi dispuse pe direcția Nord-Sud. Este foarte probabil ca acești stâlpi să fi înlocuit stâlpi de fontă originali.

Planșeele sunt realizate cu grinzi masive din lemn de stejar și podini din rășinoase. Pentru limitarea vibrațiilor și cu rol de fonoizolant, în grosimea planșeelor se realizau umpluturi de moloz. De asemenea ca măsură contra propagării incendiilor, în cazul aprinderii șarpantei, peste planșeul ultimului nivel se realiza o pardoseală de cărămidă.

Cu ocazia reparațiilor capitale executate după anul 2000, straturile de moloz dintre grinzele planșeului peste etaj au fost înlocuite cu saltele de vată minerală (sau vată de sticlă), pardoseala din dușumele a podului fiind apoi prinsă în cuie de grinzele existente – nu există pardoseală de cărămidă / ori a fost eliminată la RK.

Șarpanta este realizată în mod clasic cu pane de coamă, dolii căpriori, și pane pe scaune executate din popi de lemn, clești și contrafise. Învelitoarea este din tablă.

6.3. STAREA FIZICĂ A CONSTRUCȚIEI LA DATA EVALUĂRII

La interior clădirea a fost zugrăvită recent și sunt mai puțin vizibile degradări ale zidurilor ce alcătuiesc structura de rezistență a clădirii. Cu toate acestea se pot enumera:

- Fisuri puternice în buiandrug și planșeu la depozitul nr. 5 – etaj;
- Fisuri înclinate, străpunse, în pereții camerei poziționate în spatele scării principale – etaj;
- Fisuri verticale, străpunse, continuate și prin planșeu, pornind din golurile de ușă ce leagă coridorul parterului cu secretariatul și biblioteca;
- Fisuri verticale la intersecția pereților structurali cu pereții fațadelor – țesere necorespunzătoare a zidurilor.

La exterior sistemul de avariere este mult mai complex și se prezintă astfel:

- Parter – multiple fisuri orizontale în panourile dintre ferestre – cca. 4 fisuri pe înălțimea ferestrei și cel puțin una în zona situată la nivelul parapeților. Fisurile orizontale sunt mai proeminente la partea de jos a zidurilor și își diminuează deschiderea spre zonele superioare ale parterului. La colțurile superioare ale ferestrelor apar fisuri înclinate, uneori chiar verticale. Aceleași fisuri orizontale se regăsesc și în panourile situate la colțurile clădirii.
- Etaj – fisurile orizontale se estompează, dar aici sunt mult mai vizibile fisurile înclinate și cele verticale de la colțurile golurilor.

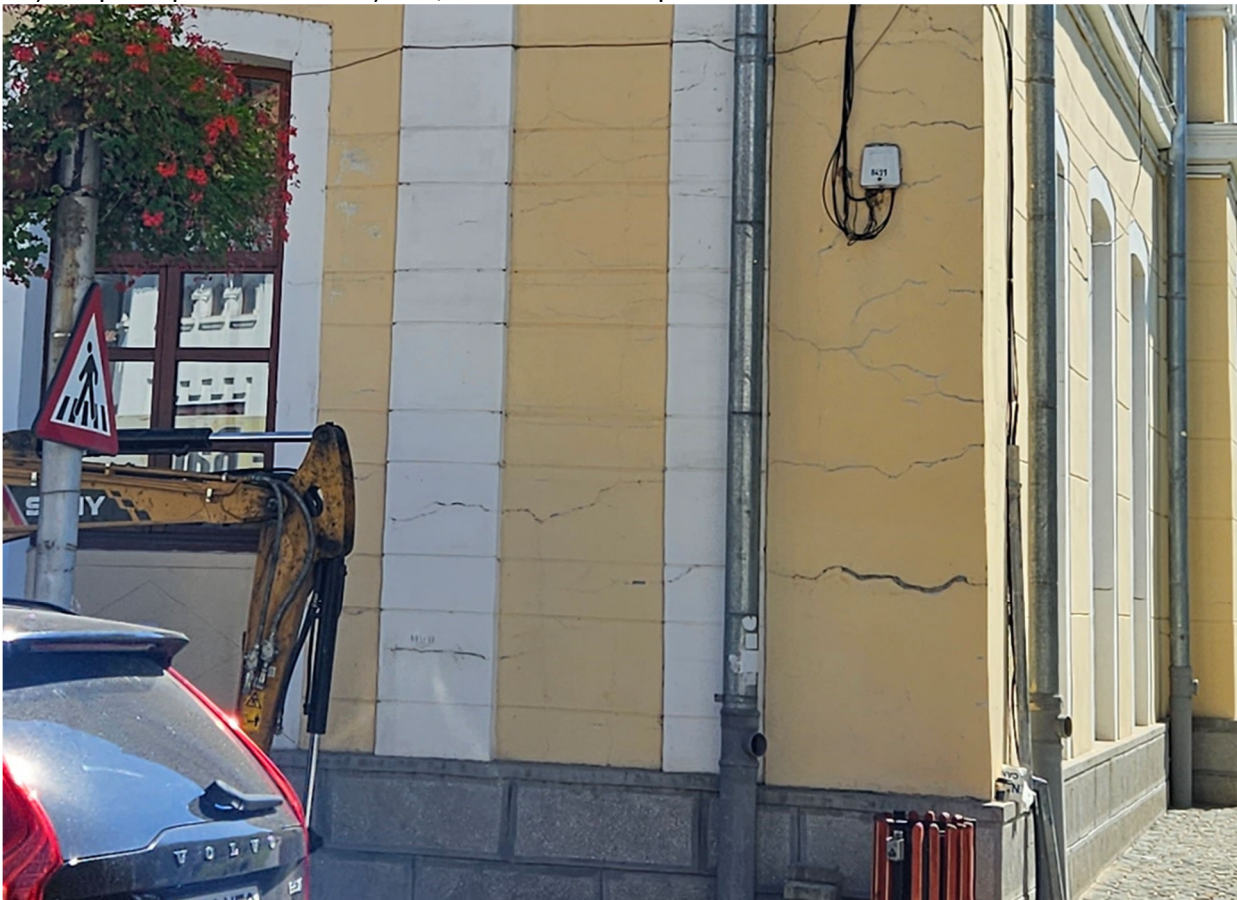
Sistemul de avariere descris mai sus se datorează pe de o parte unor posibile cedări de reazem datorate exfiltrațiilor de apă din rețele (fisurile orizontale cu deschideri mai mari la partea de jos a zidurilor) și pe de altă parte vibrațiilor clădirii rezultate din mișcări telurice – fisurile înclinate și cele verticale de la colțurile ferestrelor, cu deschideri mai accentuate la etaj în zonele de deasupra golurilor. Prezentăm în continuare un documentar foto pentru exemplificare:



Fațada principală – Vest. Colț S-V



Fațada principală – Vest. Colț N-V, detaliu fisurare parter.



Fațada principală – Vest. Colț N-V, detaliu fisurare parter.



Fațada Nord – colț N-V. Detaliu fisurare parter + etaj.

SC **median structural engineering** srl

J40/1183/08.02.2017– C.U.I. 37004273

BUCUREȘTI, S6, Calea Giulești, nr. 52, Bl. 3, Sc. A, Et. 8, Ap. 34

TEL: **0740-875-282**



Fațada Nord.



Fațada Nord. Detaliu fisurare în dreptul ferestrei zidite și în șpaleții învecinați.



Fațada Sud – detaliu fisurare panouri între ferestre – parter.



Fațada Sud – detaliu fisurare panouri între ferestre – etaj.



Interior, parter, Sala Studio – desprindere a zidului perpendicular pe fațada principală – țesere necorespunzătoare a zidăriei.



Idem – detaliu.



Interior, parter, Muzeografi – desprindere a zidului perpendicular pe fațada laterală dreapta – fațada Sud – țesere necorespunzătoare a zidăriei.



Idem – detaliu.



Detalii fațada principală, de la Nord la Sud, privind rezolvarea sistematizării pe verticală, cu direcționarea apei pluviale la o canalizare îngropată. În partea nordică a fațadei, trotuarul prezintă deformări accentuate, iar soclul este umed în partea inferioară mai ales în jurul burlanelor

7. NIVELUL DE CUNOAȘTERE

Geometria clădirii se cunoaște din relevee complete ale construcției. Alcătuirea de detaliu se cunoaște pe baza unei inspecții extinse în teren. Proprietățile mecanice ale materialelor au fost apreciate pe baza încercărilor nedistructive efectuate.

Astfel se apreciază nivelul de cunoaștere normală – KL2, iar valoarea factorului de încredere este $CF=1,2$.

8. METODOLOGIA DE EVALUARE

Evaluarea stării actuale a bisericii și propunerea lucrărilor de consolidare, s-a făcut pe baza metodologiilor de nivel 1 și 2 din P100-3/2019.

9. GRADUL DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂTUIRE ANTISEISMICĂ – INDICATORUL R1

Criteriu	PUNCTAJ OBȚINUT
(a) Calitatea sistemului structural – eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii	
Clădire cu planșee din beton armat – 10 pct.	-
Clădire cu planșee lemn și tiranți oțel la toate nivelurile – 8÷10 pct.	-
Clădire cu planșee de lemn, fără centuri/tiranți și zidurile perpendiculare bine țesute – 4÷8 pct.	-
Clădire cu planșee de lemn, fără centuri/tiranți, cu legături slabe/nețesute între ziduri – 0÷3 pct.	3
PUNCTAJ OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (a)	3
(b) Calitatea zidăriei	
Calitatea elementelor	4
Omogenitatea țeserii	4
Regularitatea rosturilor	8
Gradul de umplere cu mortar al rosturilor verticale	6
Gradul de umplere cu mortar al rosturilor orizontale	8
Zone slăbite de șlițuri	8
PUNCTAJ MEDIU OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (b)	6,3
(c) Tipul planșeelor	
Clădire cu PLANȘEE FĂRĂ RIGIDITATE ÎN PLAN ORIZONTAL	4
Capacitatea de a asigura compatibilitatea deformațiilor pereților structurali – șaibă rigidă	2
Capacitatea de a împiedica răsturnarea pereților pentru forțe seismice perpendiculare pe plan.	6
PUNCTAJ OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (c)	4
(d) Configurația în plan	
Construcția este aproximativ simetrică în plan în raport cu 2 direcții ortogonale, d.p.d.v. al distribuției rigidității laterale, capacității de rezistență și al maselor?	Simetria privind rigiditatea laterală – 6 Simetria privind capacitatea de rezistență – 6 Simetria privind distribuția maselor – 6
Construcția are formă regulată, cu contururi compacte? – NU	6
Există rezemări inacceptabile la nivelurile inferioare? – NU	10
Rigiditatea planșeelor în planul lor este suficient de mare în comparație cu rigiditatea laterală a elementelor structurale verticale a.î. deformată planșeelor să	6

median structural engineering

aibă un efect neglijabil asupra distribuției forțelor orizontale între elementele structurale verticale? – NU	
Structura prezintă sensibilitate la răsucire? – DA	6
PUNCTAJ MEDIU OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (d)	6,8
(e) Configurația în elevație	
Retragerile pe înălțimea clădirii nu depășesc, la oricare nivel, 20% din dimensiunea de la nivelul inferior – DA	8
Structura nu are niveluri flexibile – rigiditatea nivelului curent nu diferă cu mai mult de 30% de rigiditatea nivelului inferior/superior – IDEM	8
Structura nu are niveluri slabe d.p.d.v. al rezistențelor – diferența de rezistență între niveluri consecutive max. 20% – IBIDEM	8
Masele aplicate pe construcție sunt distribuite uniform, nu există diferențe mai mari de 50% d.p.d.v. al maselor între două niveluri consecutive – CONDIȚIE ÎNDEPLINITĂ	8
Structura nu prezintă discontinuități pe verticală care să devieze traseul încărcărilor către fundații – CONDIȚIE ÎNDEPLINITĂ	8
PUNCTAJ MEDIU OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (e)	8
(f) Distanțe între pereți	
Înălțimea de nivel ≤ 3.20 m – $H_p=4,95$ m PARTER, $H_e=4,75$ m – CONDIȚIE CU NEÎNDEPLINIRE SEVERĂ	4
Distanța maximă între pereți pe cele două direcții principale ≤ 5.00 m – CONDIȚIE CU NEÎNDEPLINIRE SEVERĂ ÎN PARTEA DIN FAȚĂ A CLĂDIRII	4
Aria celulei formată de pereți pe cele două direcții principale < 25 m ² – IDEM	4
PUNCTAJ MEDIU OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (f)	4
(g) Elemente care dau împingeri laterale	
Există arce? – NU	6
Există bolți? - NU	6
Există cupole? - NU	6
Există șarpantă? - DA	6
Există alte elemente care pot da împingeri laterale? – DA, ȘARPANTA	6
PUNCTAJ MEDIU OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (g)	6
(h) Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	
Teren normal de fundare? – DA	10
Capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren:	Încărcările verticale – 8 Eforturile provenite din tasări diferențiate – 3 Eforturile provenite din acțiunea cutremurului – 7
PUNCTAJ MEDIU OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (h)	6
(i) Interacțiuni posibile cu clădiri adiacente	
Clădire izolată – DA	10
PUNCTAJ OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (i)	10
(j) Elemente nestructurale	
Lipsa elementelor nestructurale – ATICELE, FRONTOANELE, ȘARPANTA	6
Asigurarea adecvată a elementelor nestructurale	8
PUNCTAJ OBȚINUT PENTRU CRITERIUL (j)	7
PUNCTAJ TOTAL PENTRU ANSAMBLUL CONDIȚIILOR	R1 = 61,1

10. GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ – INDICATORUL R2

Indicatorul R2 – oferă indicații asupra stării de degradare a elementelor structurale.

