

EXPERTIZĂ TEHNICĂ



Denumirea lucrării:	Reabilitare în vederea creșterii eficienței energetice a clădirii administrative a direcțiilor / serviciilor / compartimentelor din cadrul U.A.T. Dorohoi
Adresa:	Str. GRIGORE GHICA, nr. 37, loc. DOROHOI, jud. BOTOSANI
Beneficiar:	U.A.T. DOROHOI
Proiectant general:	S.C.GT ARHITECT S.R.L.
Expert tehnic:	Ing. ROTARESCU A. IOAN
Data elaborării:	AUGUST 2022

Cuprins

1. DATE PRIVIND EXPERTIZA TEHNICA	4
1.1 Pagina de titluri si semnături.....	4
1.2 Copie după actul de atestare al expertului tehnic	5
1.3 Raport sintetic.....	7
2. RAPORTUL DE EVALUARE.....	9
2.1 Scopul expertizei	9
2.2 Reglementari tehnice	10
Legislația privitoare la expertizarea construcției.....	12
2.3 Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei	12
2.3.1 Pentru realizarea expertizei, s-au desfășurat următoarele activități:.....	12
2.3.2 Etapele parcurse in procesul de evaluare	13
2.4 Date care au stat la baza expertizei tehnice.....	13
2.5 Caracterizarea amplasamentului.....	13
2.5.1 Considerații generale privind amplasamentul	13
2.5.2 Conditii geotehnice (extras din studiul geotehnic întocmit de S.C. GEOFORAJ S.R.L.)	14
2.5.3 Încadrarea in zona de acțiune a zăpezii.....	15
2.5.4 Încadrarea in zona de acțiune a vântului	16
2.5.5 Date privind zonarea seismica	17
2.6 Descrierea clădirii.....	18
2.6.1 Încadrarea in clase si categorii.....	18
2.6.2 Date generale privind construcția	18
2.6.3 Descrierea infrastructurii si a sistemului de fundare	18
2.6.4 Descrierea suprastructurii	18
2.6.5 Avarii, degradări	19
a) Stabilirea cauzelor degradărilor.....	19
b) Descrierea stării construcției la data evaluării	21
c) Avarii in urma seismelor sau a altor evenimente.....	21
d) Intervenții asupra imobilului pe durata existentei.....	21
e) Starea tehnica a elementelor construcției.....	21
2.6.6 Date generale despre realizarea si intervențiile in timp asupra construcției.....	22
Nivelul reglementărilor de proiectare aplicate	22
2.6.7 Materiale	22
2.7 Stabilirea nivelului de cunoaștere si a factorului de încredere CF	22

2.7.1	Stabilirea nivelului de cunoaștere	22
2.7.2	Stabilirea factorului de încredere CF.....	24
2.8	Colectarea informațiilor pentru evaluarea structurală.....	24
2.8.1	Informații pentru evaluarea structurală.....	24
2.8.2.	Stabilirea obiectivelor de performanță (anexa A, pct. A.1, A.2, A.3). stări limita obligatorii: SLU și SLS	24
2.9	Selectarea și descrierea metodologiei de evaluare.....	26
2.9.1	Aspecte generale privind modelarea acțiunii seismice, modelul structural și a ipotezelor de încărcare	26
2.9.2	Metodologii de evaluare:	26
2.9.3	Criterii privind alegerea metodologiei de evaluare	27
2.9.4	Descrierea metodologiei de nivel 2:.....	27
2.10.	Evaluarea structurii existente.....	29
2.10.1	Determinarea gradului de alcătuire seismică - R1	30
2.10.2	Determinarea gradului de afectare structurală - R2	32
2.10.3	Determinarea gradului de asigurare structurală seismică R3.....	33
2.11.	Verificări la starea limită de serviciu	34
2.12.	Încadrarea construcției în clasa de risc seismic	34
2.13	Propuneri de intervenție	35
A.	Intervenții propuse pentru a asigura protecția împotriva accidentelor a persoanelor care intra în clădire:	36
B.	Enumerarea soluțiilor de intervenție structurală	36
D.	Propunerea deciziei de intervenție.....	37
3	CONCLUZIILE ȘI PROPUNERILE EXPERTULUI.....	37

1. DATE PRIVIND EXPERTIZA TEHNICA

1.1 Pagina de titluri si semnături

Expert tehnic atestat:	ing. ROTĂRESCU IOAN
Certificat de atestare:	E 328 / 29.01.1993
Cerințele:	A1
Elaboratori:	Ing. Nicu CURCUDEL

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EURO
Directia Generală Dezvoltare Regională și Infrastructură

D-ș / DI. ROTĂRESCU A. IOAN

Cod numeric personal: 1431206227783

Profesie: ING. CONSTRUCTOR **ATESTAT**



Pentru competența: EXPERT TEHNIC

În domeniile: CONSTR. CIVILE, INDUSTRIE, AGRICOLĂ CU STRUCTURĂ DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE (concretație și lemn (A1, A2)), CONSTR. EMERGENCE (A3), CONSTR. EDILITARE ȘI DE CĂLEȘI COMUNICĂȚIA (A4).

Privind cerințele esențiale: REZISTENȚĂ ȘI STABILITĂȚE LA SPĂLĂTURĂ, STAT. DE AMPLAS. ȘI SERVICII (A1; A2; A3; A4) -

Director General: DIANA TENEA

Șef serviciu: _____ Semnătura titularului _____

Data eliberării: 29.03.2023

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

Seria SS Nr. E328/19.

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

Prolungit valabilitatea până la <u>29.03.2023</u>	Prolungit valabilitatea până la	Prolungit valabilitatea până la
Prolungit valabilitatea până la	Prolungit valabilitatea până la	Prolungit valabilitatea până la

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE

DUPLICAT LEGITIMAȚIE

Seria SS Nr. E328/19.

1.3 Raport sintetic

Denumirea lucrării	<i>Reabilitare în vederea creșterii eficienței energetice a clădirii administrative a direcțiilor / serviciilor / compartimentelor din cadrul U.A.T. Dorohoi</i>		
Scopul expertizei	<i>Executarea lucrărilor de creștere a eficienței energetice</i>		
Data expertizei	<i>august 2022</i>		
Expert tehnic	<i>Ing. Rotărescu A. Ioan</i>	<i>Legitimație</i>	<i>E328/29.01.1993</i>
Adresa:	<i>Mun. Iași, str. Vasile Alecsandri, nr 2, bloc R4, et. 2, ap.6</i>		
Categoriza de importanța (HG 766/1997)		<i>C</i>	
Clasa de importanța și expunere la cutremur (P100-1/2013)		<i>III</i>	
Anul construirii	<i>1850</i>	Funcțiunea clădirii:	<i>Clădire administrativă</i>
Înălțimea suprațereana totală (m)	<i>+7.40</i>	Număr niveluri	<i>2</i>
Suprafața construită (mp)	<i>385.29</i>	Suprafața desfășurată (mp)	<i>618.85</i>
Sistemul structural	<i>Structura cu pereți structurali din zidărie de cărămidă neconfinată cu planșeu din boltisoare și grinzi de lemn cu alicarie peste subsol și planșeu din lemn peste parter</i>		
Componente nestructurale	<i>Cosuri de fum</i>		
Stări limita pentru evaluarea seismică	<i>SLU</i>		
Verificarea la starea limita ultimă			
Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3)		<i>Metodologia de nivel 2</i>	
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1		<i>48puncte</i>	
Clasa de risc seismic asociată R1		<i>I</i>	<i>II</i> <i>III</i> <i>IV</i>
Gradul de afectare structurală, R2		<i>55puncte</i>	
Clasa de risc seismic asociată R2		<i>I</i>	<i>II</i> <i>III</i> <i>IV</i>
Gradul de asigurare structurală seismică, R3		<i>X = 0.25</i> <i>Y = 0.72</i>	
Clasa de risc seismic asociată R3		<i>I</i>	<i>II</i> <i>III</i> <i>IV</i>
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția		<i>I</i>	<i>II</i> <i>III</i> <i>IV</i>
Descrierea clasei de risc seismic	<i>Corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.</i>		

Verificarea la starea limita de serviciu	<i>Deoarece clădirea se încadrează în clasa de risc $R_s II$ în urma verificării la SLU, nu a mai fost verificată cerința de deplasare la SLS</i>	
Concluzii	<i>SUNT</i> necesare intervenții pentru creșterea gradului de asigurare la acțiuni seismice	
Necesitatea lucrărilor de intervenție	<i>DA</i>	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție	<i>$R_s IV$</i>	

2. RAPORTUL DE EVALUARE

2.1 Scopul expertizei

La solicitarea beneficiarului, subsemnatul **ing. ROTĂRESCU IOAN – expert tehnic atestat MLPAT, NR. 328/29.03.1993**, am redactat raportul de față ce tratează **expertizarea tehnică de rezistență mecanică și stabilitate** pentru **clădirea cu destinația de activități administrative din localitatea Dorohoi, jud. Botosani, str. Grigore Ghica, nr. 37, , în vederea efectuării lucrărilor de creștere a eficienței energetice cu respectarea normelor în vigoare.**

În conformitate cu exigentele prescrise de *Codul de proiectare seismică – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, Indicativ P 100-3/2019 (aprobat cu Ordinul de Ministru nr. 2834 din 09.10.2019 și publicat în Monitorul Oficial nr 1003 bis din 13.12.2019)*, prin prezenta expertiza se urmărește:

- **Culegerea informațiilor** necesare vizând calitatea concepției de realizare a construcției și a proiectului pe baza căruia s-a construit clădirea, calitatea execuției și a materialelor puse în opera și starea de afectare fizică a construcției. Obiectul și modul de realizare a operației de colectare a informațiilor sunt date în capitolul 4 din codul menționat;
- **Evaluarea seismică** a clădirii existente, urmărind a se stabili măsura în care aceasta satisface cu un grad adecvat de siguranță cerințele fundamentale (nivelurile de performanță) avute în vedere la proiectarea construcțiilor noi;
- **Analiza structurii de rezistență** a clădirii după intervențiile propuse;
- **Precizarea intervențiilor necesare** la nivel de ansamblu și de detaliu, pentru satisfacerea cerințelor minimale de rezistență și stabilitate;
- **Evaluarea gradului de asigurare a protecției antiseismice** ce urmează a se realiza prin consolidarea clădirii – dacă aceasta este necesară.

Motivarea întocmirii prezentei documentații mai ține și de:

- Încadrarea în legislația actuală privind punerea în siguranță a fondului construit existent și exploatat
- Crearea unor condiții de siguranță în exploatarea construcției
- LEGEA 10 A CALITATII ÎN CONSTRUCȚII republicată în Monitorul Oficial nr. 689 din 11 septembrie 2015 (M. Of. nr. 689/2015) care prevede reglementări precise privind calitatea construcțiilor ca fiind rezultanta totalității performanțelor de comportare a acestora în exploatarea și a satisfacerii pe întreaga durată de existență, a tuturor exigențelor utilizatorilor exprimate sau implicite. **Legea 10/1995** precizează la art.4, ca pentru o construcție sunt obligatorii realizarea și menținerea pe întreaga durată de existență a acestora a următoarelor exigențe de performanță esențiale:
 - rezistența și stabilitatea;
 - siguranță în exploatarea;
 - siguranță la foc;
 - sănătatea oamenilor;
 - refacerea și protecția mediului;
 - izolarea termică, hidrofuga și economia de energie;
 - protecția împotriva zgomotului.

În aceeași Lege 10/95 se prevede ca pentru fiecare construcție se întocmește o CARTE TEHNICĂ a construcției, care cuprinde documente privind conceperea, realizarea, exploatarea construcției și ea trebuie completată la zi (art. 17) de către proprietar, administrator sau utilizator, cu toate intervențiile în timp. Conform art.18 din Legea 10/95 intervențiile la construcțiile existente se referă la lucrări de reconstruire consolidare, transformare, desființare parțială precum și la lucrări aferente structurilor de rezistență și se consențează obligatoriu în cartea tehnică a construcției.