Conform stadiului fizic actual clădirea prezintă avarii GRAVE LA ELEMENTELE VERTICALE PE SUPRAFEȚE CUPRINSE ÎNTRE $1/3 \div 2/3$ DIN TOTALUL ACESTORA, iar planșeele de lemn prezintă rigiditate redusă și se punctează ca un PLANȘEE CU AVARII MODERATE PE SUPRAFEȚE MAI MARI DE $2/3$ DIN TOTALUL ACESTORA.

Indicatorul R2 se calculează cu relația

$$R2 = A_v + A_h = 45 + 15 = 60$$

11. GRADUL DE ASIGURARE STRUCTURALĂ ANTISEISMICĂ, R3

Indicatorul R3 evidențiază capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii, în ansamblu, în raport cu cerințele seismice și se determină la nivelul de la baza structurii.

Greutatea totală a clădirii, la nivelul cotei teoretice de încastrare, a rezultat 7.407,4 t pentru gruparea fundamentală de încărcări, respectiv 5.486,7 t în gruparea specială de încărcări. Pentru clasa II de importanță, amplasamentul construcției și tipul constructiv valoarea sarcinii seismice a rezultat $F_{BSLU}=1003,4$ t, iar $F_{BSLS}=451,5$ t.

11.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ - Calculul s-a făcut în ipoteza că structura de rezistență a imobilului este alcătuită din pereți portanți de zidărie de cărămidă nearmată (ZN) cu planșee semirigide. Întreaga sarcină seismică s-a considerat preluată de montanții de zidărie (șpalet dublu încastrați, la bază și în rigla de cuplare rezultată deasupra nivelului golurilor), alternativ pe cele două direcții principale. Pentru determinarea forței tăietoare capabile au fost utilizate 2 metodologii de calcul - metodologiile prezentate în Anexa D din P 100-3/2019 pentru ansamblul structurii, pe fiecare direcție principală de acțiune a sarcinii seismice (metodologia de nivel 1), respectiv pentru fiecare șpalet și direcție (metodologia de nivel 2).

Eforturile de calcul au fost determinate cu ajutorul programului de calcul automat ETABS 2021.

Valorile indicatorului R3 pentru fiecare din metodologiile prezentate a rezultat:

- $R_{3,min,L} = 0,643 < 0,65$ necesar – met. niv. 1 – direcție LONGITUDINAL;

- $R_{3,min,T} = 0,630 < 0,65$ necesar – met. niv. 1 – direcție TRANSVERSAL;

- $R_{3,min,L} = 0,365 < 0,65$ necesar – met. niv. 2 – direcție LONGITUDINAL;

- $R_{3,min,T} = 0,382 < 0,65$ necesar – met. niv. 2 – direcție TRANSVERSAL.

11.2. SITUAȚIA CONSOLIDATĂ – VARIANTA MINIMALĂ DE CONSOLIDARE

Consolidarea constă în sporirea capacității la forță tăietoare a pereților din zidărie prin execuția a 50 coloane din beton fluid, pus în operă prin injectare în galerii verticale forate în zidărie. Diametrul galeriilor forate $\Phi=150$ mm, beton de clasă C25/30.

În urma verificărilor efectuate (cap. D.7. – Breviar de calcul) valoarea indicatorului $R_{3,min}$ a devenit

- $R_{3,min,L} = 0,671$.

11.3. SITUAȚIA CONSOLIDATĂ – VARIANTA MAXIMALĂ DE CONSOLIDARE

Consolidarea zidurilor cu lamele verticale din beton armat C25/30 turnate în șanțuri verticale săpate în zidărie. Grosimea minimă a secțiunii transversale a lamelor este de 200 mm. Se introduc 43 elemente verticale de consolidare, cu secțiunea transversală sub formă de corniere, ori lamele din beton armat. Aria totală a secțiunilor transversale la nivelul parterului este $A_b = 6,69$ m².

În urma verificărilor efectuate (cap. D.8. – Breviar de calcul) valoarea indicatorului $R_{3,min}$ a devenit

- $R_{3,min,L} = 1,198$.

12. VERIFICĂRI LA STAREA LIMITĂ DE SERVICIU

Verificările la Starea Limită de Serviciu se fac în termeni de deplasare, prin verificări ale deplasărilor relative de nivel conform prevederilor P 100-1 (Anexa E) și P 100-3 (cap. 6.1.2.) pentru această stare limită.

$$d_r^{SLS} = 0.5 * 1.5 * 5,39 = 4,04 \text{ mm} < 26,5 \text{ mm} = d_{r,a}^{SLS} - \text{OK}$$

13. SINTEZA EVALUĂRII

Clădirea Muzeului Județean Gorj "Alexandru Ștefulescu" figurează pe lista monumentelor istorice a județului Gorj, actualizată în 2015, la poz. 106 – cod LMI GJ-II-m-B-09177 – datată 1875, cu mențiunea "Prefectura Veche".

Structura de rezistență – specifică tipului clădirii și perioadei de edificare – zidărie portantă fără elemente de confinare din beton armat. Grosimea zidurilor variază de la $1C \div 2\frac{1}{2}C$ – $28 \div 70$ cm, cu îngroșări locale în zona frontoanelor. Fundațiile, conform dezvelirii executate, sunt pozate la adâncimea $D_f = 1,2$ m față de cota trotuarului și sunt alcătuite din beton ciclopian turnat direct în săpătură. Este posibil ca fundațiile originare să fi fost realizate din zidărie de cărămidă, ori zidărie de piatră, betonul nefiind folosit la data edificării, iar caseta de sondaj să fi interceptat o intervenție ulterioară. Dat fiind perioada redusă de timp acordată contractual pentru realizarea expertizei tehnice s-a optat pentru realizarea unui studiu geotehnic preliminar. Cercetarea geotehnică va fi obligatoriu extinsă la următoarele faze de proiectare.

Elementele verticale, principale, ale structurii de rezistență sunt pereții din zidărie de cărămidă, cu grosimi variabile $28 \div 70 / 84 \div 112$ cm. Ca elemente verticale, se regăsesc la fiecare nivel câte 2 stâlpi din fontă, probabil pe poziție de la data construirii 1875, și câte 4 stâlpi din beton armat, realizați ulterior, probabil în locul unora din fontă, deteriorați.

Planșeele sunt realizate cu grinzi din lemn de stejar, iar la intervenția executată cu ocazia reparațiilor capitale de dată recentă, umpluturile de moloz existente între grinzile de lemn la acest tip de planșee a fost evacuată.

Șarpanta este de lemn, iar învelitoarea din tablă.

Clădirea prezintă o serie de fisuri și crăpături aproximativ orizontale, cu deschideri mai mari la parter, prezente la exterior pe fațadele laterale și fațada principală. Acest mecanism de fisurare poate fi generat de tasări locale ale terenului de fundare, dar pot fi și rezultatul unei execuții defectuoase. De menționat că zonele afectate se regăsesc, în general, lângă burlane care direcționează apa pluvială sub trotuar, într-un sistem de canalizare îngropat.

Au fost identificate și o serie de fisuri cauzate cu precădere de vibrațiile clădirii – mișcări tectonice de dată relativ recentă, vibrații cauzate de traficul auto. În acest caz fisurile sunt dezvoltate oblic din colțurile golurilor de ferestre și au deschideri mai mari la partea superioară a clădirii.

La interior clădirea este bine întreținută, zugrăvită relativ recent și fisurile identificate la exterior nu străpung zidăria fațadelor. Cu toate acestea au fost identificate o serie de avarii importante și anume:

- Crăpături verticale la intersecția unor ziduri perpendiculare pe fațade. Crăpăturile sunt vizibile pe ambele fețe ale zidurilor interioare și sunt datorate unor zidiri improprie ale intersecțiilor de ziduri, fără țeserea corespunzătoare a cărămidilor.
- Crăpături importante la parter, străpunse prin zidurile ce mărginesc coridorul N-S către Bibliotecă pe de o parte și Secretariat de cealaltă parte. Crăpătura se continuă și la nivelul planșeului.
- O zonă afectată de igrasie în dreptul biroului Contabilitate și al Arhivei – latura Sud – Parter.
- Fisuri și crăpături în parapete și buiandrugii în încăperea din spatele scării principale – etaj.
- Depozitul 5 prezintă fisuri și crăpături la nivelul planșeului și o crăpătură importantă prin

panoul de peste golul de uşă către Depozitul 6. Crăpătura se continuă prin planşoul de pesete Depozitul 5.

Toate aceste avarii (cu excepţia igrasiei) sunt datorate, în principal, mişcărilor seismice.

Mai trebuie menţionată uşa zidită dintre Depozitul 8 şi scara secundară poziţionată în colţul S-E al clădirii.

Valoarile indicatorilor R1, R2, R3 sunt:

R1 = 61,1 – gradul de îndeplinire a condiţiilor de alcătuire antiseismică – corespunde clasei de risc seismic R_{sIII} ;

R2 = 60 – gradul de afectare structurală – corespunde clasei de risc seismic R_{sII} ;

R3 = 36,5% - gradul de asigurare seismică – corespunde clasei de risc seismic R_{sII} .

Pe baza rezultatelor obţinute, edificiul se încadrează în clasa de ris seismic R_{sII} – din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acţiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranţa utilizatorilor, dar la care prăbuşirea totală sau parţială este puţin probabilă şi necesită lucrări de consolidare.

14. PROPUNERI DE INTERVENȚIE

14.1. INTERVENȚII CU CARACTER GENERAL

Intervențiile cu caracter general se referă la lucrări de reparații locale ce constau în injectări în masă și plombări la nivelul fundațiilor din beton ciclopian acolo unde fundațiile prezintă fisuri sau crăpături, rosturi și injectări cu lapte de ciment cu adaos de aracet a fisurilor existente în volumul zidurilor de cărămidă. În cazul în care, în urma decopertărilor se constată crăpături cu despicarea mortarului și ruperea blocurilor, refacerea continuității de material se va realiza prin excluderea blocurilor fisurate și refacerea zidăriei cu țeserea corectă (în ștrepi) a zidăriei noi cu cea existentă. La acest capitol se încadrează și lucrările de asanare în vederea eliminării igrasiei. În acest sens se propune executarea unei hidroizolații verticale exterioare, perimetrale, continuată și la nivelul soclului, completată la interior de execuția unei hidroizolații orizontale, chimice, cu dispersie în masa zidăriei cu batoane siliconate congelate. Rețelele purtătoare de apă se vor monta în canivouri din beton astfel încât exfiltrațiile de apă în teren să fie împiedicate.

14.2. INTERVENȚII LA NIVELUL FUNDAȚIILOR

Intervențiile structurale la nivelul fundațiilor se vor executa exclusiv la interior. Acestea constau în realizarea unor centuri din beton armat adosate fundațiilor existente și au rolul de a transmite la terenul de fundare eforturile induse de elementele verticale de consolidare. Vor avea secțiunea transversală BxH – minim 50 cm x 70 cm, vor fi executate sub cota pardoselii finite și vor fi interconectate la partea superioară printr-o placă generală din beton armat de 15 cm grosime. Sub placa de pardoseală se vor executa stratul de difuzie – 15 cm pietriș mărgăritar – și stratul termoizolant cu caracteristicile tehnice indicate în expertiza / proiectul de reabilitare termică. Centurile de fundare vor fi turnate pe tălpi continue din beton nearmat executate de la cota fundațiilor existente.

14.3. INTERVENȚII LA NIVELUL PLANȘEELOR

Planșeul peste parter se va consolida prin introducerea unor grinzi metalice în interspațiile grinzilor de lemn existente și realizarea unui sistem de contravântuiri orizontale metalice. Grinzile metalice vor fi poziționate în locașuri realizate în zidurile de cărămidă, vor fi montate astfel încât talpa superioară să coincidă cu extradosul grinzilor de lemn existente și pentru vor putea fi tronsonate. Perimetral, circa 30 cm sub și deasupra grinzilor de planșeu, se vor executa tencuieli armate îngropate în zidărie având rol de centuri. La partea superioară a planșeului tencuielile armate îngropate se vor opri în dreptul golurilor de uşă. Acolo unde zidăria etajului se retrage față de zidăria parterului și spațiul o permite, se vor turna centuri clasice din beton armat.

Contravântuirile se vor monta la partea superioară a grinzilor metalice dacă dușumeaua oarbă o permite (pentru corniere cu aripi inegale și aripa verticală 40÷50 mm). În cazul în care dușumeaua oarbă are grosimi mai mici, contravântuirile orizontale se vor executa la jumătatea înălțimii grinzilor metalice și vor fi interconectate cu plăci metalice și buloane cu grinzile de lemn adiacente. Planșeul peste etaj se va consolida în mod similar dar locul contravântuirilor orizontale va fi luat de un planșeu compozit executat din tablă cutată și suprabetonare armată.

Aticele din zidărie vor fi consolidate (după realizarea reparațiilor de la pct. 14.1.) cu tencuieli armate și centură perimetrală din beton armat. Armăturile longitudinale ale tencuielilor armate vor fi ancorate inferior în placa suprabetonată, iar la partea superioară în centura turnată în șanțuri orizontale săpate în zidăria aticelor.

14.4. CONSOLIDARE ZIDURI – VARIANTA MINIMALĂ

Consolidarea constă în sporirea capacității la forță tăietoare a pereților din zidărie prin execuția a 50 coloane din beton fluid, pus în operă prin injectare în galerii verticale forate în zidărie. Diametrul galeriilor forate $\Phi=150$ mm, beton de clasă C25/30. Coloanele rezultate în urma injectării vor fi rigidizate la partea inferioară prin plombe din beton armat ce le vor conecta cu centurile de fundații și plăcile de pardoseală ale parterului. La fel se va întâmpla la nivelul planșeului peste parter și a celui peste etaj, unde coloanele vor fi ancorate în centurile și placa pe care le vor găsi la poziție.

NOTĂ – această variantă de consolidare este considerată ca minimală prin prisma amplitudinii intervenției și a rezultatului final (încadrarea construcției în R_{sIII}). Din punct de vedere material, efortul financiar este mai mare față de varianta maximală de intervenție.

14.5. CONSOLIDARE ZIDURI – VARIANTA MAXIMALĂ

Consolidarea constă în execuția a 43 lamele verticale din beton armat C25/30 turnate în șanțuri verticale săpate în zidărie. Grosimea minimă a secțiunii transversale a lamelelor este de 200 mm. Secțiunea transversală este sub formă de corniere, ori lamele din beton armat. Elementele verticale vor fi rigidizate la partea inferioară prin ancoraje din beton armat ce le vor conecta cu centurile de fundații și plăcile de pardoseală ale parterului. La fel se va întâmpla la nivelul planșeului peste parter și a celui peste etaj, unde lamelele vor fi ancorate în centurile și placa pe care le vor găsi la poziție.

15. CONCLUZIILE ȘI PROPUNERILE EXPERTULUI

În urma investigațiilor și a calculelor efectuate clădirea se încadrează în clasa de risc seismic R_{sII} – **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 și necesită lucrări de consolidare.**

În urma executării măsurilor de consolidare propuse în varianta minimală, clădirea monument istoric se va încadra în clasa de risc seismic R_{sIII} **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.**

Dacă se optează pentru executarea măsurilor de consolidare, propuse în varianta maximală construcția se va încadra în clasa de risc seismic R_{sIV} **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.**

Beneficiarul împreună cu proiectantul general vor decide de comun acord care dintre variantele EXPERTIZEI TEHNICE va fi adoptată.

Proiectantul de specialitate va menționa în memoriul tehnic varianta de consolidare aplicată.

Conform P100-3/2019 – cap. 3.3. *”Necesitatea lucrărilor de intervenție”* pct. 3.3. *”În cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-*

teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poată fi încadrată în clasa de risc seismic R_{sIV}

Prin prisma celor de mai sus subsemnatul propune spre execuție VARIANTA MAXIMALĂ.

Proiectul de execuție va fi verificat pentru domeniile A1, A2 MLPAT (MDRL/MDRAP), respectiv B.4. – M.C.

Proiectul de execuție la toate fazele de proiectare va fi supus avizării expertului tehnic.

În urma intervențiilor de consolidare la clădirea Muzeului Județean Gorj, structurile de rezistență ale construcțiilor din imediata vecinătate nu vor avea de suferit.

Organizarea de șantier se va asigura în incinta proprie. Se vor respecta prevederile legislației în vigoare cu privire la protecția mediului înconjurător precum și cu privire la protecția muncii.

IANUARIE 2024

Expert tehnic atestat MDRAP nr. 9605

Expert tehnic atestat MC nr. 176 E

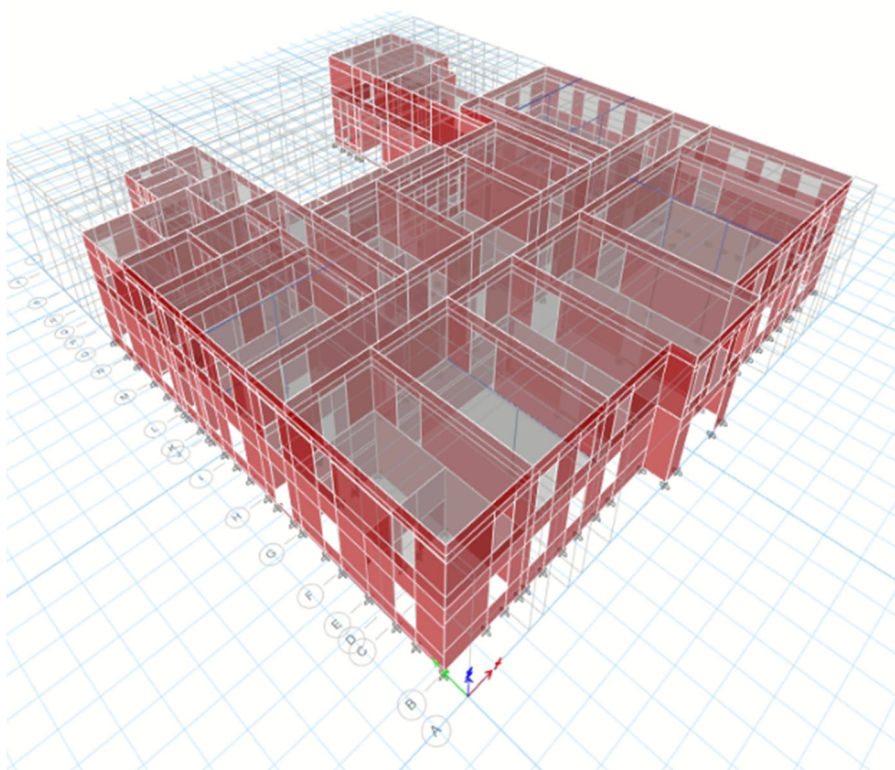
Ing. Șerban Marius V. MEDIAN



**CONSOLIDARE ȘI CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII MUZEULUI JUDEȚEAN
GORJ "ALEXANDRU ȘTEFULESCU"
MONUMENT ISTORIC COD L.M.I GORJ – GJ-II-m-B-09177**

BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN GORJ

BREVIAR DE CALCUL



ing. Șerban Marius V. MEDIAN
expert tehnic atestat MDRAP nr. 9605

expert tehnic atestat MC nr. 176 E



A. DETERMINAREA MASEI CLĂDIRII

A.1. ÎNCĂRCĂRI PE UNITATEA DE SUPRAFAȚĂ - ȘARPANTA

TIPUL ÎNCĂRCĂRII	ÎNCĂRCARE NORMATĂ (kg/m ²)	COEF. SUPRAÎNC. GF	COEF. SUPRAÎNC. GS	ÎNCĂRACRE GF (kg/m ²)	ÎNCĂRCARE GS (kg/m ²)
Învelitoare din tablă + astereală + elemente șarpantă	70	1,15	1,0	80,5	70
Încărcarea din zăpadă – $\gamma_{is} \cdot \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k$ = 1,0*0,8*1,0*1,0*200	160	1,60	0,30	256	48
TOTAL	230	-	-	336,5	118

A.2. ÎNCĂRCĂRI PE UNITATEA DE SUPRAFAȚĂ – PLANȘEU PESTE ETAJ

TIPUL ÎNCĂRCĂRII	ÎNCĂRCARE NORMATĂ (kg/m ²)	COEF. SUPRAÎNC. GF	COEF. SUPRAÎNC. GS	ÎNCĂRACRE GF (kg/m ²)	ÎNCĂRCARE GS (kg/m ²)
Dușumele lemn 3 cm grosime	15	1,15	1,0	17,3	15
Grinzi stejar - 18x25/100	36	1,15	1,0	41,4	36
Saltele vata minerala 10 cm grosime + folie polietilenă	3,5	1,35	1,0	4,7	3,5
Dușumea oarbă suport vata minerală – 2 cm	10	1,15	1,0	11,5	10
Tencuială pe șipci și trestie la intrados – 5 cm grosime	70	1,15	1,0	80,5	70
Încărcarea utilă – pod circulabil	150	1,50	0,30	225	45
TOTAL	284,5	-	-	380,4	179,5

A.3. ÎNCĂRCĂRI PE UNITATEA DE SUPRAFAȚĂ – PLANȘEU PESTE PARTER – PARDOSELI CALDE

TIPUL ÎNCĂRCĂRII	ÎNCĂRCARE NORMATĂ (kg/m ²)	COEF. SUPRAÎNC. GF	COEF. SUPRAÎNC. GS	ÎNCĂRACRE GF (kg/m ²)	ÎNCĂRCARE GS (kg/m ²)
Parchet stejar 3 cm grosime	25	1,15	1,0	28,8	25
Grinzi stejar - 18x25/100	36	1,15	1,0	41,4	36
Saltele vata minerala 10 cm grosime + folie polietilenă	3,5	1,35	1,0	4,7	3,5
Dușumea oarbă suport vata minerală – 2 cm	10	1,15	1,0	11,5	10

Tencuială pe șipci și trestie la intrados – 5 cm grosime	70	1,15	1,0	80,5	70
Încărcarea utilă – săli expunere muzee	500	1,50	0,30	750	150
TOTAL	644,5	-	-	916,9	294,5

A.4. ÎNCĂRCĂRI PE UNITATEA DE SUPRAFAȚĂ – PLANȘEU PESTE PARTER – PARDOSELI RECI / TERASE

TIPUL ÎNCĂRCĂRII	ÎNCĂRCARE NORMATĂ (kg/m ²)	COEF. SUPRAÎNC. GF	COEF. SUPRAÎNC. GS	ÎNCĂRACRE GF (kg/m ²)	ÎNCĂRCARE GS (kg/m ²)
Pardoseli gresie + șapă – 60 mm	150	1,15	1,0	172,5	150
Placă b.a. – 100 mm	220	1,15	1,0	253	220
Straturi hidroizolație	25	1,15	1,0	28,8	25
Tencuială intrados tavan – 20 mm grosime	37	1,15	1,0	42,6	37
Încărcarea utilă – grupuri sanitare / terase	250	1,50	0,30	375	75
TOTAL	682	-	-	871,9	507