- Breviarul legislativ /12/ privind calitatea în construcții, elaborat de M.L.P.A.T., în septembrie 1994, care cuprinde și un regulament privind urmărirea comportării în exploatarea.
- reabilitarea elementelor grav avariate și prevenirea prăbușirii în cazul unui cutremur major;

2.2 Reglementari tehnice

Prezenta documentație a avut în vedere următoarele reglementări legislative și tehnice, lista nefiind limitativă:

Nr. crt.	Indicativ reglementare tehnica	Denumire reglementare tehnica	Act normativ de aprobare	Publicația in care a apărut
1	NP124:2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere	O.M.D.R.T. nr. 2.689/29.12.2010	M. Of., p I, nr. 158bis/04.03.2011
2	NP125:2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere	O.M.D.R.T. nr. 2.689/29.12.2010	M. Of., p I, nr. 158bis/04.03.2011
3	NP126:2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari.	O.M.D.R.T. nr. 115/31.05.2012	M. Of., p I, nr. 397bis/13.06.2012
4	NP112:2014	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.	O.M.T.C.T. nr. 2.352/24.11.2014	M. Of., p I, nr. 935bis/22.12.2014
5	NP074:2014	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții.	O.M.D.R.A.P. nr.1.330/17.07.2014	M. Of., p I, nr. 597bis/11.08.2014
6	NP134:2014	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de epuizmente.	O.M.D.R.A.P. nr. 995/24.06.2014	M. Of., p I, nr. 597bis/11.08.2014
7	GP129:2014	Ghid privind proiectarea geotehnică	O.M.D.R.A.P. nr. 2.597/29.12.2014	M. Of., p I, nr. 95bis/05.02.2015
8	P59:1986	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton	Decizia I.C.C.P.D.C. nr. 49/09.12.1986	B.C. nr.7/1987 și B.C. nr.9/1989
9	NP007:1997	Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat.	O.M.L.P.A.T. nr. 1/N/13.01.1997	B.C.nr.10/1997
10	NE012/1:2007	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1:Producerea betonului.	O.M.D.L.P.L. nr. 577/29.04.2008	M. Of., p I, nr. 374/16.05.2008
11	NE012/2:2010	Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton	O.M.D.R.T. nr. 2.514/22.11.2010	M. Of., p I, nr. 853bis/20.12.2010

12	ST009:2011	Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță.	O.M.D.R.T. nr. 683/10.04.2012	M. Of., p I, nr. 337/18.05.2012
13	CR6:2013	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.464/08.08.2013	M. Of., p I, nr. 582bis/13.09.2013
14	NE035:2014	Cod de practică privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie.	O.M.D.R.A.P. nr. 1.426/06.08.2014	M. Of., p I, nr. 624bis/26.08.2014
15	GP053:2000	Ghid de proiectare și execuție pentru prinderea elastică a pereților de compartimentare de structura de rezistență.	O.M.L.P.A.T. nr. 258/N/2.11.2000	B.C. nr.12/2001
16	NP028:1978	Norme tehnice provizorii privind stabilirea distanțelor între rosturile de dilatare la proiectarea construcțiilor.	I.G.S.C. și I.C.C.P.D.C.	B.C. nr.11/1979
17	CR1-1-3:2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.	O.M.D.R.T. nr. 1.655/05.09.2012	M. Of., p I, nr. 704bis/15.10.2012
18	CR1-1-3:2012 completare	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.414/01.08.2013*	M. Of., p I, nr. 555bis/02.09.2013
19	CR0:2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor.	O.M.D.R.T. nr. 1.530/23.08.2012	M. Of., p I, nr. 647bis/11.09.2012
20	CR0:2012 completare	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor.	completat de O.M.D.R.A.P. nr. 2.411/01.08.2013*	M. Of., p I, nr. 555bis/02.09.2013
21	CR1-1-4:2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.	O.M.D.R.T. nr. 1.751/21.09.2012	M. Of., p I, nr. 704bis/15.10.2012
21	CR1-1-4:2012 completare	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.413/01.08.2013**	M. Of., p I, nr. 555bis/02.09.2013
22	CR2-1.1.1: 2013	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.361/24.07.2013	M. Of., p I, nr.583 bis/13.09.2013
23	P100 – 1/2013	Cod de proiectare seismică – Partea I– Prevederi de proiectare pentru clădiri.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.465/08.08.2013	M. Of., p I, nr. 558bis/03.09.2013

24	P100 – 3/2019	Cod de proiectare seismică – Partea III– Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente	O.M.D.R.A.P. nr. 2834/2019	M. Of., p I, nr. 1003bis/13.12.2019
25	SR EN 1990:2004 SR EN 1990:2004/A1:2006 SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2010	Eurocod: Bazele proiectării structurilor		
26	SR EN 1991-1-1:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri		
27	SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții		
28	SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției		
29	SR EN 1992-1-1:2004/A1:2014	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri		
30	P100 – 3/2019	Cod de proiectare seismică – partea III: prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente Monitorul Oficial nr 1003 bis din 13.12.2019		
31	HG. nr. 925 / 1995	Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor		
32	OG. nr. 20 / 1994	Măsuri pt. Reducerea riscului seismic al construcțiilor existente republicată prin Legea nr. 195 / 2007, modificată și completată cu OG. nr. 62 / 2003 și cu OG. nr. 14 / 2006		

Legislația privitoare la expertizarea construcției

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții republicată în Monitorul Oficial nr. 689 din 11 septembrie 2015 (M. Of. nr. 689/2015);
- Legea 50 / 1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții (republicată în 2009, cu modificările și completările ulterioare).
- Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind reducerea riscului seismic al construcțiilor existente (republicată în 2001 cu modificările și completările ulterioare), Normele metodologice de aplicare a Ordonanței Guvernului nr. 20-94 privind măsuri pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente (republicate în 2002), Ordonanța Guvernului nr. 67/28 august 1997 privind modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 20/1994, privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- Hotărârea Guvernului nr. 925 /1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- Ordonanța Guvernului nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;
- Legea nr. 72/1998 privind aprobarea Ordonanța Guvernului nr. 67/1997 pentru modificarea și completarea Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 privind punerea în siguranță a fondului construit existent;

2.3 Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

2.3.1 Pentru realizarea expertizei, s-au desfășurat următoarele activități:

- Inspecția vizuală a construcției și relevarea fotografică;
- Relevarea clădirii – măsurătorile au fost executate la suprafața finită a elementelor componente;
- Calculul structural;

- Elaborarea raportului de expertiză.

2.3.2 Etapele parcurse in procesul de evaluare

- examinarea obiectivului in situația actuala consemnata in documentația tehnica, relevee si fotografii;
- au fost cercetate;
 - condițiile de amplasament, alcătuire si funcționalitate;
 - particularitățile structurale de alcătuire (sistemul structural, tipul de fundații, dimensiunile generale si alcătuirea secțiunilor elementelor structurale, proprietățile mecanice ale materialelor constituate);
 - eventualele defecte de calitate a materialelor si / sau deficiente de alcătuire a elementelor;
 - natura si amploarea degradărilor structurale si a eventualelor lucrări de remediere – consolidare executate anterior;
 - modul de utilizare a clădirii pe durata exploatării;
- s-a analizat starea de degradare a subsansamblurilor structurale (pereți, planșee), in funcție de cauzele care au generat-o (acțiuni statice si dinamice exercitate, calitatea materialelor de construcție si deprecierea lor pe parcurs, condiții de execuție, exploatare si întreținere);
- au fost analizate componentele nestructurale care:
 - in caz de prăbușire totala sau parțială pot afecta siguranța vieții oamenilor din clădire sau din afara acesteia;
 - prin interacțiuni necontrolate cu elementele structurii pot conduce la avarierea acestora;
 - prin ieșirea din lucru pot cauza întreruperea funcționarii clădirii conform destinației acesteia;
 - pot da naștere la efecte secundare periculoase (incendii, explozii);
 - pot cauza pierderi materiale importante;

2.4 Date care au stat la baza expertizei tehnice

- Cercetari in-situ.
- Releveul cladirii
- Studiu geotehnic

2.5 Caracterizarea amplasamentului

2.5.1 Considerații generale privind amplasamentul

Amplasamentul se află în localitatea Dorohoi, str. Grigore Ghica, nr. 37, judetul Botosani.

2.5.2 Conditii geotehnice (extras din studiul geotehnic întocmit de S.C. GEOFORAJ S.R.L.)

Amplasamentul studiat are stabilitatea generală și locală asigurată în ipoteza respectării recomandărilor din prezentul studiu.

Date privind fundatia existenta:

- In zona dezvelirii D1 fundatia este din zidarie de piatra cu adancimea de 1.90m de la CTA si latimea de 0.72m.
- In zona dezvelirii D2 fundatia este din zidarie de piatra cu adancimea de 2.30m de la CTA si latimea de 0.72m.
- Cota de fundare in zona beciului este de -3.50m de la CTA

Stratificatia terenului:

Forajul F01

0.00-1.30m: umplutura de pamant

1.30-3.00m: praf argilos, galben, vartos;

3.00-4.80m: nisip argilos, galben indesat cu intercalatii subtiri de argila nisipoasa;

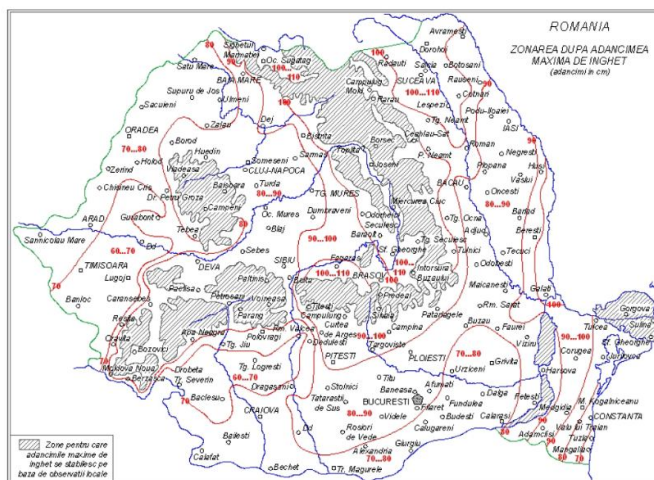
4.80-6.50m: argila nisipoasa, galbena, vartoasa;

Nivelul apei subterane:

- Apa subterana NU a fost interceptata.

Adâncimea de îngheț (conf. STAS 6054/77 fig. 1.12-1):

- **1.00-1.10 m.**



Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054 / 77 – Adâncimi maxime de îngheț

Portanta terenului:

- Pentru adancimea de fundare de 2.00m: Pplastic = 160kPa
- Pentru adancimea de fundare de 2.50m: Pplastic = 180kPa

Categoria si riscul geotehnic

- categoria geotehnică 1
- risc geotehnic redus – REDUS

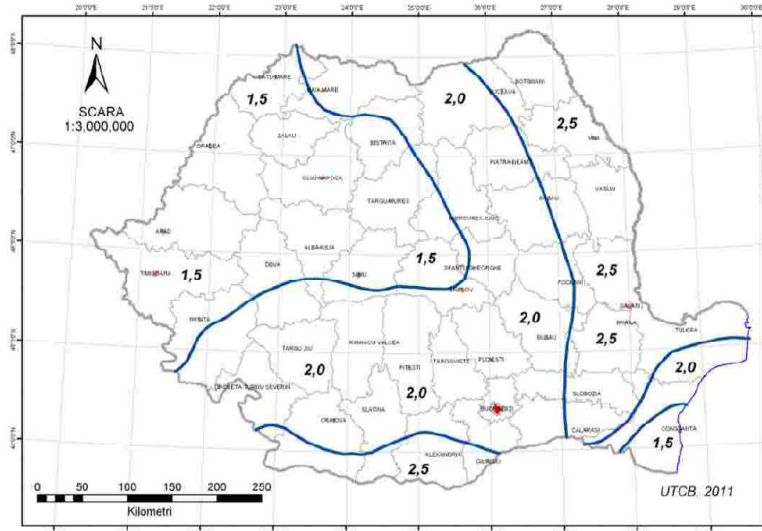
Umpluturile ce se vor realiza în jurul fundațiilor și sub pardoseli se vor executa din roci coezive (ce se încadrează S.T.A.S.-ului 2914-84) având în vedere obținerea unui grad de compactare mediu de 95% și minim de 92% (se recomandă utilizarea de pământ galben sortat-praf argilos sau argilă prăfoasă).

La proiectare, execuție precum și pe toată durata exploatării se vor respecta prevederile din normativele și STAS-urile în vigoare și în mod deosebit cele din: NP125-2010, C56-85, C169-88, ST016-97, C29-77 completat cu C29-85, P130-99, NP112-04, P100/1-2013, STAS 2745-90, STAS 9850-89, STAS 6054-77, STAS 3300/1-85, STAS 3300/2-85, EUROCOD 7 anexa națională SR EN1997-1:2004/NB:2008, EUROCOD 7 anexa națională SREN 1997-2:2007/NB:2009

Totodată se vor respecta și prevederile referitoare la normele de protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT cu ordinul 9N/15.03.1993.

2.5.3 Încadrarea în zona de acțiune a zăpezii

- Intensitatea normată a încărcării dată de zăpadă a fost calculată conform CR 1-1-3-2012.



S-a făcut conform normativ CR-1-1-3-2012

$$s_k = \gamma_{is} * \mu_i * c_e * c_t * s_{0,k}$$

unde:

- γ_{is} - factorul de importanta – expunere pentru acțiunea zăpezii; conform tabel 4.1, pag. 10; pentru clasa III de importanta = **1.00**;
- μ_i - coeficient de forma al încărcării din zăpadă pe acoperiș, se calculează conform cap. 5, pct. 5.3; = **0.80**;
- $s_{0,k}$ - valoarea caracteristica a încărcării din zăpadă pe sol în amplasament, conf fig.3.1, pag.8 și tabel A.1, pag.28; = **2.50kPa**;
- c_e - coeficientul de expunere al construcției în amplasament;

- C_t - coeficientul termic;
 - are valoarea 1.00;
$$s_k = 1.00 * 1.00 * 0.80 * 1.00 * 250 = 200 daN / mp$$
- coeficient parțial de siguranță = 1,50 - starea limită ultimă de rezistență și stabilitate, sub acțiunea grupărilor fundamentale.
- coeficient parțial de siguranță = 0,40 - starea limită ultimă de rezistență și stabilitate, sub acțiunea grupărilor speciale.

Coeficienții parțiali de siguranță g multiplică intensitatea normată, în vederea obținerii intensității normale de calcul. Prin aplicarea acestor coeficienți se omogenizează nivelul de asigurare, compensând sensibilitatea mai ridicată la supraîncărcare cu zăpadă a elementelor ușoare expuse.

2.5.4 Încadrarea în zona de acțiune a vântului

- Intensitatea normată a încărcării din vânt a fost calculată conform CR1-1-4-2012.

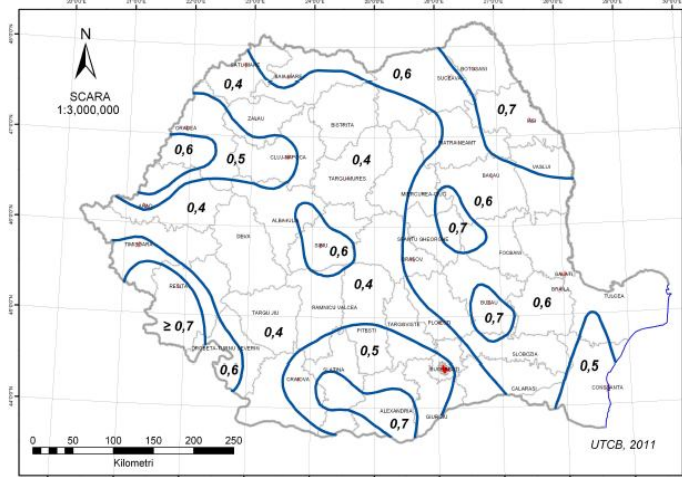


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_0 în kPa, având $ZMR = 50$ ani
NOTĂ: Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A

- valoarea maximă a presiunii vântului la înălțimea z deasupra terenului, se determină cu relația:

$$w(z) = q_{ref} * c_e(z) * c_g$$

o unde:

- q_{ref} - presiunea de referință a vântului definită în cap. 6 = **0.70kPa**;
- $c_e(z)$ - factorul de expunere la înălțimea z deasupra terenului, definit în cap 11
- c_g - factorul de rafală, conform capitolului 10;

Coeficienții parțiali de siguranță multiplică intensitatea normată a încărcării date de vânt, în vederea obținerii intensității normale de calcul.

2.5.5 Date privind zonarea seismică

Pentru calculul sarcinilor din seism conform normativului P100-1/2013 se vor considera următoarele:

- Factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structura, conf. fig. 3.3 pag. 50 din P100-1/2013:

$$\beta_0 = 2.50$$

- accelerația terenului pentru proiectare a_g , pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 100$ ani:

- $a_g = 0,15g$ (conf. P100-1/2013, fig. 3.1 pag. 47 și tabel A1 pag. 266)

- clasa de importanță - expunere:

- III (conf. P100-1/2013, tabel 4.2, pag. 41)

- factorul de siguranță - expunere în funcție de clasa de importanță - expunere:

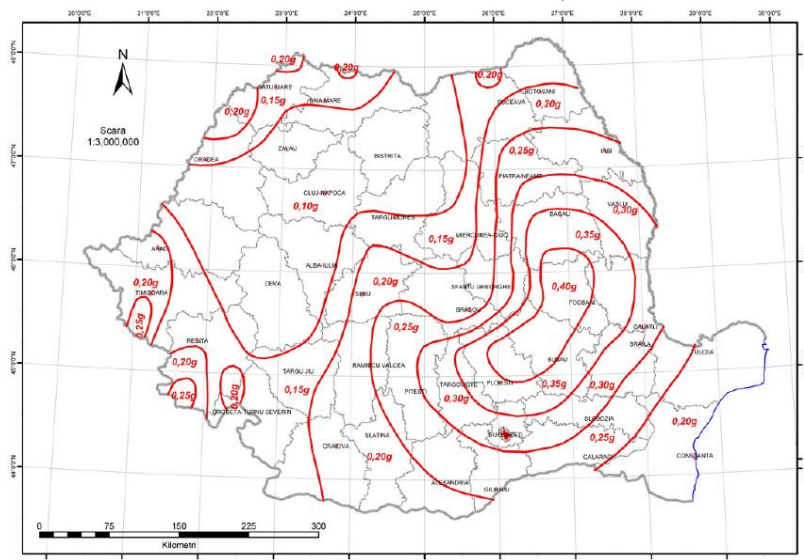
- $\gamma_1 = 1,00$ (conf. P100-1/2013, tabel 4.2, pag. 63)

- tipul de alcătuire a construcției:

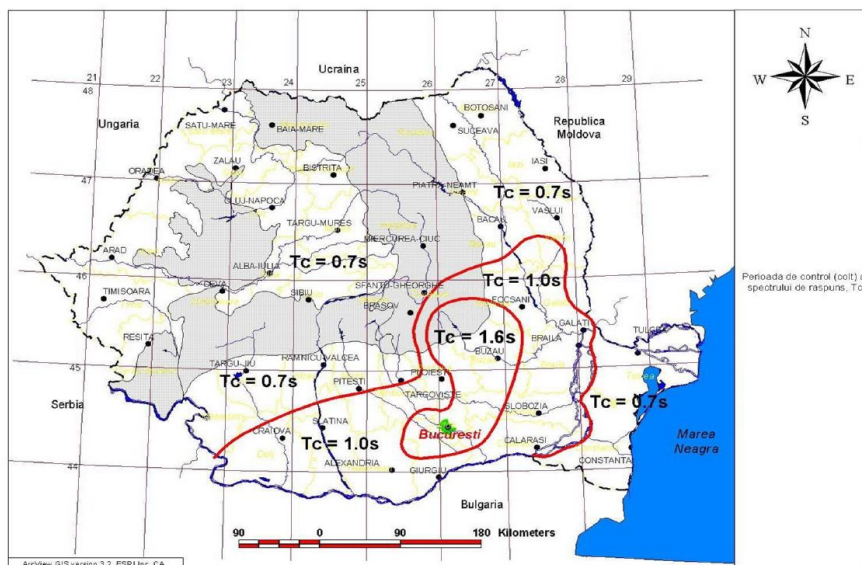
- forma regulată în plan cu structura alcătuită din pereți structurali din zidărie de cărămidă neconfinită cu planșeu din boltisoare peste subsol și planșeu din lemn peste parter.

- clasa de ductilitate, conf. pct. 5.2.1; pag. 66:

- DCM – clasa de ductilitate medie;



Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, a_g , pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt) T_c a spectrului de răspuns

2.6 Descrierea clădirii

2.6.1 Încadrarea în clase și categorii

- categoria de importanță C – conf HG 766/1997;
- clasa III de importanță – conform P100-1/2013;
- gradul de rezistență la foc II – conf P118/1999;

2.6.2 Date generale privind construcția

Clădirea existentă a fost realizată în 1850.

Întreg ansamblul are formă regulată în plan cu următoarele caracteristici:

- Lungimea maximă a clădirii este de 22.67 m
- Lățimea clădirii este de 17.15 m.
- aria construită: 385.29 mp
- aria desfășurată: 618.85 mp
- regim de înălțime: subsol + Parter
- înălțimea minimă la streasina = 5.10m
- înălțimea maximă la coama = 7.40m

2.6.3 Descrierea infrastructurii și a sistemului de fundare

În urma vizionării amplasamentului și a investigațiilor geotehnice se poate aprecia că sistemul de fundare este de fundație continuă sub pereții structurali ai subsolului. Fundațiile sunt executate din zidărie de piatră în grosime de 72cm și cu adâncimea de fundare de 1.90-2.30m de la cota terenului amenajat. Fundațiile sunt încastrate în terenul bun de fundare.

Placa suport pardoseală din subsol este din beton armat.

2.6.4 Descrierea suprastructurii

Suprastructura are forma regulată în plan cu având structura de rezistență alcătuită din pereți structurali din zidărie de cărămidă plină neconfina cu planșeu din boltisoare și lemn peste subsol și planșeu din lemn peste parter.

Descrierea pereților

Peretii perimetrali si cei interiori sunt din zidarie de caramida plina tencuiti pe ambele fete si au grosimea finita de 50cm.

Nu se cunosc informatii privind existenta elementelor de confinare ale zidariei, tipul de caramida folosit, modul de tesere a acesteia si tipul de mortar.

Descrierea planșelor

Planșeul peste subsol este din boltisoare si grinzi de lemn cu alicarie. Planseul peste parter este pe grinzi din lemn cu alicarie. Planseele din lemn sunt placate la intrados cu sipci de lemn peste care s-a plasa de rabit si tencuiala

Planseul de peste subsol este sprijinit cu stalpi si grinzi metalice.

Pardoseala la nivelul parterului este realizata din parchet de lemn.

Pardoseala de la nivelul subsolului este data de betonul placii suport.

Descrierea acoperișului

Acoperisul este de tip sarpanta din lemn de rasinoase cu invelitoare din tabla neagra faltuita. Prinderile elementelor de sarpanta s-a facut cu cuie si scoabe.

Streasina este din scandura vopsita alb aflata in stare avansata de degradare. Pazia este din scandura si tabla.

Jgheaburi si burlane. Jgheaburile sunt din tabla. Burlanele sunt din tabla si PVC. Sunt burlane care nu prezinta continuitate pana la nivelul trotuarului.

Descrierea trotuarelor si a scarilor de acces in cladire

Trotuarele sunt din beton. Nu exista izolatie între trotuare si soclul cladirii.

Scarile de acces in cladire sunt din beton.

2.6.5 Avarii, degradări

a) Stabilirea cauzelor degradărilor

Ținând cont că imobilul a fost dat în folosință in anii 1850 este normal ca structura, finisajele și instalațiile să prezinte un anumit grad de uzură corespunzător vechimii acestora.

În acest caz avem de a face cu o uzură fizică sub acțiunea solicitărilor asupra materialelor ce intră în componenta structurii de rezistență. Întrucât acest proces care se desfășoară pe toată perioada existenței construcției face ca proprietățile fizico-mecanice și chimice ale materialelor să fie influențate apreciabil de modul lor de aplicare și de durata acestora.

Solicitările statice de lungă durată determină apariția fenomenului de oboseală statică, constând în apariția unor microfisuri interne care, afectând continuitatea structurii materialelor, produc o stare generalizată de afânare.

Comportarea zidăriei din structurile solicitate seismic prezintă un grad mărit de complexitate, față de cazul acțiunilor obișnuite statice. Acțiunile repetate, de mică intensitate, aplicate cu viteze mari, specifice mișcărilor seismice, datorită intervalului redus de timp în care se exercită efectul solicitării, nu permit ca degradarea structurii interne să atingă aceeași parametrii ca în cazul încărcărilor statice de intensității echivalente.

Cu totul altfel se prezintă situația în cazul solicitărilor puternice când este depășit domeniul comportării elastice ale materialului, cu incursiuni în domeniul plastic.

Formele de afectare /degradarea fizică a **materialelor structurii** se produc ca urmare a unui complex de cauze **primare:**

- **Lipsa măsurilor inițiale de protecție**
 - o alegerea necorespunzătoare a materialelor în raport cu condițiile de solicitare
 - o materiale cu rezistențe slabe;
 - o materiale foarte deformabile;
 - o materiale neomogene;
 - o detalii constructive inadecvate pentru condițiile de solicitare și expunere
 - o lipsa elementelor de protecție (șorțuri, șape, etc.)
 - o lipsa unor elemente de repartiție;
 - o lipsa de legături sau legături necorespunzătoare între elemente;
 - o planșee cu rezemări insuficiente;
 - o lipsa hidroizolațiilor verticale la subsoluri și a hidroizolației orizontale sub pereții de cărămidă;
 - o execuție necorespunzătoare
 - o zidării cu rosturi neumplute;
- **Exploatare necorespunzătoare**
 - o condiții higrotermice care favorizează producerea condensului.
- **Lipsa lucrărilor de întreținere și/sau de reparații curente**
 - o pierderi de apă din conducte și canalizări interioare și exterioare;
 - o lipsa/defecțiunile sistemului de jgheaburi și burlane;
 - o lipsa tencuielilor pe fațade;

Cauzele primare ale deteriorărilor structurilor din zidărie **provenite din interacțiunea cu terenul de fundare pot proveni din:**

- **teren de fundare necorespunzător:**
 - o teren în pantă supus alunecărilor active
 - o teren compresibil sau sensibil la umezire;
 - o teren cu rezistență insuficientă;
 - o teren neuniform
- **variația nivelului apelor subterane (inclusiv efectul apelor de infiltrație, sau al pierderilor din rețele):**
 - o coborârea nivelului apelor;
 - o ridicarea nivelului apelor;
- **modificări ale terenului în vecinătatea construcției:**
 - o săpături sau demolarea construcțiilor alăturate;
 - o umpluturi sau executarea unor construcții alăturate

În multe situații deteriorarea clădirilor din zidărie se poate produce din cauza interacțiunii necontrolate între teren și structură care poate proveni din:

- **alcătuirea necorespunzătoare a fundațiilor:**
 - o fundații cu dimensiuni insuficiente;
 - o încărcări neuniforme pe fundații;
 - o adâncimi de fundare insuficiente față de limita de îngheț;
 - o fundare pe terenuri cu caracteristici geotehnice diferite;
 - o lipsa legăturilor între fundații;
- **amenajarea necorespunzătoare a spațiului exterior:**
 - o amenajare exterioară care nu asigură îndepărtarea apelor de ploaie de construcție;
- **acțiuni dinamice asupra terenului de fundare:**
 - o vibrații din trafic;
 - o vibrații/ șocuri produse de lucrări de construcții (baterea piloților);
 - o cutremure.