A.5. ÎNCĂRCĂRI PE UNITATEA DE VOLUM – PEREȚI, FUNDAȚII

TIPUL ÎNCĂRCĂRII	ÎNCĂRCARE NORMATĂ (kg/m ³)	COEF. SUPRAÎNC. GF	COEF. SUPRAÎNC. GS	ÎNCĂRACRE GF (kg/m ³)	ÎNCĂRCARE GS (kg/m ³)
Pereți, parapeti și panouri peste goluri, din zidărie de cărămidă	1850	1.15	1.00	2127.5	1850
Elemente verticale din beton armat	2500	1.15	1.00	2875	2500
Fundații din beton ciclopian	2200	1.15	1.00	2530	2200

A.6. DETERMINAREA GREUTĂȚII CLĂDIRII

ELEMENT CONSTRUCTIV	ÎNC. PE UNIT. DE SUPRAF. G.S. (t/m ²)	ÎNC. PE UNIT. DE SUPRAF. G.F. (t/m ²)	BUC.	S (m ²)	L (m)	H (m)	TOTAL/ELEMENT G.S. (t)	TOTAL/ELEMENT G.F. (t)
Șarpanta peste etaj CP	0.118	0.337	1	1244.8	-	-	146.89	419.49
Atice	1.850	2.128	1	61.6	-	0.9	102.56	117.95
Planșeu peste etaj cota +9.75 CP	0.180	0.380	1	863.2	-	-	154.94	328.36
Ziduri etaj corp principal	1.850	2.128	1	164.1	-	4.52	1372.20	1578.03
Buiandrugii peste E corp principal	1.850	2.128	1	61.7	-	1	114.15	131.27
Șarpanta peste etaj Anexe	0.118	0.337	1	250.5	-	-	29.56	84.43
Planșeu peste etaj cota +9.00 An	0.180	0.380	1	150.4	-	-	27.00	57.21
Ziduri etaj anexe	1.850	2.128	1	38.8	-	3.77	270.61	311.20
Buiandrugii peste E anexe	1.850	2.128	1	12.9	-	0.25	5.97	6.86
Parapeți etaj	1.850	2.128	1	43.8	-	1	81.03	93.18
Șarpanta peste P	0.118	0.337	1	138.0	-	-	16.28	46.51
Planșeu peste P - pardoseli calde	0.295	0.917	1	989.6	-	-	291.44	907.36
Planșeu peste P - pardoseli reci	0.507	0.872	1	70.4	-	-	35.69	61.38
Ziduri parter	1.850	2.128	1	275.9	-	5	2552.08	2934.89
Buiandrugii P	1.850	2.128	1	94.3	-	1	174.46	200.62
Fractiunea din corpul clădirii antrenată de acțiunea seismică							4098.8	
Parapeți P	1.850	2.128	1	46.5	-	1	86.03	98.93
Socli și fundații	2.200	2.530	1	370.2	-	1.5	1221.66	1404.91
TOTAL	-	-	-	-	-	-	6682.5	8782.6

B. DETERMINAREA SARCINII SEISMICE

Sarcina seismică de cod se determină cu relația – $F_b = \gamma_I * S_d(T_1) * m * \lambda * \eta$ – cu semnificațiile:

γ_I – factor de importanță al construcției cf. P100-1/2013, tabel 4.2. – construcția se încadrează în clasa II de importanță – "Clădiri din patrimoniul cultural național" – iar factorul de importanță este: $\gamma_I = 1,2$;
 $S_d(T_1)$ – ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale, cu valorile:

$$S_d(T_1) = \frac{a_g * \beta(T)}{q}$$

a_g - valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare pentru cutremure cu IMR = 225 ani și probabilitate de depășire 20% în 50 ani.

Pentru amplasamentul studiat valoarea este $a_g^{225} = 0,15 * g$

g – accelerația gravitațională;

a_g – valoarea de vârf a accelerației seismice orizontale.

$a_g^{225} = 0,15 * g$ – valoarea de vârf a accelerației seismice orizontale cu IMR = 225 ani și probabilitate de depășire 20% în 50 ani, pentru determinarea sarcinii seismice de verificare la SLU;

$a_g^{40} = 0,45 * 0,15 * g$ – valoarea de vârf a accelerației seismice orizontale cu IMR = 40 ani și probabilitate de depășire 70% în 50 ani;

$\beta(T)$ - coeficient de amplificare dinamică, cu valoarea $\beta = 2,5$ pentru intervalul $T_B < T_1 \leq T_C$. Pentru amplasamentul studiat valorile intervalului sunt: $T_B = 0,14s$ și $T_C = 0,70s$, iar

T_1 – perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii,

$T_1 = k_1 * H^{3/4} = 0,045 * 10,05^{0.75} = 0.254 s$ – perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii,

$k_T = 0,045$ – pentru structuri cu pereți din zidărie,

$H = 10,05$ m – înălțimea planșeului peste etaj al clădirii deasupra cotei trotuarului.

$\beta(T) = 2,5$

q – factorul de comportare al structurii. Structura de zidărie nearmată – valoarea factorului de comportare se adoptă: $q = 1.5$ cf. P100-3/2019 D.3.3.1.1.(5)(a).

m – masa clădirii antrenată de încărcarea seismică cu valori în gruparea specială de încărcări.

$m = 4098,8$ t

λ – factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia, ale cărui valori sunt:

$\lambda = 0.85$ pentru clădiri cu mai mult de două niveluri;

$\lambda = 1.0$ pentru celelalte cazuri.

η – factor de amortizare pentru construcții cu pereți din zidărie de cărămidă.

$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)}$, unde $\xi=8\div 25\%$ reprezintă fracțiunea din amortizarea critică pentru zidărie nearmată.

Având în vedere grosimea zidurilor de cărămidă se adoptă valoarea $\xi=10\%$ și rezultă

$\eta = 0,816$.

$F_{bSLU} = \gamma_I * S_d(T_1) * m * \lambda * \eta = 1,2 * (2,5 * 0,15 * g/1,5) * 4.098,8 * 1,00 * 0,816 = 1003,4$ t

$F_{bSLS} = 0.45 * \gamma_I * S_d(T_1) * m * \lambda * \eta = 0,45 * 1,2 * (2,5 * 0,15 * g/1,5) * 4.098,8 * 1,00 * 0,816 = 451,5$ t

C. VERIFICARE PE BAZA P100-3/2019 – METODOLOGIA DE NIVEL 1

Verificarea se face cu valori caracteristice ale eforturilor unitare de forfecare.

Verificările se fac cu valori caracteristice ale rezistențelor, pentru situația existentă – neconsolidată

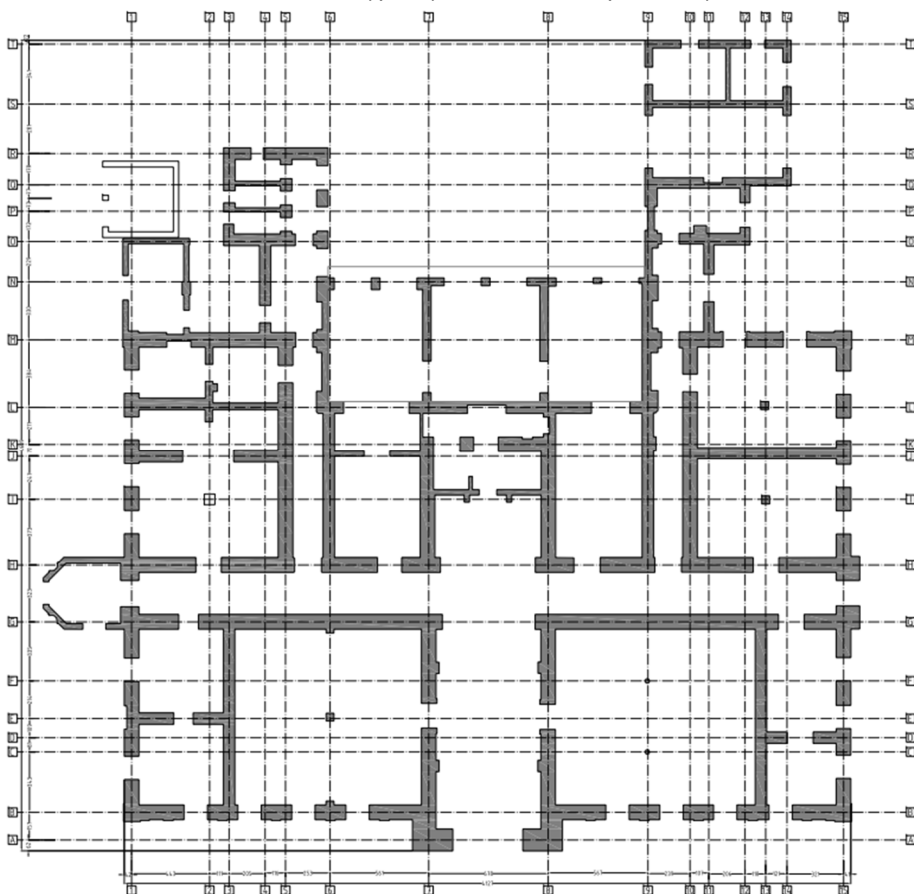
$A_z = 275,9$ m² – aria totală a zidăriei la nivelul teoretic de încastrare, cota pardoselii parterului.

$G_c = 4184,3$ t – greutatea clădirii la nivelul teoretic de încastrare în gruparea specială de încărcări.

$\sigma_{oz} = G_{bz} / A_z = 4184,3 / 275,9 = 15,17$ t/m² – efortul unitar mediu de compresiune în șpaletii de zidărie;

$A_{zL} = 121,44$ m² – aria inimilor șpaletilor de zidărie pe direcție longitudinală la nivelul de încastrare

$A_{zT} = 118,17$ m² – aria inimilor șpaletilor de zidărie pe direcție transversală la nivelul de încastrare



C.1. DETERMINAREA FORȚEI TĂIETOARE CAPABILE

Valoarea admisibilă a efortului unitar tangențial mediu pentru șpaletii de zidărie se determină cu relația:

$$v_{adm} = \frac{1,33\tau_k}{CF\gamma_M} \sqrt{1 + \sigma_0 \frac{CF\gamma_M}{2,0\tau_k}} \quad (D.9)$$

cf. P100-3/2019 – D.3.3.1.3.

τ_k – valoarea de referință a capacității de rezistență la forță tăietoare a zidăriei. Conform încercărilor efectuate se adoptă valoarea $\tau_k = 6 \text{ t/m}^2$.

γ_m – coeficient parțial de siguranță, care pentru zidării executate înainte de 1900 are valoarea $\gamma_m = 3$.

$$v_{adm} = 1,33 * 6 / (1,2 * 3,0) * \sqrt{1 + 15,17 * 1,2 * 3,0 / (2 * 6)} = 5,22 \text{ t/m}^2$$

Forța tăietoare capabilă, dezvoltată de șpaletii de zidărie pe fiecare direcție principală, are valoarea:

$$F_{bcap,L} = 5,22 * 123,61 = 645,24 \text{ t} - \text{pe direcție longitudinală},$$

$$F_{bcap,T} = 5,22 * 121,1 = 632,14 \text{ t} - \text{pe direcție transversală}.$$