La data efectuării inspecției **SUNT** vizibile fenomene de uzură în timp a mai multor elemente ale fundației, pereților, planșeelor și șarpantei.

b) Descrierea stării construcției la data evaluării
În cadrul vizitelor in-situ din luna august 2022, efectuate cu scopul fundamentării prezentei documentații S-AU CONSTATAT următoarele degradări:

- degradări ale trotuarelor perimetrare clădirii și ale scărilor de acces în clădire.
- degradări ale fundației prin apariția semnelor de infiltrație a apelor meteorice, expulzări ale tencuielii și fisuri;
- expulzări de tencuiala la pereții interiori și exteriori;
- mușgai și igrasie la pereții interiori și exteriori
- Fisuri și crăpături verticale și înclinate în pereți și fundație
- Deformații și degradări locale ale planșelor
- Deteriorarea șarpantei și a învelitorii din tabla.

c) Avarii în urma seismelor sau a altor evenimente
Nu se cunosc informații despre avariile produse de cutremurele la care a fost supusă clădirea.

S-au observat fisuri și crăpături care pot fi asociate acțiunii seismice.

d) Intervenții asupra imobilului pe durata existenței
Nu se cunosc informații concrete.

e) Starea tehnică a elementelor construcției
La data evaluării, starea tehnică a elementelor de construcție este următoarea:

Fundații

- Sunt urme de infiltrații ale apelor meteorice la zona de contact între trotuar și fundație.
- Sunt zone cu exfolieri ale tencuielii soclurilor.
- Lipsesc măsurile de protecție împotriva infiltrațiilor apelor meteorice.

Pereții exteriori

- Sunt prezente zone cu exfolieri locale ale tencuieliiilor
- Tencuiala prezintă urme de mușgai și pete datorită infiltrațiilor de apă și a depunerii prafului.
- Sunt urme de infiltrații ale apelor meteorice la zona de contact între trotuar și fundație.
- Lipsesc măsurile de protecție împotriva infiltrațiilor apelor meteorice.

Pereții interiori

- se observă fisuri, crapături și zone cu exfolieri ale tencuielii.

Planșul peste subsol și parter

- expulzări de tencuiala
- deformații ale grinzilor de planșeu
- sprijiniri cu confecție metalică planșeu peste subsol

Șarpanta și învelitoarea

- Învelitoarea imobilului este din tabla neagră faltuită și prezintă zone de degradare.
- Streașina este realizată din lemn și prezintă urme de degradare

Trotuare și scări exterioare

- Degradări ale trotuarelor perimetrare clădirii și ale scărilor de acces în clădire.

2.6.6 Date generale despre realizarea si intervențiile in timp asupra construcției

Clădirea a fost proiectată și realizată după apariția primului documentul normativ de proiectare seismică, P13-63. Astfel, construcția a fost edificată ca fiind realizată în anii 1850

Beneficiarul nu a putut pune la dispoziția echipei de elaboratori Cartea Tehnică a construcției completă, astfel încât să conțină proiectul inițial și date privind modificările survenite pe parcurs. În absența Cărții tehnice complete, se pot face referiri numai la constatările de pe teren concretizate în relevee și poze precum și la informații colectate prin discuțiile purtate cu reprezentanți ai beneficiarului. S-au realizat încercări nedistructive și distructive pe amplasament în concordanță cu anexa atașată.

Clădirea a fost exploatată în condiții normale, nefiind semnalate deficiențe care ar fi putut afecta starea tehnică. Cu o anumită periodicitate și în funcție de posibilitățile financiare, s-au efectuat lucrări de reparații curente. Nu s-au efectuat reparații capitale, desființări parțiale sau extinderi.

Nivelul reglementărilor de proiectare aplicate

Primele Instrucțiuni provizorii pentru prevenirea deteriorării construcțiilor din cauza cutremurelor și pentru refacerea celor degradate, au fost elaborate după cutremurul din 1940, ediția oficială intrând în vigoare în anul 1945. În aceste instrucțiuni, pentru construcțiile parter nu se impunea calculul la seism, dar se prevedeau măsuri constructive privind realizarea fundațiilor (din beton sau piatră legată cu mortar de ciment), grosimea zidurilor portante (minim o cărămidă), legarea prin centuri a zidurilor (sub formă de cosoroabe legate de grinzile planșeului) și realizarea în patru pante a șarpantei (în ideea evitării timpanului care nu se poate lega bine de acoperiș).

Primul normativ de proiectare antisismică a construcțiilor a apărut în 1963 (P13-63), acesta fiind modificat în 1970 (P13-70), în 1978 (P100-78), în 1981 (P100-81). În continuare, a apărut normativul P100-91, completat în 1996 cu două capitole speciale privind expertizarea structurilor. În prezent, pentru proiectarea structurilor în regiuni seismice se aplică codul P100/1-2013, iar pentru evaluarea structurilor se aplică codul P100/3-2019.

Evaluarea structurilor de rezistență s-a realizat în conformitate cu normele tehnice actualmente în vigoare (P100-3/2019 și codurile privind calculul acțiunilor asupra construcțiilor).

2.6.7 Materiale

Valorile de rezistența pentru elementele de cărămidă au fost apreciate pe baza normelor in vigoare.

2.7 Stabilirea nivelului de cunoaștere si a factorului de încredere CF

2.7.1 Stabilirea nivelului de cunoaștere

Factorii utilizați in stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

- geometria structurii;
- alcătuirea elementelor structurale si nestructurale;
- materialele utilizate;

In vederea selectării metodei de calcul si a valorilor potrivite ale factorilor de încredere se definesc următoarele niveluri de cunoaștere:

- KL1: cunoaștere limitată;
- KL2: cunoaștere normală;
- KL3: cunoaștere completă;

Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

- geometria structurii:
 - o dimensiunile de ansamblu ale structurii si cele ale elementelor structurale, precum si ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural (de exemplu, panourile de umplutura de zidărie) sau siguranța vieții (de exemplu, elementele majore din zidărie – calcane, frontoane)
- alcătuirea elementelor structurale si nestructurale include:
 - o cantitatea si detalierea armaturii in elementele de beton armat;
 - o detalierea si îmbinările elementelor de otel;
 - o legăturile planșeelor cu structura de rezistența la forte laterale;
 - o realizarea rosturilor cu mortar;
 - o natura elementelor la zidarii;

- tipul și materialele CNS și al prinderilor acestora;
 - materialele utilizate în structura și CNS, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor beton, oțel, zidărie, lemn, după caz.
- Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF).

KL1 Cunoaștere limitată

KL1 corespunde următoarei stări de cunoaștere:

- în ceea ce privește geometria: configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor structurale sunt cunoscute, fie (a) din relevee, fie (b) din planurile proiectului original și al eventualelor modificări intervenite pe durata de exploatare. În cazul (b), verificarea prin sondaj a dimensiunilor de ansamblu și ale elementelor este de regulă suficientă. Dacă se constată diferențe semnificative față de prevederile proiectului se va efectua o verificare mai extinsă a dimensiunilor.
- în ceea ce privește alcătuirea de detaliu: nu se dispune de proiectul de structură al clădirii și se alege detaliul plecând de la practica obișnuită din epoca construcției; se vor face sondaje în câteva dintre elementele considerate critice și se va stabili măsura în care ipotezele adoptate corespund realității. Dacă există diferențe semnificative se va extinde cercetarea pe teren și asupra altor elemente.
- în ceea ce privește materialele: nu se dispune de informații directe referitoare la caracteristicile materialelor de construcție, fie din specificațiile proiectelor, fie din rapoarte de calitate. Se vor alege valori forfetare în acord cu standardele timpului, asociate cu teste limitate pe teren în elementele considerate critice (esențiale) pentru structură.

Informațiile culese trebuie să fie suficiente pentru întocmirea verificărilor locale ale capacității elementelor și pentru construirea unui model de calcul al structurii. Evaluarea structurii bazată pe KL1 poate fi realizată pe baza unui calcul liniar, static sau dinamic.

KL2 Cunoaștere normală

KL2 corespunde următoarei stări de cunoaștere:

- în ceea ce privește geometria: configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor sunt cunoscute, fie (a) dintr-un relevu extins, fie (b) din planurile de execuție a construcției originale și a eventualelor modificări intervenite pe durata de exploatare. În cazul (b) este necesară verificarea pe teren prin sondaj a dimensiunilor de ansamblu și a dimensiunilor elementelor; dacă se constată diferențe semnificative față de prevederile proiectului se va efectua o verificare mai extinsă a dimensiunilor.
- în ceea ce privește alcătuirea de detaliu: detaliile sunt cunoscute, fie dintr-o inspecție extinsă pe teren sau dintr-un set incomplet de planșe de execuție. În ultimul caz, se vor prevedea verificări limitate in-situ a elementelor considerate ca cele mai importante pentru a constata dacă informațiile disponibile corespund realității.
- în ceea ce privește materialele: informațiile privind caracteristicile mecanice ale materialelor sunt obținute, fie din testări extinse in-situ, fie din specificațiile de proiectare originale. În ultimul caz se vor efectua teste limitate pe teren.

Informațiile culese trebuie să fie suficiente pentru întocmirea verificărilor locale ale capacității elementelor și pentru construirea unui model de calcul al structurii.

Evaluarea structurii bazate pe KL2 poate fi realizată pe baza unui calcul liniar sau neliniar static sau dinamic.

KL3 Cunoașterea completă

KL3 corespunde următoarei stări de cunoaștere:

- în ceea ce privește geometria: configurația de ansamblu a structurii și dimensiunile elementelor sunt cunoscute, fie (a) dintr-un relevu complet, fie (b) din proiectul complet al construcției originale și al eventualelor modificări intervenite pe durata de exploatare. În cazul (b) verificarea prin sondaj a dimensiunilor de ansamblu și ale elementelor este de regulă suficientă; dacă se constată diferențe semnificative față de prevederile proiectului se va efectua o verificare mai extinsă a dimensiunilor.

- în ceea ce privește alcătuirea de detaliu: detaliile sunt cunoscute, fie dintr-o inspecție cuprinzătoare pe teren, fie dintr-un set complet de planuri de execuție. În ultimul caz se vor prevedea verificări limitate in-situ a elementelor considerate ca cele mai importante pentru a constata dacă informațiile disponibile corespund realității
- în ceea ce privește materialele: informațiile privind caracteristicile mecanice ale materialelor sunt obținute, fie prin testări cuprinzătoare in-situ, fie din documentele originale referitoare la calitate execuției. În acest din urmă caz se vor efectua și încercări in-situ limitate.

Tabel privind **nivelurile de cunoaștere si metodele corespunzătoare de calcul** pentru construcția analizată

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuire de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren	Pe baza proiectării simulate in acord cu practica la momentul construcției si pe baza unei inspecții in teren limitata .	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioada construcției si din teste in teren limitate.	LF - MRSd	CF = 1.35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet si dintr-o inspecție in teren limitata sau dintr-o inspecție in teren extinsa .	Din specificațiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare extinsa a calității materialelor in teren.	Orice metoda conf. P100-1/2013	CF = 1.20
KL3		Din proiectul de execuție original complet si dintr-o inspecție limitata pe teren sau într-o inspecție pe teren cuprinzătoare.	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare.	Orice metoda conf. P100-1/2013	CF = 1.00

LF = metoda forței laterale echivalente; MRS = calcul modal cu spectre de răspuns
 S-A IDENTIFICAT UN NIVEL DE CUNOASTERE KL1 (CUNOAȘTERE LIMITATA).

2.7.2 Stabilirea factorului de încredere CF

La realizarea calculului structural se poate ține seama de calitatea și cantitatea informațiilor prin împărțirea rezistenței materialelor (beton, oțel, zidărie) la factorul de încredere CF.
 VALOAREA FACTORULUI DE INCREDERE CF = 1.35.

2.8 Colectarea informațiilor pentru evaluarea structurală

2.8.1 Informații pentru evaluarea structurală

Sistemul structural pentru construcția expertizată a fost identificat prin investigații și măsurători în-situ.

Soluția constructivă existentă și principalele degradări identificate sunt prezentate sub forma unui relevu fotografic în anexa A.

În anexa B este prezentat relevul construcției, conform situației existente.

În anexa C este prezentat breviarul de calcul, prin care se stabilește gradul de asigurare al construcției.

2.8.2. Stabilirea obiectivelor de performanță (anexa A, pct. A.1, A.2, A.3). stări limita obligatorii: SLU si SLS

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

Nivelurile de performanță ale clădirii descriu performanța seismică așteptată a acesteia prin:

- amploarea degradărilor
- a pierderilor economice
- întreruperea funcțiunii acesteia

Asocierea nivelului de performanță a clădirii cu un anumit nivel de hazard seismic se face în funcție de clasa de importanță și de expunere la cutremur din care face parte construcția.

Performanța seismică a unei clădiri se poate descrie calitativ în funcție de:

- siguranța oferită ocupanților clădirii pe durata și după evenimentul seismic;
- de costul și dificultatea măsurilor de reabilitare seismică;
- de durata de timp în care clădirea este scoasă eventual din funcțiune pentru a efectua lucrările de reabilitare;
- de impactul economic, arhitectural sau istoric asupra comunității;

Nivelul de performanță de LIMITARE A DEGRADĂRILOR

A. Cerințe structurale

- după cutremur trebuie să apară doar avarii structurale foarte limitate;
- sistemul de preluare a încărcărilor verticale și cel care preia încărcările laterale v-a păstra aproape în întregime rigiditate și rezistență inițială;
- riscul de pierdere a vieților sau de rănire trebuie să fie foarte scăzut;
- deși pot fi necesare unele reparații structurale minore, acestea nu trebuie făcute înainte de a reocupa clădirea;

B. Cerințe nestructurale

- trebuie să apară numai unele avarii nestructurale limitate;
- căile de acces și sistemele de siguranță a vieții, cum sunt ușile, scările, ascensoarele, sistemele de conducte sub presiune trebuie să rămână funcționale, dacă alimentarea cu electricitate este în funcțiune;
- se acceptă apariția unor degradări ușoare, cum ar fi spargerea unor geamuri;
- ocupanții clădirii pot rămâne în siguranță în clădire, deși pot fi necesare operații de curățare;
- alimentarea cu energie electrică, cu apă, cu gaze naturale, liniile de comunicație pot deveni temporar indisponibile;

Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorată degradărilor nestructurale este foarte mic în cazul acestui nivel de performanță.

Nivelul de performanță de SIGURANȚA A VIETII

A. Cerințe structurale

- are în vedere o stare post seismică a structurii caracterizată de avarii semnificative dar pentru care rămâne o anumită margine de siguranță față de prăbușirea totală sau parțială a clădirii;
- unele elemente structurale pot fi serios avariate, fără însă ca acestea să pună în pericol viața ocupanților clădirii prin căderea unor părți degradate;
- deși unele persoane pot fi rănite, riscul general de pierdere a vieții rămâne scăzut;
- construcția rămâne reparabilă; repararea poate să fie uneori indicată din rațiuni economice;
- clădirea avariata rămâne stabilă; ca o măsură de precauție pot fi prevăzute sprijiniri și unele reparații structurale de urgență;

B. Cerințe nestructurale

- pot apărea avarii semnificative și costisitoare ale elementelor nestructurale, dar acestea nu sunt dislocate și nu amenință prin cădere viața oamenilor, înăuntrul sau în afara clădirilor;
- căile de acces nu sunt blocate total, deși circulația poate fi afectată de moloz;
- instalațiile pot fi avariate, putând rezulta inundații locale și chiar ieșirea din funcțiune a unora dintre acestea;
- deși se pot produce răni ale ocupanților clădirii din căderea unor bucăți de elemente, riscul global de pierdere de vieți din acest motiv rămâne foarte redus;
- repararea elementelor nestructurale pentru acest nivel de performanță necesită un efort și un cost considerabil

Exigentele corespunzătoare stării limita de serviciu nivelului de performanță de limitare a degradărilor se considera satisfăcute dacă sunt îndeplinite condițiile de limitare a deplasărilor din P100-1/2013.

Nivelul de performanță de PREVENIRE A PRĂBUȘIRII

A. Cerințe structurale

- structura ajunge în pragul prăbușirii parțiale sau totale;
- apar avarii substanțiale cărora le corespund:
 - o degradarea semnificativă a rigidității și rezistenței la forțele seismice;
 - o deformații remanente importante;
 - o degradare limitată a rezistenței la încărcări verticale, astfel încât structura poate susține încărcările verticale
- riscul de rănire este semnificativ;

B. Cerințe nestructurale

- elementele nestructurale sunt complet degradate și prezintă un pericol real pentru viața oamenilor.

Structura nu poate fi practic reparată dar nu permite reocuparea ei înainte de reparație pentru că eventualele replici seismice pot produce prăbușirea acesteia. Construcțiile care ating acest nivel de performanță își pierd complet valoarea economică și de utilizare.

Hazardul seismic este descris prin valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pe amplasament pentru intervalul mediu de recurență asociat pentru probabilitatea de depășire a valorii de vârf a accelerației orizontale a terenului în 50 ani.

Nivelul de bază a hazardului seismic este cel asociat nivelului de performanță de siguranță a vieții în codul P100-1/2013; pentru nivelul de bază a hazardului seismic valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurență de 100 de ani (sau 40% probabilitate de depășire în 50 de ani).

Obiectivul de performanță se obține din asocierea nivelului de performanță al clădirii, exprimat prin exigentele stărilor limita considerate, cu nivelul de hazard seismic, exprimat prin intervalul mediu de recurență, IMR, fig. A.1 din P100-3/2019.

Pentru clădiri din clasa III de expunere la hazardul seismic nivelul de performanță selectat este OPB (obiectiv de performanță de bază) și trebuie să satisfacă exigentele nivelului de performanță de limitare a degradărilor pentru acțiunea seismică (conf. Anexa F din P100-3/2019).

2.9 Selectarea și descrierea metodologiei de evaluare

2.9.1 Aspecte generale privind modelarea acțiunii seismice, modelul structural și a ipotezelor de încărcare

- Modelele de bază pentru **definirea acțiunii seismice** sunt cele precizate la capitolul 3 din P100-1/2013;
- **Modelul structurii** se stabilește pe baza informațiilor obținute conform capitolului 4 din P100-1/2013; Modelul trebuie să permită determinarea efectelor acțiunilor în toate elementele structurii pentru combinația de încărcări prezentată în P100-1/2013, 3.3;
- Se aplică prevederile P100-1/2013 privind modelarea comportării structurale (P100-1/2013, 4.5.2) și efectele torsiunii accidentale (P100-1/2013, 4.5.2.1);
- Spectrul de proiectare dat în P100-1/2013, 3.2, scalat pentru valorile accelerațiilor terenului stabilite pentru diferitele stări limită, reprezintă referința de bază în acest sens.
- În metodologiile de evaluare care folosesc verificări în termeni de forță, valorile factorilor de comportare q se stabilesc conform 6.7.2 și 6.8.4, corespunzător nivelului metodologiei utilizate.
- Acțiunea seismică de proiectare se combină cu alte acțiuni permanente și variabile, conform CR 0-2012.

2.9.2 Metodologii de evaluare:

Codul P100-3/2019 prevede 3 metodologii de evaluare a construcțiilor, definite pe baza conceptuală, nivelul de rafinare al metodelor de calcul și de nivelul de detaliere al operațiunilor de verificare.

- Metodologie de nivel 1 (metodologie simplificată):
 - este cea mai simplă și se adresează construcțiilor de mai mică importanță din zone cu seismicitate mai mică (secțiunea 6.7);
- Metodologie de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip):
 - este metodologia de bază utilizată în mod obișnuit
- Metodologia de nivel 3:
 - reprezintă metodologia de complexitate maximă, folosită la analiza clădirilor importante la care se urmărește să se stabilească cât mai fidel răspunsul seismic al construcției;
 - Această metodologie utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, dacă se dispune de datele necesare;
 - Metodologia de nivel 3 este recomandabilă și la construcții de tip curent datorită gradului de încredere superior oferit de metoda de investigare sau în cazul în care clasificarea într-o grupă de risc pe baza coeficientului R3 nu este evidentă, condiționat de dispunerea completă a datelor necesare.

2.9.3 Criterii privind alegerea metodologiei de evaluare

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției – normative in vigoare la momentul realizării proiectului, anii 1850
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de proporții (deschideri, înălțime), regularitate etc. – clădirea are forma regulată în plan este cu compartimentare deasă și rară detip sala, cu structura alcătuită din pereți structurali din zidărie de caramida plină nearmată (ZNA) și planșee din boltisoare și lemn peste subsol și planșeu din lemn epste parter.
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere) – Nu există date din proiectul inițial;
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii – Clădire administrativă, clasa III de importanță;
- nivelul de performanță ales pentru clădire este de limitare a degradărilor, conf. Anexa F din P100-3/2019.

Conform P100-3/2019 în funcție de zona seismică în care se afla amplasată clădirea analizată ($a_g=0.15g$) și de tipul structural expertul va folosi metodologia de evaluare de nivel 2 - MN2 pentru situația de implementare a temei cerute.

Metodologia de evaluare implică:

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

Scenariul de lucru este următorul:

- **evaluare calitativă utilizând metodologie tip 2**
- **evaluare prin calcul utilizând metodologie tip 2 – determinare finală a indicatorului R3 după implementarea temei arhitecturale și a intervențiilor.**

2.9.4 Descrierea metodologiei de nivel 2:

Aceasta implică:

- (i) evaluarea calitativă = constând în verificarea listei de alcătuire structurală data în anexele corespunzătoare structurilor din diferite materiale;
- (ii) evaluarea cantitativă = bazată pe un calcul structural elastic și factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente.

Principiul metodei de calcul

Efectele cutremurului sunt approximate printr-un set de forte convenționale aplicate construcției. Mărimea forțelor laterale este stabilită astfel încât deplasările (deformațiile) obținute în urma unui calcul liniar al structurii la aceste forte să aproximeze deformațiile impuse structurii de către forțele seismice.

La acțiunea cutremurului de proiectare construcția depășește pragul elastic, iar eforturile în elementele structurii rezultate ca urmare a aplicării forței laterale convenționale depășesc eforturile corespunzătoare rezistenței efective.

Relația de verificare depinde de modul de cedare, ductil sau fragil, al elementului structural considerat la diferite tipuri de solicitare (M , V , N).

În cazul cedării ductile, verificarea se face comparând efortul înregistrat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, împărțit la un factor de reducere a cărui valoare este specifică naturii ruperii elementului la tipul de efort considerat, cu efortul capabil. Acesta din urmă se determină cu rezistențele medii ale materialelor împărțite la factorii de încredere și factorii parțiali de siguranță.

În cazul cedărilor neductile (cedări fragile) verificarea constă în compararea efortului rezultat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, asociate plastificării elementelor structurale ductile ale structurii, cu valoarea efortului capabil calculat cu valorile minime ale rezistențelor materialelor (cu valorile caracteristice împărțite la CF și factorii parțiali de siguranță). Altfel spus, elementele/mecanismele fragile se verifică la valori ale cerințelor calculate din condițiile de echilibru, pe baza eforturilor transmise elementelor neductile de către elementele ductile.

Valorile factorului de comportare q corespunzătoare proprietăților structurilor de diferite tipuri, din beton armat, oțel, zidărie, sunt date în anexele din P100-3/2019.

Valorile factorului q , indicate în tabelul 6.1, sunt valori aproximative (în general acoperitoare), pentru structuri care nu respectă, decât parțial, regulile de alcătuire a construcțiilor amplasate în zone seismice.

În cazul în care se dispune de date suficiente de siguranță privind detaliile de alcătuire și redundanța clădirii și acestea permit considerarea unor valori q mai realiste, valorile factorului de comportare din tabelul 6.1 se vor corecta în consecință.

Valorile factorilor de comportare pentru verificarea elementelor structurale, funcție de modul potențial de rupere, ductil sau mai puțin ductil, sunt date în tabelul B.4. Elementele structurale considerate în tabelul B.4 sunt acelea care își ating capacitatea la încovoiere, după curgerea armăturilor întinse.

Conform P100-3/2019 pct. D.3.4.1.1 pentru Metodologia de nivel 1 și 2 și factorii de comportare au următoarele valori:

(1) Pentru calculul structurii utilizând metoda forțelor seismice statice echivalente sau metoda de calcul modal cu spectre de răspuns, valorile maxime ale factorilor de comportare, q , sunt:

- structuri din zidărie simplă (nearmată): $q=1,5$;
- structuri din zidărie confinată: $q=2,0$;

(2) În aplicarea metodologiei de nivel 2, pentru clădiri cu pereți din zidărie confinată, cu planșee rigide în plan orizontal, care îndeplinesc condițiile de regularitate în plan și în elevație din P 100-1, valoarea factorului maxim de comportare q stabilită conform (1) se corectează cu factorii de suparezistență $au/\alpha 1$ stabiliți conform P 100-1. În cazul nostru **nu sunt respectate prevederile și atunci valoarea factorului de comportare q nu se corectează** cu factorii de suparezistență $au/\alpha 1$.

Calculul structural

Calculul structural în domeniul elastic poate utiliza una din cele două metode date în P100-1/2013, în condițiile date de cod, respectiv metoda forțelor seismice statice echivalente sau metoda de calcul modal cu spectre de răspuns. Se consideră spectrele răspunsului elastic, cu ordonatele nereduse prin factorul q .

Distribuția pe verticală a forțelor seismice orizontale, în cazul utilizării metodei forțelor statice echivalente se face conform 4.5.3.3.1 din P100-1/2013. Efortul de torsiune de ansamblu se determină pe baza prevederilor 4.5.3.2.4, în cazul metodei forțelor statice echivalente și ale secțiunii 4.5.3.3.3 în cazul metodei de calcul modal, din același cod.

În cazul structurilor din materiale cu rigiditate degradabilă prin fisurare (structuri de beton și zidărie) în calculul structural se aplică prevederile P100-1/2013 privitoare la determinarea valorilor de proiectare ale rigidităților, împreună cu precizările suplimentare date în Anexa E a codului P100-1/2013.