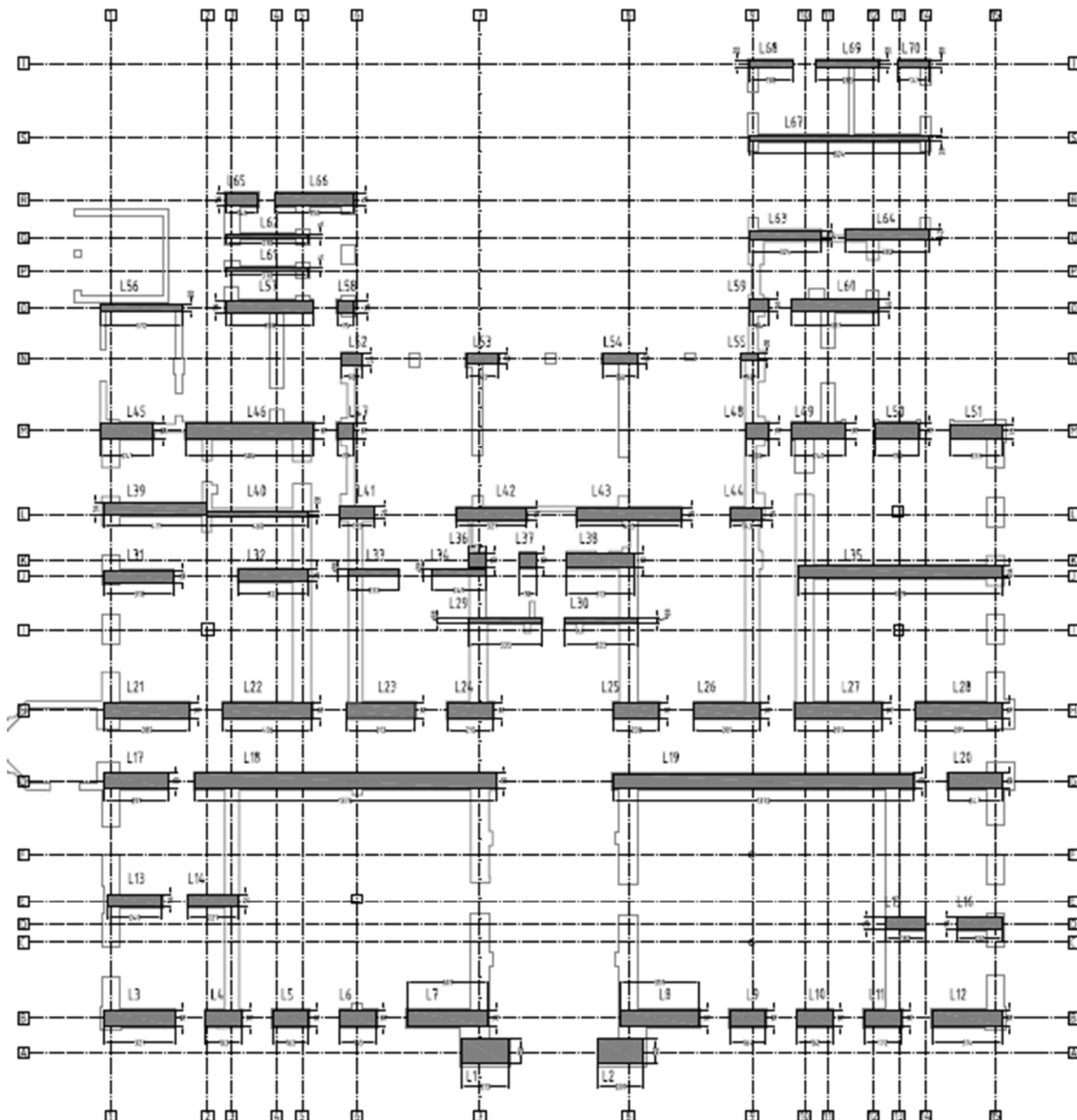
C.2. DETERMINAREA VALORII INDICATORULUI R3Q PENTRU METODOLOGIA DE NIVEL 1

$$R_{3,min,L} = F_{bcap,L} / F_b = 645,24 / 1003,4 = 0,643 < 0,65 \text{ necesar}.$$

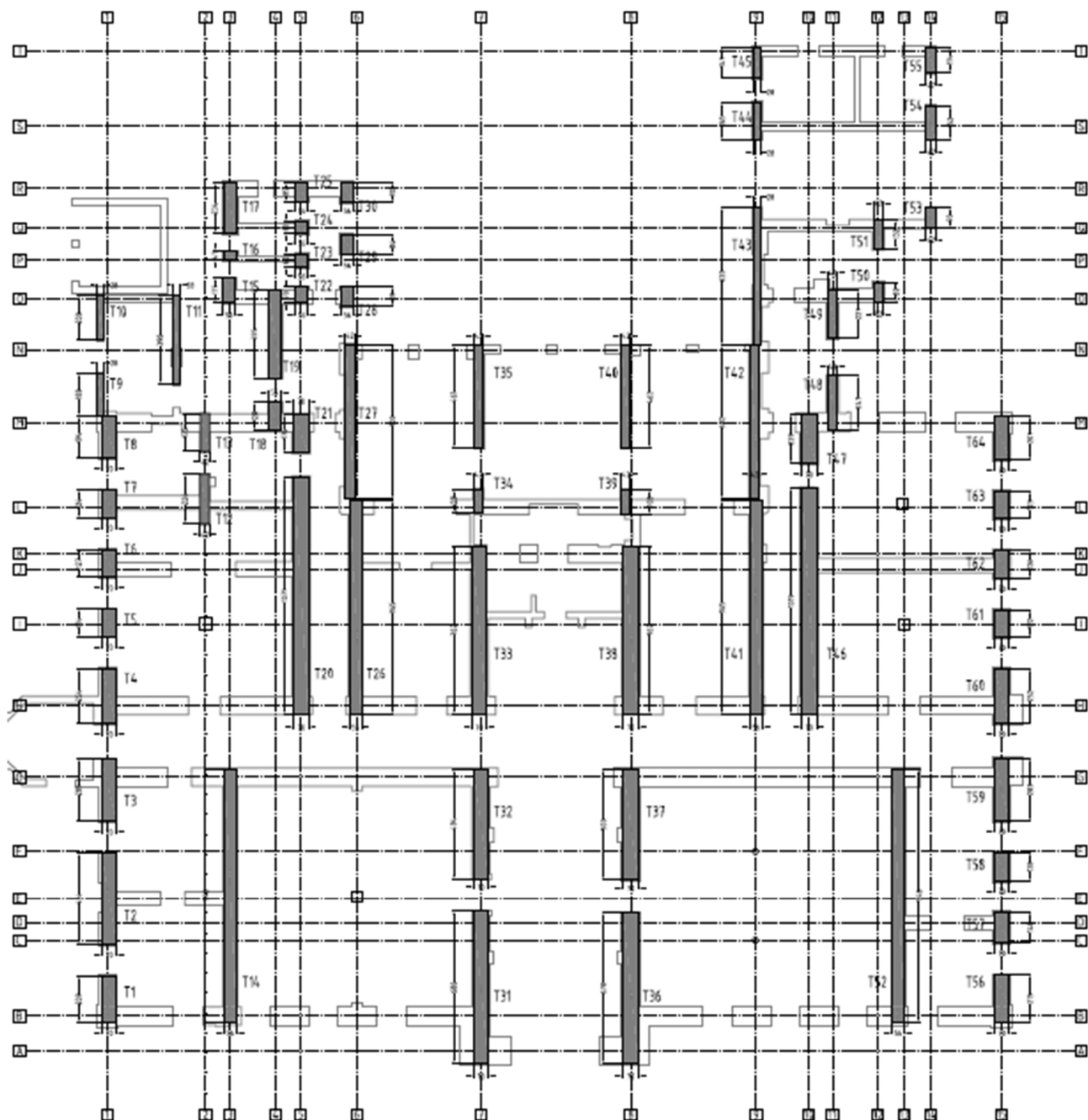
$$R_{3,min,T} = F_{bcap,T} / F_b = 632,14 / 1003,4 = 0,630 < 0,65 \text{ necesar}.$$

D. VERIFICARE PE BAZA P100-3/2019 – METODOLOGIA DE NIVEL 2

D.1. SCHEMĂ ȘPALEȚI – DIRECȚIE LONGITUDINALĂ



D.2. SCHEMA ȘPALEȚI – DIRECȚIE TRANSVERSALĂ



D.3. RELAȚII DE CALCUL PENTRU DETERMINAREA FORȚEI TĂIETOARE CAPABILE PENTRU ELEMENTE VERTICALE DE ZIDĂRIE – RELAȚII DE CALCUL CONFORM P100-3/2019, ANEXA D, CAP. D.3.3.1.4.

D.3.1. VALOAREA DE PROIECTARE A FORȚEI TĂIETOARE ASOCIATE CEDĂRII PRIN COMPRESIUNE EXCENTRICĂ

$$V_{f1} = \frac{N_d}{(c_p \lambda_p)} (1 - 1.15 v_d) \text{ unde:}$$

$\lambda_p = H_p / l_w$ – este factorul de proiectare al peretelui;

N_d – forța axială de proiectare;

H_p – înălțimea peretelui;

l_w – lungimea peretelui;

c_p – coeficient care ține cont de condițiile de fixare la extremități ale peretelui;

$c_p = 2,0$ pentru perete în consolă (montant);

$c_p = 1,0$ pentru perete dublu încastrat la extremități (montant);

$v_d = \sigma_0 / f_d$ – coeficient adimensional;

$\sigma_0 = N_d / A_w$ – efortul unitar mediu de compresiune corespunzător forței axiale de proiectare;

A_w – aria secțiunii orizontale a peretelui;

f_d – valoarea de proiectare a capacității de rezistență la compresiune a zidăriei.

D.3.2. VALOAREA DE PROIECTARE A CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ LA FORȚĂ TĂIETOARE LA RUPERE PRIN LUNECARE ÎN ROST ORIZONTAL

$$V_{f21} = \frac{1.33}{(CF \gamma_M)} (f_{vk0} l_{ad} + 0.4 \sigma_0) t l_c \text{ unde:}$$

l_c – lungimea zonei comprimate a secțiunii care ține seama de efectul alternant al forței seismice și se determină cu relația

$l_c = 1.5 l_w - 3 M_d / N_d$ – cu semnificațiile

l_w – lungimea peretelui;

N_d – forța axială de proiectare;

M_d – momentul încovoietor de proiectare.

$l_{ad} = 2l_c - l_w$ – dacă $l_{ad} \leq 0$ valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere se calculează cu relația

$$V_{f21} = \frac{0.53 N_d}{(CF \gamma_M)}$$

D.3.3. VALOAREA DE PROIECTARE A CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ LA FORȚĂ TĂIETOARE LA RUPERE PRIN FISURARE ÎN DIAGONALĂ

$$V_{f22} = \frac{t l_w f_{td}}{b} \sqrt{1 + \sigma_0 / f_{td}} \text{ unde:}$$

b – coeficient determinat conform CR 6, cu valori $1,0 < b = \lambda_p < 1.5$

f_{td} – rezistența de proiectare a zidăriei la eforturi principale de întindere.

D.3.4. VALOAREA DE PROIECTARE A FORȚEI TĂIETOARE ASOCIATE CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ A PERETELUI DE ZIDĂRIE

$$V_{Rd} = \min (V_{f1}, V_{f21}, V_{f22})$$

D.3.5. VALOAREA FORȚEI TĂIETOARE DE BAZĂ

Eforturile de dimensionare au fost determinate cu programul de calcul automat – ETABS 2021.

Pentru zidăria neconsolidată au fost adoptate următoarele caracteristici mecanice:

Rezistența la compresiune a zidăriei s-a determinat pentru mortar M 4 / cărămidă C 50

$$f_k = K * f_b^{0.70} * f_m^{0.30} = 0,55 * 5^{0.70} * 0,4^{0.30} = 1,289 \text{ N/mm}^2 \text{ – rezistența caracteristică a zidăriei.}$$

Modulul de elasticitate

$E = 1000 * f_k$ – dar pentru a ține cont de gradul de fisurare al zidăriei, s-a adoptat în calculul automat valoarea $0,5 * E$.