Relații de verificare

Verificarea elementelor structurale se face la starea limită ultimă și respectiv starea limită de serviciu, similar condițiilor prevăzute de P100-1/2013 la proiectarea structurilor noi.

În cazul ULS se efectuează verificări ale rezistenței și ale deplasărilor laterale, în timp ce la SLS se efectuează numai verificări ale deplasărilor laterale.

Valorile deplasărilor laterale în SLS sunt furnizate de calculul structural sub forțele seismice elastice (nereduse), asociate acestei stări limită.

În cazul ULS cerințele de deplasare se determină înmulțind valorile deplasărilor obținute din calculul structural sub încărcările seismice elastice (nereduse) asociate acestei stări limită cu coeficientul c (Anexa E, P100-1/2013):

$$1 \leq c = 3 - 2.5(T/T_c) \leq 2$$

în care:

T = perioada fundamentală a oscilațiilor proprii

T_c = perioada caracteristică de colț din spectrul răspunsului seismic.

Efectuarea verificărilor de rezistență în cazul ULS depinde de modul de cedare ductil sau fragil al elementului structural sub acțiunea efortului (efectul acțiunii) considerat.

Definirea caracterului cedării elementelor este definit în anexe pentru structuri din diferite materiale

Eforturile secționale în elementele cu comportare inelastică se evaluează pe baza relației de principiu:

$$E_d = 1/q * E_E + E_g$$

în care:

E_d = efortul total de calcul

E_E = efortul din acțiunea seismică considerând spectrul de răspuns elastic (neredus)

E_g = efortul din acțiunile neseismice, (cu valorile corespunzătoare combinației de încărcări care include acțiunea seismică)

q = factorul de reducere corespunzător tipului de element analizat, respectiv naturii cedării la tipul de efort considerat. Valorile q sunt precizate în anexele pentru structuri din beton armat, oțel, zidărie sau lemn.

Valorile de calcul ale eforturilor pentru elemente cu cedare fragilă (nedisipativă) se obțin din condiții de echilibru pe mecanismul structural de plastificare (mecanism de disipare de energie).

Schemele de calcul pentru structuri de tip cadru, structuri cu pereți, structuri cu contravântuiri etc., sunt date în P100-1/2013 și codurile complementare, cum sunt CR-1-2-1.1 etc.

Relația de verificare a rezistenței se prezintă sub forma:

$$E_d \leq R_d$$

în care:

R_d = valoarea efortului capabil, calculată pe baza modelelor mecanice specifice tipului de structură (conform capitolelor 5...9 din P100-1/2013 și codurilor specifice structurilor din diferite materiale).

La determinarea valorilor R_d se vor utiliza valorile rezistențelor, definite la 6.8.2(2) și (3) din P100-3/2019.

2.10. Evaluarea structurii existente

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a **trei categorii** de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării.

Pentru orientarea în decizia finală privitoare la siguranța structurii (inclusiv la încadrarea în clasa de risc a construcției) și la măsurile de intervenție necesare, măsura în care cele 3 categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a 3 indicatori:

- gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acesta se notează cu R_1 și se denumește prescurtat gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică;

- gradul de afectare structurala, notat cu R2, care exprima proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și de alte cauze;
- gradul de asigurare structurală seismică, notat cu R3, reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență în cazul folosirii metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determină pentru stările limita ultime.

2.10.1 Determinarea gradului de alcătuire seismică - R1

Evaluarea calitativă a structurii de rezistență prin determinarea "Gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică - R1" stabilește măsura în care sunt respectate regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale, reguli care sunt prezentate în Codul de proiectare P100-1/2013.

Pentru structurile cu **pereți structurali din zidărie de cărămidă** criteriile și condițiile utilizate la determinarea factorului R1 sunt enunțate în tabelul D.2 din Anexa D a codului P100-3/2019:

În continuare sunt detaliate criteriile de evaluare și sunt făcute observații și comentarii lămuritoare pentru stabilirea punctajelor componente ale indicatorului R1.

Criteriu Punctaj maxim: 10 pct.	Criteriul este îndeplinit 10 pct.	Criteriul nu este îndeplinit		
		Abateri minore 8-10 pct.	Abateri moderate 4-8 pct.	Abateri majore 0-4 pct.
a. Calitatea sistemului structural				
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali				3
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu				3
Existența ariilor de zidărie suficientă pe ambele direcții și aproximativ egale				3
a. Punctaj realizat	3			
b. Calitatea zidăriei				
Calitatea elementelor				3
Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar				3
Existența unor zone slăbite				3
b. Punctaj realizat	3			
c. Tipul planșeelor				
Rigiditatea planșeelor în plan orizontal				3
Eficiența legăturilor cu pereții				3
c. Punctaj realizat	3			
d. Configurația în plan				

Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor			4	
Existența sau absența bovindou-urilor			6	
d. Punctaj realizat	5			
e. Configurația în elevație				
Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive		8		
Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminențe la ultimul nivel			6	
Discontinuități pe verticală			6	
e. Punctaj realizat	7			
f. Distanța între pereți				
Distanța între pereți			6	
f. Punctaj realizat	6			
g. Elemente care dau împingeri laterale				
Elemente care dau împingeri			6	
g. Punctaj realizat	6			
h. Tipul terenului de fundare				
Natura terenului de fundare (normal/difcil)			6	
Capacitate fundații				3
Eforturi provenite din tasări diferențiale și din acțiunea seismului				3
h. Punctaj realizat	4			
i. Interacțiuni cu clădiri adiacente				
Risc de ciocnire cu clădiri alăturate		8		
Înălțimile clădirilor vecine		8		
Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine		8		
i. Punctaj realizat	8			
j. Elemente nestructurale				
Existență elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane, coșuri de fum) sau placaje grele cu risc de prăbușire				3
j. Punctaj realizat	3			

PUNCTAJ TOTAL

R1 = 48

Evaluarea calitativa preliminara se face tinand seama de:

- caracteristicile generale ale cladirii;
- starea generala de avariere seismica;

Notarea s-a facut prin apreciere, cu următorul punctaj:

- criteriul este indeplinit 10 (punctaj maxim)
- neîndeplinire minoră 8 – 10
- neîndeplinire moderată 4 – 8
- neîndeplinire majoră 0 – 4

GRADUL DE CONFORMARE STRUCTURALA: R₁ = 48 puncte

2.10.2 Determinarea gradului de afectare structurala - R2

Scop

- o Evaluarea trebuie sa stabilească daca integritatea materialelor din care este realizata structura a fost afectata pe durata de exploatare a construcției si daca este cazul măsura degradării.
- o Evaluarea trebuie sa identifice cauzele degradării elementelor: cutremure anterioare, tasarea terenului de fundare, acțiunea agenților de mediu, execuție defectuoasa, deformații impuse de variații de temperatura sau contracția si curgerea lenta a betonului.

Valoarea gradului de afectare structurală, R2, 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.

Valoarea de R2=100 corespunde unei construcții neafectată de degradări seismice sau de altă natură.

Categoria avariilor	Elemente verticale (Av)			Elemente orizontale (Ah)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	≤ 1/3	1/3÷2/3	>2/3	≤ 1/3	1/3÷2/3	>2/3
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5

Utilizand informatiile culese in-situ se obtin valorile:

$$R2 = A_v + A_h = 40 + 15 = 55$$

Clasa de risc asociată indicatorului R2 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic I, dacă $R2 < 50$;
- (b) Clasa de risc seismic II, dacă $50 \leq R2 < 70$;
- (c) Clasa de risc seismic III, dacă $70 \leq R2 < 90$;
- (d) Clasa de risc seismic IV, dacă $90 \leq R2 < 100$.

Conform pct. 8.1.2 din P100-3/2019, R2 corespunde clasei de risc seismic II.

Pentru structurile cu pereți structurali din zidărie criteriile si condițiile utilizate la determinarea factorului R2 sunt enunțate in tabelul D.3 din Anexa D a codului P100-3/2019.

(i) Degradări produse de acțiunea cutremurelor

- există fisuri si crăpături care pot fi și din cauze seismice.

(ii) Degradări produse de încărcările verticale

- exista fisuri si crăpături in pereți care pot fi datorate încărcărilor verticale.

(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii)

- nu este cazul

(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (dezaxări ale pereților, defecte produse de țeserea defectuoasă a zidăriei)

- Există zone care prezintă abateri

(v) Degradări produse de factorii de mediu, agenți corozivi chimici sau biologici etc.

- Zone cu igrasie datorita acțiunii apei din infiltrații și exfolieri de tencuiala datorita ciclurilor de îngheț-dezghet

Determinarea gradului de afectare structurala R2

GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ: $R_2 = 55$

2.10.3 Determinarea gradului de asigurare structurala seismica R3

Evaluarea prin calcul este un procedeu cantitativ prin care se verifica daca construcția existenta satisface cerințele stărilor limita considerate la acțiuni seismice de proiectare determinate conform Normativului P100-1/2013.

Scopul evaluării cantitative este acela de a determina valoarea indicatorului R_3 , care reprezintă **gradul de asigurare structurala seismica**, definit prin raportul dintre capacitatea și cerința structurala seismica, exprimata în termeni de rezistență în cazul utilizării metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determina pentru starea limita ultima (ULS).

- o Se determină valorile individuale R_{3j} , pentru fiecare din elementele structurale, conform indicațiilor de 6.8.4 și relației 6.7 din P100-3/2019.
- o Pe baza valorilor obținute se stabilește ponderea elementelor structurale cu cedare fragilă, cu precădere a elementelor verticale aflate în această situație, raportul între rezistențele elementelor verticale și cele ale elementelor orizontale și se estimează mecanismul structural probabil de disipare al energiei seismice.
- o Aceste informații constituie elemente esențiale în estimarea siguranței seismice a structurii și pentru încadrarea construcției într-o anumită clasă de risc.
- o Indicatorul R_3 la nivelul structurii se determină aproximativ cu relația:

$$R_3 = \frac{\sum V_{Rdj}}{\sum V_{Edj}^* / q_j}$$

în care:

- o V_{Rdj} – forța tăietoare capabilă a elementului vertical j, (sau proiecția pe orizontală a efortului axial, în diagonalele de contravântuire). Valorile V_{Rdj} introduse în relația de mai sus sunt cele corespunzătoare mecanismului de cedare al elementului (după caz încovoiere sau forță tăietoare);
- o V_{Edj}^* – forța tăietoare în elementul j, obținute pe baza valorilor din spectrul de răspuns neredus;
- o q_j – factorul de reducere atribuit elementului pe baza mecanismului potențial de rupere al acestuia (valoare dată din anexele B, C, D pentru structuri din beton armat, oțel, respectiv, zidărie).

Indicatorul R_3 evidențiază capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii, în ansamblu, în raport cu cerințele seismice și se determina la nivelul de la baza structurii. Modul de evaluare a gradului de asigurare seismica se face conform Normativului P100-3/2019 și depinde de metodologia de evaluare utilizata la întocmirea expertizei tehnice.

Mărimea „ R ” constituie un criteriu orientativ pentru estimarea vulnerabilității construcției la acțiuni seismice și pentru stabilirea, împreună cu alte criterii, deciziei de intervenție.

Evaluarea efectelor acțiunii seismice de proiectare se face considerând structura încărcată cu forța laterală echivalentă și utilizând procedee simplificate de calcul privind distribuția forțelor între elementele verticale ale structurii și pentru determinarea eforturilor.

Considerăm suficientă verificarea de ansamblu a structurii în vederea stabilirii capacității de rezistență și rigiditate. Verificarea se referă numai la starea limită ultimă.

Valoarea indicatorului R3:

- **pe directia transversala = 0.25**
- **pe directia longitudinala = 0.72**
- **este asociata clasei de risc seismic I.**

2.11. Verificări la starea limita de serviciu

Deoarece clădirea se încadrează în clasa de risc Rs II în urma verificării la SLU, nu au mai fost verificate cerințele de deplasare la SLS. În codul CR 0 se precizează situațiile în care poate fi omisă verificarea uneia dintre cele două categorii de stări limită. S-a considerat că neîndeplinirea majoră a verificării la SLU conduce în mod direct la nerespectarea criteriilor de verificare pentru SLS.

2.12. Încadrarea construcției în clasa de risc seismic

Practic, stabilirea riscului seismic pentru o anumită construcție se face prin încadrarea acesteia într-una din următoarele 4 clase de risc:

- **Clasa Rs I** = din care fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limita ultime;
- **Clasa Rs II** = in care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabila;
- **Clasa Rs III** = care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurala, dar la care degradările structurale pot fi importante;
- **Clasa Rs IV** = corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor in vigoare.

STABILIREA CLASEI DE RISC SEISMIC PE BAZA CELOR 3 INDICATORI PREZINTĂ URMĂTOAREA SITUAȚIE:

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	31-60	61-90	91-100

Conform tabelului pentru o valoare a indicatorului **R1 = 48puncte**, clădirea poate fi încadrată în **clasa II-a de risc seismic**.

Valori ale indicatorului R2 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<50	51-70	71-90	91-100

Conform tabelului pentru o valoare a indicatorului **R2 = 62puncte**, clădirea poate fi încadrată în **clasa II-a de risc seismic**.

Valori ale indicatorului R3 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	36-65	66-90	91-100

Conform tabelului pentru o valoare a indicatorului **R3min = 0.25**, clădirea poate fi încadrată în **clasa I-a de risc seismic**.

Valorile celor trei indicatori, măsuri ale performanței seismice așteptate a construcției, trebuie considerate ca servind numai orientativ în decizia de încadrare a construcției într-o anumită clasă de risc seismic.

Investigațiile efectuate au avut scopul de a identifica punctele slabe ale sistemului structural și deficiențele semnificative ale elementelor nestructurale. Odată identificate, aceste deficiențe trebuie ierarhizate din punctul de vedere al efectelor potențiale asupra stabilității structurii în cazul atacului unui cutremur puternic și al riscului de pierdere a vieții oamenilor și de vătămare a acestora, sau a pagubelor materiale.

În luarea deciziei de încadrare în clase de risc seismic, expertul a avut în vedere zona seismică în care este amplasată construcția, precum și alte criterii privind alcătuirea construcției, comportarea în exploatare și la acțiuni seismice, cum sunt:

- regimul de înălțime: S+P
- vechimea construcției (cca. 172 ani)
- sistemul structural: structură cu pereți structurali din zidarie de caramida neconfinata (ZNA) cu planșeu din boltisoare și lemn peste subsol și planșeu din lemn peste parter
- conformarea structurală: gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire - $R1= 48$
- gradul de afectare structurală – $R2= 55$
- gradul de asigurare structurală seismică – $R3=0.25$
- starea elementelor nestructurale (necorespunzătoare).

Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, asupra construcției existente analizate în acest caz, expertul încadrează clădirea existentă (cuprinzând propunerile de arhitectură) în clasa de risc seismic **Rs II, ce corespunde construcțiilor la care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările structurale pot fi importante.**

2.13 Propuneri de intervenție

Soluțiile de intervenții au fost propuse astfel încât să satisfacă cerința de rezistență și stabilitate în conformitate cu prevederile Legii privind calitatea construcțiilor, nr. 10/1995. Prin aceasta se înțelege că acțiunile susceptibile a se exercita asupra clădirii în timpul exploatării nu vor avea ca efect producerea vreunui din următoarele evenimente:

- prăbușirea totală sau parțială a clădirii;
- deformarea unor elemente la valori peste limită;
- avarierea unor părți ale clădirii sau a instalațiilor și echipamentelor, rezultată ca urmare a deformațiilor mari ale elementelor portante sau a unor evenimente accidentale de proporții, față de efectul luat în calcul la proiectare.

Prin soluțiile propuse se asigură cerințele privind comportarea următoarelor elemente componente ale clădirii în timpul exploatării:

- teren fundare
- infrastructură
- suprastructură
- elemente nestructurale de închidere
- elemente nestructurale de compartimentare
- instalații diverse aferente clădirii

Având în vedere:

- Cerințele de performanță seismică ale construcției existente, concepția generală de proiectare, calitatea execuției, valorile indicatorilor vulnerabilității structurale $R1$, $R2$ și $R3$, rigiditatea la deplasări orizontale, pericolul ruperii fragile a unor elemente structurale vitale, ductilitatea locală și de ansamblu;
- Natura și gravitatea degradărilor și avariilor produse de acțiunile care au solicitat construcția respectivă în exploatare: acțiuni seismice, tasări ale terenului de fundare, variații de temperatură, coroziune, condens;
- Durata de exploatare a construcției ulterioară intervenției;
- Clasa de importanță a construcției;
- Implicațiile măsurilor de intervenție preconizate asupra confortului și funcționalității construcției, precum și a modului ei de încadrare în mediul ambiant;

Pentru punerea în siguranță structurală seismică și gravitațională și pentru refacerea condițiilor de confort în clădire se recomandă următoarea soluție de intervenție:

A. Intervenții propuse pentru a asigura protecția împotriva accidentelor a persoanelor care intra în clădire:

- se are în vedere evitarea prăbușirii construcției (a colapsului) precum și a altor fenomene ce pot genera răniri grave sau pierderi de vieți omenești în cazul producerii unui cutremur celui considerat în proiectarea antiseismică.
- SPRIJINIREA COSURILOR DE FUM

B. Enumerarea soluțiilor de intervenție structurală

- *Consolidarea fundațiilor existente se va face prin cămășuire pe ambele fețe cu beton de clasa C20/25 în grosime de 10cm armat cu bare legate PC52, ancorate în fundații prin conectori la 15° și evazarea acestora la 110-120cm pentru îndeplinirea condițiilor de transmitere a încărcărilor la terenul bun de fundare.*
- *Consolidarea fisurilor și crăpăturilor din pereți prin injectare cu mortar de ciment în masă*
- *Înlocuirea cărămizilor degradate / dislocate și completarea golurilor din pereți prin rezidire*
- **Consolidarea tuturor pereților prin cămășuiri pe ambele fețe cu microbeton beton C20/25 în grosime de 6-8cm armat cu bare legate PC52 și cu ancorarea acestora în centurile planșeului de peste parter.**
- *Bordarea tuturor golurilor de uși și ferestre*
- *Introducerea de cadre din beton armat alcatuite din stalpi și grinzi în pereții din axele A, B și C pentru descarcarea planșeului de peste starea civilă și holu de acces. Cadrele transversale se vor poziționa la o distanță de 4.30-4.50m. Sub noii stalpi de cadru se vor realiza fundații izolate de tip talpa și cuzinet din beton armat.*
- *Demolarea acoperișului existent*
- *Demolarea planșeelor de peste subsol și parter existente*
- *Realizarea unor planșee noi din beton armat cu centuri și grinzi care descarca la pereții structurali consolidați prin camășuire și introducerea de stalpi din beton armat;*
- *Realizarea unui acoperiș nou.*
- *Realizarea anvelopării întregii clădiri*
- *Lucrări de termoizolație și hidroizolație a întregii clădiri*
- *Înlocuirea și refacerea instalațiilor existente*
- *Înlocuirea tâmplăriei interioare și exterioare existente*
- *Refacerea finisajelor interioare și exterioare.*
- *Trotuare cu etansare, rigole, sistematizare, jgheaburi, burlane, etc.*

D. Propunerea deciziei de intervenție

Intervențiile vor începe după emiterea autorizației de construire și vor fi executate pe baza unui proiect tehnic și a detaliilor de execuție cu consultarea expertului și a proiectantului pe parcursul derulării execuției, conform propunerilor de mai sus.

3 CONCLUZIILE SI PROPUNERILE EXPERTULUI

- Prezenta expertiză tratează imobilul cu destinația de **activități administrative din localitatea Dorohoi, jud. Botosani, str. Grigore Ghica, nr. 37, , în vederea efectuării lucrărilor de creștere a eficienței energetice cu respectarea normelor în vigoare.**
- Imobilul analizat a fost construit în anii 1850.
- Soluțiile de intervenții sunt prezentate în capitolul 2.13;
- Lucrările se vor executa pe baza unui proiect tehnic verificat de un verificator atestat MLPAT și vizat și de expert în privința corelării și corectitudinii soluțiilor propuse;
- Pe parcursul derulării lucrărilor de intervenție se va solicita prezenta proiectantului și expertului tehnic pe șantier în vederea adaptării soluțiilor, în cazul în care apar probleme / situații neprevăzute;
- Grad de asigurare situația existentă:
 - gradul de conformare structurală: **$R_1 = 48$ puncte** corespunde **clasei II de risc seismic**;
 - gradul de afectare structurală: **$R_2 = 55$ puncte** corespunde **clasei III de risc seismic**;
 - gradul de afectare structurală: **$R_{3min} = 0.25$** corespunde **clasei I de risc seismic**;
- Grad de asigurare situația propusă:
 - gradul de afectare structurală: **$RX_{3min} > 1.00$** corespunde **clasei IV de risc seismic**;
 - gradul de afectare structurală: **$RY_{3min} > 1.00$** corespunde **clasei IV de risc seismic**;
- **Prezenta expertiză constituie tema de bază pentru întocmirea și detalierea proiectului de structură rezistentă și stabilitate; lucrările se vor executa în baza unui proiect tehnic verificat de un verificator atestat MLPAT.**
- Proiectarea lucrărilor de intervenție asupra clădirilor existente, avizarea și executarea acestora se vor realiza în conformitate cu prevederile legale;
- Prezentul raport de expertiză are un caracter tehnic și nu se substituie documentației și avizelor legate de autorizare a cărei obținere cade în sarcina beneficiarului.
- Eventualele situații nespecificate în expertiză se vor comunica în scris expertului pentru soluționare;
- Se va solicita prezenta geotehnicianului în șantier la faza de execuție săpături la fundații.
- **EXPERTIZA TEHNICĂ SE COMPLETEAZĂ / DETALIAZĂ ȘI DEFINITIVEAZĂ LA ÎNCHEIEREA LUCRĂRILOR DE DESFACERE/DECOPERTARE A UNOR ELEMENTE STRUCTURALE, SITUAȚIE CARE POATE INFLUENȚA VOLUMUL, COSTURILE ȘI DURATA LUCRĂRILOR DE REABILITARE A CLĂDIRII.**
- Conform art. 17, par. al II-lea din H.G. nr. 925/1995, raportul de expertiză tehnică de calitate, cuprinzând soluții și măsuri ce se impun pentru fundamentarea tehnică și economică a deciziei de intervenție, se însușește de către proprietarii sau administratorii construcțiilor și, după caz, de către investitori.

COLECTIV DE ELABORARE

ING. NICU CURCUCUDEL

**EXPERT TEHNIC ATESTAT
MLPAT**

ING. IOAN ROTĂRESCU

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

ANEXA A

RELEVEU FOTOGRAFIC

Denumirea lucrării:	Reabilitare în vederea creșterii eficienței energetice a clădirii administrative a direcțiilor / serviciilor / compartimentelor din cadrul U.A.T. Dorohoi
Adresa:	Str. GRIGORE GHICA, nr. 37, loc. DOROHOI, jud. BOTOSANI
Beneficiar:	U.A.T. DOROHOI
Proiectant general:	S.C.GT ARHITECT S.R.L.
Expert tehnic:	Ing. ROTARESCU A. IOAN
Data elaborării:	AUGUST 2022































Intocmit,
Ing. Nicu CURCUEL

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

ANEXA B

PIESE DESENATE

Denumirea lucrării:	Reabilitare în vederea creșterii eficienței energetice a clădirii administrative a direcțiilor / serviciilor / compartimentelor din cadrul U.A.T. Dorohoi
Adresa:	Str. GRIGORE GHICA, nr. 37, loc. DOROHOI, jud. BOTOSANI
Beneficiar:	U.A.T. DOROHOI
Proiectant general:	S.C.GT ARHITECT S.R.L.
Expert tehnic:	Ing. ROTARESCU A. IOAN
Data elaborării:	AUGUST 2022

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

ANEXA C

BREVIAR DE CALCUL

Denumirea lucrării:	Reabilitare în vederea creșterii eficienței energetice a clădirii administrative a direcțiilor / serviciilor / compartimentelor din cadrul U.A.T. Dorohoi
Adresa:	Str. GRIGORE GHICA, nr. 37, loc. DOROHOI, jud. BOTOSANI
Beneficiar:	U.A.T. DOROHOI
Proiectant general:	S.C.GT ARHITECT S.R.L.
Expert tehnic:	Ing. ROTARESCU A. IOAN
Data elaborării:	AUGUST 2022

BREVIAR DE CALCUL
Reabilitare în vederea creșterii eficienței energetice a clădirii administrative a direcțiilor /
serviciilor / compartimentelor din cadrul U.A.T. Dorohoi

Cuprins:

1. DESCRIEREA STRUCTURII DE REZISTENTA	2
2. REGLEMENTARI TEHNICE AVUTE IN VEDERE	3
3. INCARCARI NORMATE LUATE IN CALCUL.....	5
3.1 Încărcări permanente si cvasipermanente	5
3.2 Încărcări din zăpadă (Z)	6
3.3 Date privind actiunea seismica	6
4. IPOTEZE DE GRUPARI	8
5 CARACTERISTICILE DE REZISTENTA ALE ZIDARIEI.....	9
5.1 Rezistenta de proiectare la compresiune (f_d):	9
5.2 Rezistenta de proiectare la forta taietoare:	10
5.2.1 Pentru rupere prin lunecare in rost orizontal (f_{vd}):	10
5.2.2 Pentru rupere in scara (f_{td}):	10
7 CALCULUL FORTEI SEISMICE STATIC ECHIVALENTE - situatia existenta	10
7. METODOLOGIA DE EVALUARE DE NIVEL 2	11
7.1 Calculul rigidităților laterale ale pereților	11
7.2 Capacitatea de rezistență la compresiune excentrică pentru zidăria confinată.....	11
7.3 Capacitatea de rezistență la forță tăietoare	12
7.3.1 Rezistența la lunecare în rost orizontal, V_{f21}	12
7.3.2 Rezistența la rupere pe secțiune înclinată, V_{f22}	12
8 DETERMINAREA GRADULUI DE ASIGURARE - situatia existenta	18
8.0 Relatia de calcul pentru determinarea gradului de asigurare ...	18
9 DETERMINAREA EFORTURILOR - situatia propusa	20

1. DESCRIEREA STRUCTURII DE REZISTENTA

Date generale privind construcția

Clădirea existentă a fost realizată în 1850.