D.5. DETERMINAREA FORȚEI TĂietoARE CAPABILE – DIRECȚIE LONGITUDINALĂ

D.5.1. DIRECȚIA LONGITUDINAL – SENS POZITIV

SPALETI ZIDARIE LONGITUDINAL - SENS POZITIV										
Șpalet	t _w [m]	l _w [m]	N _d [t]	V _d [t]	M _d [t*m]	Vf1	Vf21	Vf22	V _{cap} [t]	R3
L1	1.12	2.13	51.11	3.56	6.08	21.10	7.52	10.48	7.52	2.11
L2	1.12	2.09	35.48	15.53	22.57	15.27	5.22	8.79	5.22	0.34
L3	0.70	3.21	17.14	5.43	8.41	20.62	2.52	9.45	2.52	0.47
L4	0.70	1.63	25.66	9.64	11.84	13.63	3.78	5.12	3.78	0.39
L5	0.70	1.63	27.50	9.70	12.07	14.37	4.05	5.29	4.05	0.42
L6	0.70	1.65	27.89	11.09	13.09	14.75	4.11	5.36	4.11	0.37
L7	0.70	3.69	34.51	24.74	21.51	45.34	5.08	13.76	5.08	0.21
L8	0.70	3.59	55.69	29.23	28.67	65.38	8.20	16.81	8.20	0.28
L9	0.70	1.64	29.13	10.50	12.54	15.12	4.29	5.45	4.29	0.41
L10	0.70	1.62	26.98	10.19	12.31	14.06	3.97	5.23	3.97	0.39
L11	0.70	1.72	25.32	11.15	13.41	14.41	3.73	5.41	3.73	0.33
L12	0.70	3.14	34.86	13.81	14.27	38.07	5.13	12.63	5.13	0.37
L13	0.56	2.49	10.53	2.39	4.60	10.03	1.55	5.84	1.55	0.65
L14	0.56	2.27	24.74	6.33	11.97	19.25	3.64	7.42	3.64	0.58
L15	0.56	1.82	17.12	8.27	17.59	9.76	2.52	4.01	2.52	0.30
L16	0.56	2.01	28.03	7.38	13.29	16.29	4.13	5.81	4.13	0.56
L17	0.70	2.91	27.65	13.02	25.39	29.17	4.07	10.92	4.07	0.31
L18	0.70	13.76	240.86	106.24	399.74	496.66	35.46	68.15	35.46	0.33
L19	0.56	13.72	205.89	116.03	381.55	415.45	30.31	56.15	30.31	0.26
L20	0.70	2.47	45.40	12.44	22.13	35.88	6.68	12.52	6.68	0.54
L21	0.70	3.89	42.10	21.59	47.73	51.97	6.20	15.47	6.20	0.29
L22	0.70	4.06	71.01	27.10	64.12	52.65	10.45	18.76	10.45	0.39
L23	0.70	3.13	52.27	17.36	39.89	47.81	7.70	15.17	7.70	0.44
L24	0.70	2.1	52.16	9.89	19.42	14.63	7.68	8.18	7.68	0.78
L25	0.70	2.08	28.16	10.57	21.67	9.29	4.15	6.10	4.15	0.39
L26	0.70	3.01	52.31	21.22	44.69	45.56	7.70	14.86	7.70	0.36
L27	0.70	3.92	68.80	22.31	55.27	49.21	10.13	17.52	10.13	0.45
L28	0.70	3.91	70.96	26.95	51.05	79.37	10.45	19.70	10.45	0.39
L29	0.28	3.35	13.02	7.11	14.34	17.18	1.92	5.08	1.92	0.27
L30	0.28	3.35	22.48	8.31	14.75	26.87	3.31	6.51	3.31	0.40
L31	0.56	3.18	31.78	7.76	24.30	20.05	4.68	7.98	4.68	0.60
L32	0.56	3.23	37.08	12.20	29.88	23.15	5.46	8.77	5.46	0.45
L33	0.28	2.33	10.02	3.12	6.73	7.42	1.48	3.13	1.48	0.47
L34	0.28	2.49	16.68	5.15	9.66	12.13	2.46	4.38	2.46	0.48
L35	0.56	9.29	75.13	44.23	166.61	116.04	11.06	28.68	11.06	0.25
L36	0.70	0.76	4.33	0.01	0.04	0.58	0.64	1.53	0.58	38.68
L37	0.70	0.78	8.70	1.38	2.18	2.62	1.28	2.10	1.28	0.93
L38	0.70	3.13	53.77	19.87	37.01	59.70	7.92	15.37	7.92	0.40
L39	0.56	4.71	27.62	22.19	43.06	22.43	4.07	11.24	4.07	0.18

median structural engineering

L40	0.28	4.6	42.85	12.50	17.88	27.01	6.31	9.04	6.31	0.50
L41	0.56	1.55	10.06	0.26	0.76	5.88	1.48	2.90	1.48	5.70
L42	0.56	3.2	48.87	12.30	36.83	31.10	7.19	10.83	7.19	0.59
L43	0.56	4.75	69.17	21.18	76.85	66.22	10.18	19.17	10.18	0.48
L44	0.56	1.43	14.82	1.46	3.12	4.61	2.18	3.29	2.18	1.50
L45	0.70	2.41	25.69	10.12	12.39	10.22	3.78	6.35	3.78	0.37
L46	0.70	5.86	88.01	50.77	95.28	80.13	12.96	27.04	12.96	0.26
L47	0.70	0.77	11.76	2.68	2.10	3.10	1.73	2.39	1.73	0.65
L48	0.70	1	7.91	0.81	1.62	2.99	1.16	2.31	1.16	1.43
L49	0.70	2.4	30.56	14.90	22.08	24.94	4.50	9.86	4.50	0.30
L50	0.70	1.99	30.02	13.54	17.44	19.66	4.42	7.32	4.42	0.33
L51	0.70	2.33	27.80	10.61	11.02	22.28	4.09	9.02	4.09	0.39
L52	0.56	0.9	3.48	0.35	0.20	1.00	0.51	1.36	0.51	1.46
L53	0.42	1.45	7.45	2.65	4.24	3.29	1.10	2.08	1.10	0.41
L54	0.42	1.56	7.58	3.49	5.24	3.63	1.12	2.18	1.12	0.32
L55	0.28	0.76	1.36	0.60	0.40	0.33	0.20	0.56	0.20	0.33
L56	0.28	3.72	14.61	9.02	10.40	23.46	2.15	5.67	2.15	0.24
L57	0.56	3.98	48.12	18.92	33.34	76.83	7.08	14.73	7.08	0.37
L58	0.56	0.75	21.39	2.51	2.59	4.44	3.89	2.78	2.78	1.11
L59	0.56	0.84	2.81	1.20	1.56	1.07	0.41	1.20	0.41	0.35
L60	0.56	3.97	47.86	19.65	33.46	74.45	7.05	14.68	7.05	0.36
L61	0.14	3.78	8.54	1.89	6.28	5.28	1.26	2.19	1.26	0.67
L62	0.14	3.78	8.02	1.73	5.90	5.01	1.18	2.13	1.18	0.68
L63	0.42	3.26	22.49	8.85	21.81	11.96	3.31	5.33	3.31	0.37
L64	0.42	3.82	44.68	14.89	25.64	24.82	6.58	8.60	6.58	0.44
L65	0.56	8.46	6.23	4.68	2.38	57.92	0.92	11.53	0.92	0.20
L66	0.56	3.58	33.33	15.20	9.58	114.45	4.91	11.77	4.91	0.32
L67	0.28	8.24	61.33	18.31	84.09	74.50	9.03	16.80	9.03	0.49
L68	0.28	1.98	12.55	5.28	5.74	9.86	1.85	3.62	1.85	0.35
L69	0.28	2.85	30.26	10.97	14.21	28.94	4.45	6.87	4.45	0.41
L70	0.28	1.41	18.20	2.34	1.74	7.77	1.42	2.57	1.42	0.61
ΣV_{capz} (t) SXP									366.04	

D.5.2. DIRECȚIA LONGITUDINAL – SENS NEGATIV

SPALETI ZIDARIE LONGITUDINAL - SENS NEGATIV										
Șpalet	t _w [m]	l _w [m]	N _d [t]	V _d [t]	M _d [t*m]	Vf1	Vf21	Vf22	V _{cap} [t]	R3
L1	1.12	2.13	18.17	5.29	8.31	8.54	2.68	6.68	2.68	0.51
L2	1.12	2.09	38.75	16.32	17.07	16.46	5.71	9.14	5.71	0.35
L3	0.70	3.21	50.98	3.50	5.97	53.24	7.51	15.20	7.51	2.14
L4	0.70	1.63	24.43	10.24	12.32	13.12	3.60	5.01	3.60	0.35
L5	0.70	1.63	28.45	10.78	12.74	14.74	4.19	5.37	4.19	0.39
L6	0.70	1.65	33.54	10.56	12.68	16.85	4.94	5.84	4.94	0.47
L7	0.70	3.69	55.05	26.87	26.94	67.00	8.10	16.97	8.10	0.30
L8	0.70	3.59	34.55	25.32	23.38	44.00	5.09	13.55	5.09	0.20
L9	0.70	1.64	22.81	10.91	12.89	12.52	3.36	4.87	3.36	0.31
L10	0.70	1.62	26.15	10.21	12.34	13.73	3.85	5.15	3.85	0.38
L11	0.70	1.72	26.61	10.24	12.86	14.98	3.92	5.54	3.92	0.38
L12	0.70	3.14	30.76	13.71	18.62	34.18	4.53	11.95	4.53	0.33
L13	0.56	2.49	17.18	2.98	5.13	15.69	2.53	7.17	2.53	0.85
L14	0.56	2.27	14.66	5.05	10.77	12.29	2.16	5.88	2.16	0.43
L15	0.56	1.82	32.43	9.88	18.65	15.84	4.77	5.38	4.77	0.48
L16	0.56	2.01	15.14	6.65	13.20	9.84	2.23	4.40	2.23	0.34
L17	0.70	2.91	53.20	16.28	27.61	49.61	7.83	14.71	7.83	0.48
L18	0.70	13.76	213.90	116.37	361.01	453.85	31.49	64.51	31.49	0.27
L19	0.56	13.72	229.57	107.92	407.65	448.16	33.80	59.09	33.80	0.31
L20	0.70	2.47	25.69	10.06	20.13	22.73	3.78	9.65	3.78	0.38
L21	0.70	3.89	68.72	26.31	49.51	77.02	10.12	19.35	10.12	0.38
L22	0.70	4.06	68.21	25.36	66.77	51.09	10.04	18.41	10.04	0.40
L23	0.70	3.13	52.06	21.36	42.71	47.67	7.66	15.14	7.66	0.36
L24	0.70	2.1	30.27	9.96	21.30	9.96	4.46	6.34	4.46	0.45
L25	0.70	2.08	51.93	10.21	19.49	14.40	7.65	8.12	7.65	0.75
L26	0.70	3.01	56.74	17.30	41.84	48.34	8.35	15.43	8.35	0.48
L27	0.70	3.92	59.26	24.76	50.54	43.91	8.72	16.35	8.72	0.35
L28	0.70	3.91	43.29	22.73	49.78	53.53	6.37	15.71	6.37	0.28
L29	0.28	3.35	22.31	8.08	14.29	26.72	3.28	6.48	3.28	0.41
L30	0.28	3.35	13.09	7.28	14.91	17.25	1.93	5.09	1.93	0.26
L31	0.56	3.18	38.65	11.54	28.07	23.48	5.69	8.73	5.69	0.49
L32	0.56	3.23	33.13	8.31	25.80	21.14	4.88	8.33	4.88	0.59
L33	0.28	2.33	15.33	4.51	8.13	10.48	2.26	3.80	2.26	0.50
L34	0.28	2.49	12.84	4.16	9.01	9.87	1.89	3.88	1.89	0.45
L35	0.56	9.29	71.10	45.00	159.42	110.61	10.47	27.99	10.47	0.23
L36	0.70	0.76	4.93	0.03	0.07	0.65	0.73	1.62	0.65	20.24
L37	0.70	0.78	23.82	2.09	2.74	5.29	3.59	3.35	3.35	1.61
L38	0.70	3.13	41.97	13.69	34.05	49.19	6.18	13.71	6.18	0.45
L39	0.56	4.71	78.68	24.55	40.66	52.76	11.58	18.01	11.58	0.47
L40	0.28	4.6	13.77	13.23	16.98	10.90	2.03	5.41	2.03	0.15

median structural engineering

L41	0.56	1.55	11.14	0.84	1.73	6.44	1.64	3.03	1.64	1.95
L42	0.56	3.2	50.61	10.38	34.50	31.88	7.45	11.01	7.45	0.72
L43	0.56	4.75	63.63	22.26	76.57	62.25	9.37	18.44	9.37	0.42
L44	0.56	1.43	12.27	0.76	1.96	3.93	1.81	3.02	1.81	2.39
L45	0.70	2.41	35.32	12.53	13.15	13.29	5.20	7.33	5.20	0.41
L46	0.70	5.86	88.91	49.73	96.18	80.77	13.09	27.17	13.09	0.26
L47	0.70	0.77	12.63	2.43	1.97	3.27	1.86	2.47	1.86	0.77
L48	0.70	1	13.93	0.84	1.43	4.85	2.05	2.97	2.05	2.44
L49	0.70	2.4	35.61	14.52	18.47	28.22	5.24	10.57	5.24	0.36
L50	0.70	1.99	27.96	13.43	17.32	18.58	4.12	7.09	4.12	0.31
L51	0.70	2.33	26.44	10.88	12.06	21.35	3.89	8.82	3.89	0.36
L52	0.56	0.9	1.04	0.22	0.14	0.31	0.15	0.91	0.15	0.68
L53	0.42	1.45	7.42	2.79	4.30	3.28	1.09	2.08	1.09	0.39
L54	0.42	1.56	8.25	2.95	4.94	3.91	1.21	2.27	1.21	0.41
L55	0.28	0.76	5.19	0.87	0.53	1.07	0.76	0.99	0.76	0.88
L56	0.28	3.72	23.80	9.15	8.41	35.07	3.50	7.07	3.50	0.38
L57	0.56	3.98	35.79	19.21	26.24	60.31	5.27	12.88	5.27	0.27
L58	0.56	0.75	3.58	1.89	2.51	1.19	0.53	1.23	0.53	0.28
L59	0.56	0.84	18.00	1.55	1.54	4.93	2.43	2.71	2.43	1.57
L60	0.56	3.97	40.45	18.22	36.98	65.02	5.96	13.59	5.96	0.33
L61	0.14	3.78	9.77	1.92	6.26	5.91	1.44	2.32	1.44	0.75
L62	0.14	3.78	9.84	1.79	5.91	5.94	1.45	2.33	1.45	0.81
L63	0.42	3.26	42.34	11.45	22.16	19.42	6.23	7.13	6.23	0.54
L64	0.42	3.82	33.24	12.86	23.48	19.87	4.89	7.50	4.89	0.38
L65	0.56	8.46	14.18	4.42	1.19	129.97	2.09	14.25	2.09	0.47
L66	0.56	3.58	22.75	15.04	17.28	82.04	3.35	9.95	3.35	0.22
L67	0.28	8.24	59.08	19.11	79.04	72.50	8.70	16.51	8.70	0.46
L68	0.28	1.98	23.27	4.72	3.78	14.71	3.43	4.84	3.43	0.73
L69	0.28	2.85	27.03	10.88	14.14	27.11	3.98	6.51	3.98	0.37
L70	0.28	1.41	8.28	2.99	2.77	4.71	1.22	1.77	1.22	0.41
ΣV_{capz} (t) SXN									371.81	

D.5.3. DIRECȚIA TRANSVERSAL – SENS POZITIV

SPALETI ZIDARIE TRANSVERSAL - SENS POZITIV										
Șpalet	t _w [m]	l _w [m]	N _d [t]	V _d [t]	M _d [t*m]	Vf1	Vf21	Vf22	V _{cap} [t]	R3
T1	0.70	2.09	20.39	7.13	8.13	15.09	3.00	6.64	3.00	0.42
T2	0.70	4.14	51.14	24.94	38.53	72.39	7.53	17.47	7.53	0.30
T3	0.70	2.81	39.47	14.80	14.97	26.08	5.81	9.95	5.81	0.39
T4	0.70	2.54	39.69	13.88	18.67	23.18	5.84	8.54	5.84	0.42
T5	0.70	1.24	23.18	5.67	6.74	8.97	6.52	4.22	4.22	0.74
T6	0.70	1.27	20.66	6.05	7.19	8.49	5.62	4.05	4.05	0.67
T7	0.70	1.24	17.92	5.61	6.71	7.38	4.72	3.75	3.75	0.67
T8	0.70	1.94	16.98	7.95	5.90	11.82	2.50	5.45	2.50	0.31
T9	0.28	1.88	19.07	7.27	5.55	12.58	5.95	4.17	4.17	0.57
T10	0.28	2.00	14.13	5.04	3.21	11.19	4.02	3.98	3.98	0.79
T11	0.28	3.98	33.89	9.99	32.53	47.04	4.34	8.64	4.34	0.43
T12	0.42	2.24	17.05	4.62	4.50	15.11	2.54	5.74	2.54	0.55
T13	0.42	1.75	17.83	3.70	4.34	11.61	4.95	4.17	4.17	1.13
T14	0.56	11.46	127.73	56.58	210.55	230.96	18.81	40.87	18.81	0.33
T15	0.56	1.11	12.96	6.36	2.42	13.25	5.23	4.04	4.04	0.64
T16	0.56	0.41	8.42	4.20	1.80	2.68	2.27	1.30	1.30	0.31
T17	0.56	2.34	24.13	10.20	2.74	53.23	13.31	8.05	8.05	0.79
T18	0.56	1.28	9.22	1.76	2.51	4.91	2.05	2.50	2.05	1.16
T19	0.56	3.95	39.03	21.63	18.42	61.30	5.75	13.34	5.75	0.27
T20	0.70	10.71	126.77	67.66	219.47	543.62	18.66	44.34	18.66	0.28
T21	0.70	1.76	20.44	6.19	5.23	14.45	4.18	5.91	4.18	0.68
T22	0.56	0.70	8.07	0.54	0.83	1.77	2.31	1.69	1.69	3.14
T23	0.56	0.60	12.15	1.18	1.56	1.93	3.30	1.89	1.89	1.59
T24	0.56	0.60	12.76	1.19	1.56	1.99	3.45	1.93	1.93	1.62
T25	0.56	0.85	11.10	0.81	0.91	2.88	3.20	2.17	2.17	2.70
T26	0.56	9.65	85.78	43.65	116.20	135.79	12.63	31.07	12.63	0.29
T27	0.42	7.00	82.38	29.15	16.43	83.72	12.13	21.94	12.13	0.42
T28	0.56	0.89	12.21	4.61	2.62	2.09	2.75	2.33	2.09	0.45
T29	0.56	0.84	15.48	8.63	2.93	13.55	5.28	3.79	3.79	0.44
T30	0.56	0.90	10.45	3.23	0.71	11.15	4.29	3.27	3.27	1.01
T31	0.70	6.86	21.28	10.36	6.96	45.36	3.13	16.44	3.13	0.30
T32	0.70	4.94	95.95	31.03	58.01	117.99	14.13	25.69	14.13	0.46
T33	0.70	7.62	106.79	42.86	146.10	128.24	15.72	34.06	15.72	0.37
T34	0.42	1.08	19.98	2.31	3.56	2.60	4.44	2.80	2.60	1.13
T35	0.42	4.61	43.66	16.35	30.69	30.93	6.43	11.36	6.43	0.39
T36	0.70	6.78	20.51	10.46	6.89	43.27	3.02	16.11	3.02	0.29
T37	0.70	5.00	96.26	30.90	57.81	120.12	14.17	25.89	14.17	0.46
T38	0.70	7.62	105.46	44.25	147.71	126.96	15.53	33.87	15.53	0.35
T39	0.42	1.08	17.63	2.38	3.65	2.44	3.78	2.63	2.44	1.03
T40	0.42	4.63	42.61	15.97	31.63	30.51	6.27	11.31	6.27	0.39

median structural engineering

T41	0.56	9.65	78.88	48.42	109.00	126.36	11.61	29.93	11.61	0.24
T42	0.42	6.92	71.39	39.36	8.10	74.37	10.51	20.40	10.51	0.27
T43	0.28	6.20	75.26	32.89	39.12	105.31	11.08	15.93	11.08	0.34
T44	0.28	1.68	25.57	7.51	8.62	8.33	7.37	3.21	3.21	0.43
T45	0.28	1.41	14.12	3.00	2.91	4.68	3.92	2.20	2.20	0.73
T46	0.70	10.19	117.65	66.96	163.71	493.39	17.32	41.72	17.32	0.26
T47	0.70	2.29	44.38	9.69	12.31	37.37	12.70	11.90	11.90	1.23
T48	0.42	2.47	19.05	6.32	8.80	19.02	2.55	6.37	2.55	0.40
T49	0.42	2.21	18.48	5.23	4.21	16.26	3.88	5.91	3.88	0.74
T50	0.42	0.89	10.04	2.64	1.73	3.31	3.23	1.82	1.82	0.69
T51	0.42	1.32	11.14	1.86	1.54	5.85	3.56	2.36	2.36	1.27
T52	0.56	11.46	129.98	58.35	224.05	435.54	19.14	41.20	19.14	0.33
T53	0.42	0.90	21.25	5.53	7.30	3.61	5.86	2.62	2.62	0.47
T54	0.42	1.52	10.65	1.56	2.73	6.07	2.50	2.50	2.50	1.60
T55	0.42	1.14	4.74	2.50	1.51	2.16	0.74	1.49	0.74	0.30
T56	0.70	2.15	23.90	8.00	9.80	17.87	3.52	7.44	3.52	0.44
T57	0.70	1.40	21.59	6.59	8.15	9.90	6.07	4.36	4.36	0.66
T58	0.70	1.28	19.66	5.94	7.20	8.25	5.74	3.98	3.98	0.67
T59	0.70	2.83	37.92	15.11	18.28	22.89	5.58	8.88	5.58	0.37
T60	0.70	2.52	39.33	13.95	20.28	20.49	5.79	7.89	5.79	0.42
T61	0.70	1.22	23.44	6.10	7.30	8.86	7.26	4.21	4.21	0.69
T62	0.70	1.26	20.84	6.33	7.73	8.46	6.28	4.05	4.05	0.64
T63	0.70	1.23	20.60	5.95	7.31	8.14	6.27	3.98	3.98	0.67
T64	0.70	2.01	21.51	8.85	7.18	15.12	3.17	6.39	3.17	0.36
ΣV_{capz} (t) SYP									385.86	

D.5.4. DIRECȚIA TRANSVERSAL – SENS NEGATIV

SPALETI ZIDARIE TRANSVERSAL - SENS NEGATIV										
Șpalet	t_w [m]	l_w [m]	N_d [t]	V_d [t]	M_d [t*m]	Vf1	Vf21	Vf22	V_{cap} [t]	R3
T1	0.70	2.09	28.35	7.30	6.03	19.9	3.90	7.69	3.90	0.53
T2	0.70	4.14	56.18	25.63	38.88	78.2	8.27	18.23	8.27	0.32
T3	0.70	2.81	37.31	15.99	19.79	24.9	5.49	9.70	5.49	0.34
T4	0.70	2.54	32.69	13.21	13.99	19.9	4.81	7.81	4.81	0.36
T5	0.70	1.24	19.02	5.53	6.61	7.7	5.12	3.85	3.85	0.70
T6	0.70	1.27	20.54	5.72	6.90	8.5	5.58	4.04	4.04	0.71
T7	0.70	1.24	21.71	5.49	6.55	8.6	6.04	4.09	4.09	0.75
T8	0.70	1.94	29.51	9.83	8.87	18.8	5.71	6.99	5.71	0.58
T9	0.28	1.88	7.47	6.38	4.01	6.2	1.15	2.71	1.15	0.18
T10	0.28	2.00	8.77	4.32	4.32	7.6	1.47	3.20	1.47	0.34
T11	0.28	3.98	25.19	8.79	14.53	38.0	3.71	7.52	3.71	0.42
T12	0.42	2.24	12.17	4.98	3.79	11.3	1.79	4.94	1.79	0.36
T13	0.42	1.75	9.14	2.64	4.09	6.7	0.91	3.09	0.91	0.35
T14	0.56	11.46	132.53	56.27	224.24	237.9	19.51	41.57	19.51	0.35
T15	0.56	1.11	11.89	5.30	1.88	12.4	4.92	3.89	3.89	0.73
T16	0.56	0.41	6.93	3.69	1.60	2.4	1.94	1.18	1.18	0.32
T17	0.56	2.34	12.16	9.16	6.00	29.2	4.38	5.97	4.38	0.48
T18	0.56	1.28	17.46	2.39	2.56	8.3	5.37	3.34	3.34	1.40
T19	0.56	3.95	46.48	18.59	22.30	70.6	6.84	14.44	6.84	0.37
T20	0.70	10.71	173.05	69.81	178.65	698.3	25.48	51.11	25.48	0.36
T21	0.70	1.76	24.60	5.54	5.85	16.8	6.21	6.43	6.21	1.12
T22	0.56	0.70	9.82	0.67	0.84	2.1	2.80	1.85	1.85	2.75
T23	0.56	0.60	11.58	1.13	1.50	1.9	3.16	1.84	1.84	1.64
T24	0.56	0.60	10.05	1.01	1.39	1.7	2.79	1.72	1.72	1.69
T25	0.56	0.85	5.94	0.58	0.89	1.7	1.43	1.64	1.43	2.47
T26	0.56	9.65	131.34	44.88	99.48	191.3	19.34	37.73	19.34	0.43
T27	0.42	7.00	50.72	29.97	23.90	57.5	7.47	17.55	7.47	0.25
T28	0.56	0.89	11.42	3.60	0.15	2.0	2.50	2.26	1.99	0.55
T29	0.56	0.84	12.81	7.60	2.73	11.9	4.65	3.46	3.46	0.46
T30	0.56	0.90	5.37	2.98	1.26	6.3	2.84	2.43	2.43	0.82
T31	0.70	6.86	60.16	12.26	8.34	119.4	8.86	24.87	8.86	0.72
T32	0.70	4.94	64.71	26.61	62.46	87.2	9.53	21.41	9.53	0.36
T33	0.70	7.62	127.90	45.89	137.13	147.6	18.83	37.01	18.83	0.41
T34	0.42	1.08	13.25	2.47	3.72	2.1	2.39	2.30	2.05	0.83
T35	0.42	4.61	34.54	10.54	34.99	25.6	5.09	10.20	5.09	0.48
T36	0.70	6.78	59.68	12.29	8.38	117.0	8.79	24.62	8.79	0.71
T37	0.70	5.00	64.30	26.77	62.50	88.0	9.47	21.49	9.47	0.35
T38	0.70	7.62	124.59	43.84	141.22	144.7	18.34	36.57	18.34	0.42
T39	0.42	1.08	12.60	2.58	3.82	2.0	2.19	2.25	1.98	0.77
T40	0.42	4.63	34.51	10.41	35.06	25.7	5.08	10.27	5.08	0.49

T41	0.56	9.65	138.74	48.89	80.67	199.2	20.43	38.71	20.43	0.42
T42	0.42	6.92	64.84	37.10	13.35	69.1	9.55	19.51	9.55	0.26
T43	0.28	6.20	40.63	35.85	27.24	71.4	5.98	11.91	5.98	0.17
T44	0.28	1.68	14.54	4.67	5.90	6.4	3.82	2.45	2.45	0.53
T45	0.28	1.41	10.24	2.43	3.08	3.8	2.57	1.89	1.89	0.78
T46	0.70	10.19	142.70	66.05	135.05	578.5	21.01	45.53	21.01	0.32
T47	0.70	2.29	14.76	7.65	12.58	14.9	2.17	7.28	2.17	0.28
T48	0.42	2.47	17.61	6.65	5.75	17.8	1.74	6.15	1.74	0.26
T49	0.42	2.21	13.07	4.83	6.44	12.2	1.92	5.06	1.92	0.40
T50	0.42	0.89	4.98	2.68	1.53	1.9	1.58	1.33	1.33	0.50
T51	0.42	1.32	8.91	2.34	2.82	4.9	2.58	2.14	2.14	0.91
T52	0.56	11.46	132.58	58.63	233.26	442.5	19.52	41.57	19.52	0.33
T53	0.42	0.90	14.80	8.06	8.19	3.2	4.25	2.20	2.20	0.27
T54	0.42	1.52	16.71	1.17	3.78	8.7	5.17	3.08	3.08	2.62
T55	0.42	1.14	11.44	2.14	1.46	4.6	3.65	2.21	2.21	1.03
T56	0.70	2.15	25.68	8.18	7.70	19.0	2.16	7.69	2.16	0.26
T57	0.70	1.40	21.50	6.96	8.48	9.9	6.03	4.35	4.35	0.63
T58	0.70	1.28	23.12	6.21	7.39	9.3	7.03	4.29	4.29	0.69
T59	0.70	2.83	41.32	15.60	23.32	24.5	6.08	9.23	6.08	0.39
T60	0.70	2.52	32.55	13.45	15.38	17.6	4.79	7.24	4.79	0.36
T61	0.70	1.22	18.98	5.77	7.03	7.6	5.67	3.81	3.81	0.66
T62	0.70	1.26	20.13	6.27	7.58	8.2	6.01	3.99	3.99	0.64
T63	0.70	1.23	22.22	5.69	6.96	8.6	6.85	4.12	4.12	0.72
T64	0.70	2.01	23.43	7.46	9.11	16.3	2.39	6.64	2.39	0.32
$\Sigma V_{cap,z}$ (t) SYN									383.2	

D.6. DETERMINAREA INDICATORULUI R3

	F_B	$\Sigma V_{cap,z}$	R₃ = $\Sigma V_{cap,z}/F_B$
SXP	1003.4	366.04	0.365
SXN	1003.4	371.81	0.371
SYP	1003.4	385.86	0.385
SYN	1003.4	383.19	0.382

D.7. CONSOLIDARE – VARIANTA MINIMALĂ

În varianta minimală de consolidare se urmărește atingerea valorii minime a indicatorului $R_3=0,65$.

Consolidare – coloane verticale beton armat C25/30 – $\phi 150$ mm – armare $3\phi 20$ + fretă $\phi 6/100$ mm BST500S (C).

Pentru coloanele întinse $V_{cap ARM} = 0,2 * A_s * f_{yd}$

Pentru coloanele comprimate $V_{cap BA} = 0,05 * A_b * f_{cd}$ – aria de beton considerând o coloană cu diametrul de 250 mm realizată prin pătrunderea laptelui de ciment prin capilaritate în toți porii zidăriei de jur împrejurul coloanei injectate.

$$V_{cap ARM} = 0,2 * A_s * f_{yd} = 0,2 * 942,47 * 43,47 = 8.193,8 \text{ kg} = 8,2 \text{ t}$$

$$V_{cap BA} = 0,05 * A_b * f_{cd} = 0,05 * \pi * 250^2 / 4 * 1,67 = 4.099 \text{ kg} = 4,1 \text{ t}$$

Se vor executa 50 coloane, din care jumătate vor fi considerate întinse și cealaltă jumătate comprimate:

$$V_{cap COL} = 25 * V_{cap ARM} + 25 * V_{cap BA} = 25 * 8,2 + 25 * 4,1 = 307,5 \text{ t}$$

	F_B	$\Sigma V_{cap,z}$	V_{capCOL}	$R_3 =$ $(\Sigma V_{cap,z} + V_{capCOL}) / F_B$
SXP	1003.4	366.04	307.5	0.671
SXN	1003.4	371.81	307.5	0.677
SYP	1003.4	385.86	307.5	0.691
SYN	1003.4	383.19	307.5	0.688

D.8. CONSOLIDARE – VARIANTA MAXIMALĂ

În varianta maximală de consolidare se urmărește, pentru indicatorul R_3 , depășirea valorii $R_3=1,00$.

Consolidare – lamele verticale din beton armat C25/30 – cu grosimea minimă a secțiunii transversale de 200 mm. Se introduc 43 elemente verticale de consolidare, cu secțiunea transversală sub formă de corniere, ori lamele din beton armat. Aria totală a secțiunilor transversale la nivelul parterului este $A_b = 6,69 \text{ m}^2$.

$$V_{cap BA} = 0,075 * A_b * f_{cd} = 0,075 * 6,69 * 2500 / 1,5 = 836,25 \text{ t}$$

	F_B	$\Sigma V_{cap,z}$	V_{capBA}	$R_3 =$ $(\Sigma V_{cap,z} + V_{capBA}) / F_B$
SXP	1003.4	366.04	836.25	1.198
SXN	1003.4	371.81	836.25	1.204
SYP	1003.4	385.86	836.25	1.218
SYN	1003.4	383.19	836.25	1.215

E. VERIFICĂRI LA STAREA LIMITĂ DE SERVICIU

Verificarea se face în termeni de deplasare.

Forța seismică pentru verificare este $F_{bSLS} = 451,5$ t.

Modulul de elasticitate al zidăriei $E_z = 1000 * f_k = 1000 * 129 = 129.000$ t/m².

Verificarea se face cu valoarea $0.5 * E_z * I$ – structură cu pereți, pentru corpul de clădire principal.

d (mm)	d _{re} (mm)	h nivel (mm)	v	q	d _{rSLS} (mm)	d _{raSLS} (mm)	OBS.
1,905	3,485	4.900	0.5	1.5	2,613	24,5	OK
5,39	5,39	5.300	0.5	1.5	4,042	26,5	OK

Verificarea se face cu relația:

$$d_r^{SLS} = v * q * d_{re} \leq d_{r,a}^{SLS}$$

d_r^{SLS} – deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică asociată SLS

d_{re} – deplasarea relativă de nivel, cu valoarea maximă $d_{remax} = 129,8$ mm

$v = 0.5$ – factor de reducere care ține seama de intervalul de recurență mai redus al acțiunii seismice asociat verificărilor pentru SLS

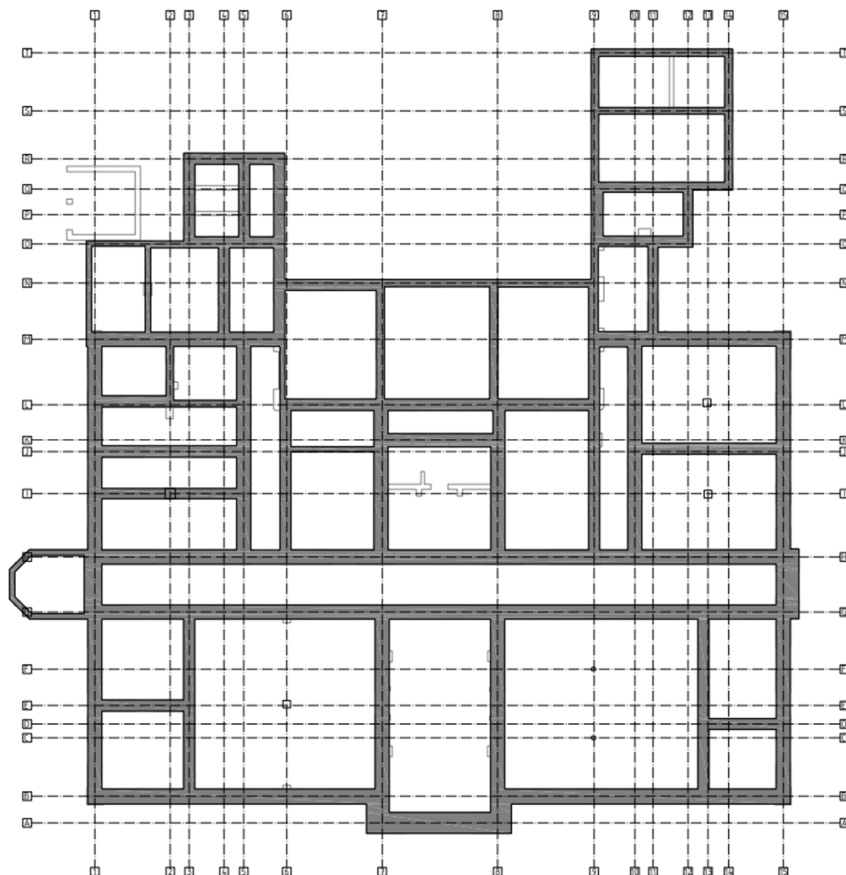
$q = 1.5$ – valoarea factorului de comportare specific tipului de structură

$d_{r,a}^{SLS} = 0.005 * h$ – valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel.

$$d_r^{SLS} = 0.5 * 1.5 * 5,39 = 4,04 \text{ mm} < 26,5 \text{ mm} = d_{r,a}^{SLS} \text{ – OK}$$

F. VERIFICAREA TERENULUI DE FUNDARE

PLAN FUNDAȚII



$p_{conv} = 350$ kPa, pentru

$D_f = 2$ m – adâncimea standard a fundațiilor pentru exprimarea p_{conv} ;

$B_f = 1$ m – lățimea standard a fundațiilor pentru exprimarea p_{conv} .

Determinarea presiunii admisibile de calcul pentru condițiile din amplasament – adâncimea de fundare $D_{f,eff} = 1,20$ m, lățimea fundațiilor $B_{f,eff} = 0,80$ m – se face cu relațiile prevăzute în P112-2014, Anexa D și anume:

$$p_{conv} = p_{conv} + C_B + C_D$$

$$C_B = p_{conv} * k_1 * (B_{f,eff} - 1) = 350 * 0,1 * (0,80 - 1) = -7 \text{ kPa} - \text{corecția de lățime};$$

$$C_D = p_{conv} * (D_{f,eff} - 2) / 4 = 350 * (1,20 - 2) / 4 = -70 \text{ kPa}.$$

$$p_{conv} = 350 - 7 - 70 = 273 \text{ kPa} = 2,73 \text{ kg/cm}^2 = 27,3 \text{ t/m}^2.$$

Verificarea se face cu relația:

$$p_{eff} = GF / A_f < p_{conv}; \quad p_{eff} = 8.812,3 / 372,7 = 23,6 \text{ t/m}^2 < 27,3 \text{ t/m}^2 - \text{OK}$$

GF – greutatea totală a clădirii, la nivelul terenului de fundare, în gruparea fundamentală de încărcări;

A_f – aria totală a fundațiilor existente.

IANUARIE 2024

Expert tehnic atestat MDRAP nr. 9605

Expert tehnic atestat MC nr. 176 E

Ing. Șerban Marius V. MEDIAN