Întreg ansamblul are formă regulată în plan cu următoarele caracteristici:

- Lungimea maximă a clădirii este de 22.67 m
- Lățimea clădirii este de 17.15 m.
- aria construită: 385.29 mp
- aria desfășurată: 618.85 mp
- regim de înălțime: subsol + Parter
- înălțimea minimă la streșină = 5.10m
- înălțimea maximă la coama = 7.40m

Descrierea infrastructurii și a sistemului de fundare

În urma vizionării amplasamentului și a investigațiilor geotehnice se poate aprecia că sistemul de fundare este de fundație continuă sub pereții structurali ai subsolului. Fundațiile sunt executate din zidărie de piatră în grosime de 72cm și cu adâncimea de fundare de 1.90-2.30m de la cota terenului amenajat. Fundațiile sunt încastrate în terenul bun de fundare.

Placa suport pardoseală din subsol este din beton armat.

Descrierea suprastructurii

Suprastructura are forma regulată în plan cu având structura de rezistență alcătuită din pereți structurali din zidărie de cărămidă plină neconfina cu planșeu din boltisoare și lemn peste subsol și planșeu din lemn peste parter.

Descrierea pereților

Pereții perimetrali și cei interiori sunt din zidărie de cărămidă plină tencuiți pe ambele fețe și au grosimea finită de 50cm.

Nu se cunosc informații privind existența elementelor de confinare ale zidăriei, tipul de cărămidă folosit, modul de țesere a acestora și tipul de mortar.

Descrierea planșelor

Planșeul peste subsol este din boltisoare și grinzi de lemn cu alicarie. Planșeul peste parter este pe grinzi de lemn cu alicarie. Planșeele din lemn sunt placate la intrados cu șipci de lemn peste care s-a plasat de răbit și tencuială

Planșeul de peste subsol este sprijinit cu stalpi și grinzi metalice.

Pardoseala la nivelul parterului este realizată din parchet de lemn.

Pardoseala de la nivelul subsolului este dată de betonul plăcii suport.

Descrierea acoperișului

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn de rasinoase cu învelitoare din tablă neagră faltuită. Prinderile elementelor de șarpantă s-au făcut cu cuie și scoabe.

Streasina este din scandura vopsită alb aflată în stare avansată de degradare. Păzia este din

2. REGLEMENTARI TEHNICE AVUTE IN VEDERE

Nr. crt.	Indicativ reglementare tehnica	Denumire reglementare tehnica	Act normativ de aprobare	Publicația in care a apărut
1	NP124:2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere	O.M.D.R.T. nr. 2.689/29.12.2010	M. Of., p I, nr. 158bis/04.03.2011
2	NP125:2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere	O.M.D.R.T. nr. 2.689/29.12.2010	M. Of., p I, nr. 158bis/04.03.2011
3	NP126:2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari.	O.M.D.R.T. nr. 115/31.05.2012	M. Of., p I, nr. 397bis/13.06.2012
4	NP112:2014	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.	O.M.T.C.T. nr. 2.352/24.11.2014	M. Of., p I, nr. 935bis/22.12.2014
5	NP074:2014	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții.	O.M.D.R.A.P. nr.1.330/17.07.2014	M. Of., p I, nr. 597bis/11.08.2014
6	NP134:2014	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de epuizmente.	O.M.D.R.A.P. nr. 995/24.06.2014	M. Of., p I, nr. 597bis/11.08.2014
7	GP129:2014	Ghid privind proiectarea geotehnică	O.M.D.R.A.P. nr. 2.597/29.12.2014	M. Of., p I, nr. 95bis/05.02.2015
8	P59:1986	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton	Decizia I.C.C.P.D.C. nr. 49/09.12.1986	B.C. nr.7/1987 și B.C. nr.9/1989
9	NP007:1997	Cod de proiectare pentru structuri în cadre din beton armat.	O.M.L.P.A.T. nr. 1/N/13.01.1997	B.C.nr.10/1997
10	NE012/1:2007	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea1:Producerea betonului.	O.M.D.L.P.L. nr. 577/29.04.2008	M. Of., p I, nr. 374/16.05.2008
11	NE012/2:2010	Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton	O.M.D.R.T. nr. 2.514/22.11.2010	M. Of., p I, nr. 853bis/20.12.2010
12	ST009:2011	Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și	O.M.D.R.T. nr. 683/10.04.2012	M. Of., p I, nr. 337/18.05.2012

		criterii de performanta.		
13	CR6:2013	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.464/08.08.2013	M. Of., p I, nr. 582bis/13.09.2013
14	NE035:2014	Cod de practică privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie.	O.M.D.R.A.P. nr. 1.426/06.08.2014	M. Of., p I, nr. 624bis/26.08.2014
15	GP053:2000	Ghid de proiectare și execuție pentru prinderea elastică a pereților de compartimentare de structura de rezistență.	O.M.L.P.A.T. nr. 258/N/2.11.2000	B.C. nr.12/2001
16	NP028:1978	Norme tehnice provizorii privind stabilirea distanțelor între rosturile de dilatare la proiectarea construcțiilor.	I.G.S.C. și I.C.C.P.D.C.	B.C. nr.11/1979
17	CR1-1-3:2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.	O.M.D.R.T. nr. 1.655/05.09.2012	M. Of., p I, nr. 704bis/15.10.2012
18	CR1-1-3:2012 completare	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.414/01.08.2013*	M. Of., p I, nr. 555bis/02.09.2013
19	CR0:2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor.	O.M.D.R.T. nr. 1.530/23.08.2012	M. Of., p I, nr. 647bis/11.09.2012
20	CR0:2012 completare	Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor.	completat de O.M.D.R.A.P. nr. 2.411/01.08.2013*	M. Of., p I, nr. 555bis/02.09.2013
21	CR1-1-4:2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.	O.M.D.R.T. nr. 1.751/21.09.2012	M. Of., p I, nr. 704bis/15.10.2012
21	CR1-1-4:2012 completare	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.413/01.08.2013**	M. Of., p I, nr. 555bis/02.09.2013
22	CR2-1.1.1: 2013	Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.361/24.07.2013	M. Of., p I, nr.583 bis/13.09.2013
23	P100 – 1/2013	Cod de proiectare seismică – Partea I– Prevederi de proiectare pentru clădiri.	O.M.D.R.A.P. nr. 2.465/08.08.2013	M. Of., p I, nr. 558bis/03.09.2013
24	P100 – 3/2019	Cod de proiectare seismică – Partea III– Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente	O.M.D.R.A.P. nr. 2834/2019	M. Of., p I, nr. 1003bis/13.12.2019
25	SR EN 1990:2004	Eurocod: Bazele proiectării structurilor		

	SR EN 1990:2004/A1:2006 SR EN 1990:2004/A1:2006/AC:2010	
26	SR EN 1991-1-1:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutatea propriei, încărcări utile pentru clădiri
27	SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutatea propriei, încărcări din exploatare pentru construcții
28	SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale. Acțiuni pe durata execuției
29	SR EN 1992-1-1:2004/A1:2014	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
30	P100 – 3/2019	Cod de proiectare seismică – partea III: prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente Monitorul Oficial nr 1003 bis din 13.12.2019
31	HG. nr. 925 / 1995	Regulament de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor
32	OG. nr. 20 / 1994	Măsuri pt. Reducerea riscului seismic al construcțiilor existente republicată prin Legea nr. 195 / 2007, modificată și completată cu OG. nr. 62 / 2003 și cu OG. nr. 14 / 2006

3. ÎNCARCĂRI NORMATE LUATE ÎN CALCUL

3.1 Încărcări permanente și cvasipermanente

Greutatea proprie a elementelor structurale din beton este generată automat de programul de calcul în funcție de dimensiunile acestora și greutatea specifică de 2500.00 daN/mc.

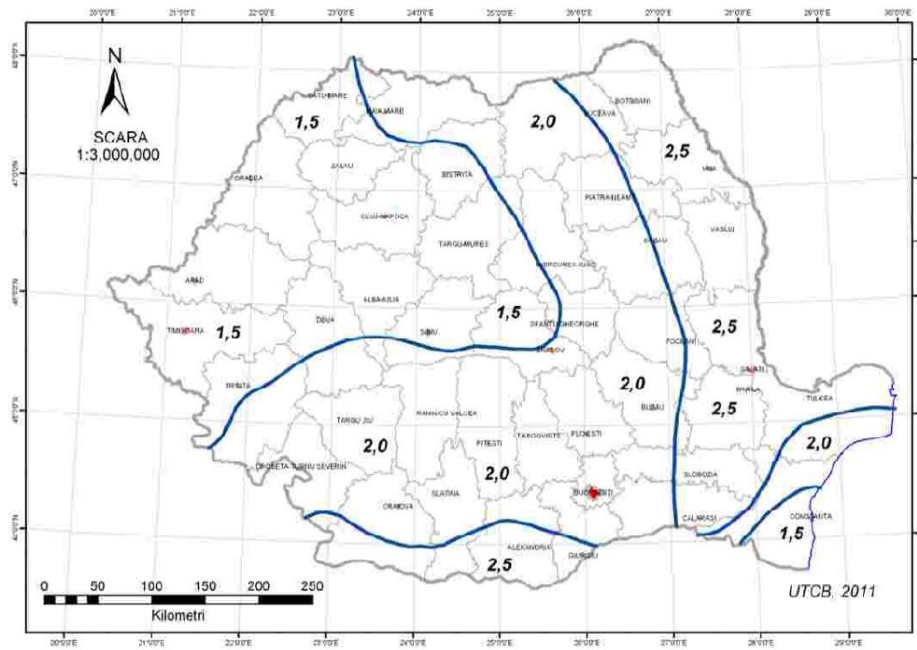
Greutatea proprie a elementelor structurale din zidarie de caramida plină este generată automat de programul de calcul în funcție de dimensiunile acestora și greutatea specifică de 2000.00 daN/mc.

Tabel incarcari normate

Nr. crt	Denumirea incarcarii	Valori normate (daN/mp)	Normative
1.	Sarpanta – învelitoare tabla (incarcare uniform distribuita)	65.00	<i>STAS 10101/1-78</i>
2.	Planseu peste parter – planseu din lemn	350.00	<i>STAS 10101/1-78</i>
3.	Zapada (incarcare uniform distribuita)	200.00	<i>CRI-1-3/2012</i>

3.2 Încărcări din zăpadă (Z)

- Intensitatea normată a încărcării dată de zăpadă a fost calculată conform CR 1-1-3-2012.



S-a facut conform normativ CR-1-1-3-2012

$$s_k = \gamma_{is} * \mu_i * c_e * c_t * s_{0,k}$$

unde:

- γ_{is} - factorul de importanta – expunere pentru actiunea zapezii; conform tabel 4.1, pag. 10; pentru clasa III de importanta = **1.00**;
- μ_i - coeficient de forma al incarcarii din zapada pe acoperis, se calculeaza conform cap. 5, pct. 5.3; = **0.80**;
- $s_{0,k}$ - valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol in amplasament, conf fig.3.1, pag.8 si tabel A.1, pag.28; = **2.50kPa**;
- c_e - coeficientul de expunere al constructiei in amplasament;
- c_t - coeficientul termic;

- are valoarea 1.00;

$$s_k = 1.00 * 1.00 * 0.80 * 1.00 * 250 = 200 daN / mp$$

3.3 Date privind actiunea seismica

Pentru calculul sarcinilor din seism conform normativului P100-1/2013 se vor considera următoarele:

- Factorul de amplificare dinamica maxima a accelerației orizontale a terenului de către structura, conf fig. 3.3 pag. 50 din P100-1/2013:

$$\beta_0 = 2.50$$

- accelerația terenului pentru proiectare a_g , pentru cutremure având intervalul mediu de recurenta $IMR = 100$ ani:

- $a_g = 0,15g$ (conf P100-1/2013, fig.3.1 pag. 47 si tabel A1 pag. 266)

- clasa de importanta - expunere:

- III (conf P100-1/2013, tabel 4.2, pag. 41)

- factorul de siguranță - expunere in funcție de clasa de importanță - expunere:

- $\gamma_1 = 1,00$ (conf P100-1/2013, tabel 4.2, pag. 63)
- *tipul de alcătuire a construcției:*
 - forma neregulată în plan cu structura mixtă alcătuită din pereți structurali din zidărie de cărămidă dispusi perimetral și stalpi din beton armat pozăți centrali în zona salii, planșeu din beton armat peste parter în zona salii și planșeu din lemn în rest.
- *clasa de ductilitate, conf. pct. 5.2.1; pag. 66:*
 - DCM – clasa de ductilitate medie;
- *factorul de comportare: se stabilește conf. tab. 8.4 și pct 8.3.4 din P100-1/2013, pag 140:*
 - pentru **metodologia de nivel 1**: factorul de comportare se stabilește în funcție de tipul zidăriei, $q = 1.50$;
 - pentru **metodologia de nivel 2**: factorul de comportare se stabilește în funcție de tipul zidăriei, de clasa de regularitate a construcției și de factorul de suprarezistență al structurii (α_u / α_1)

Tabelul 8.4

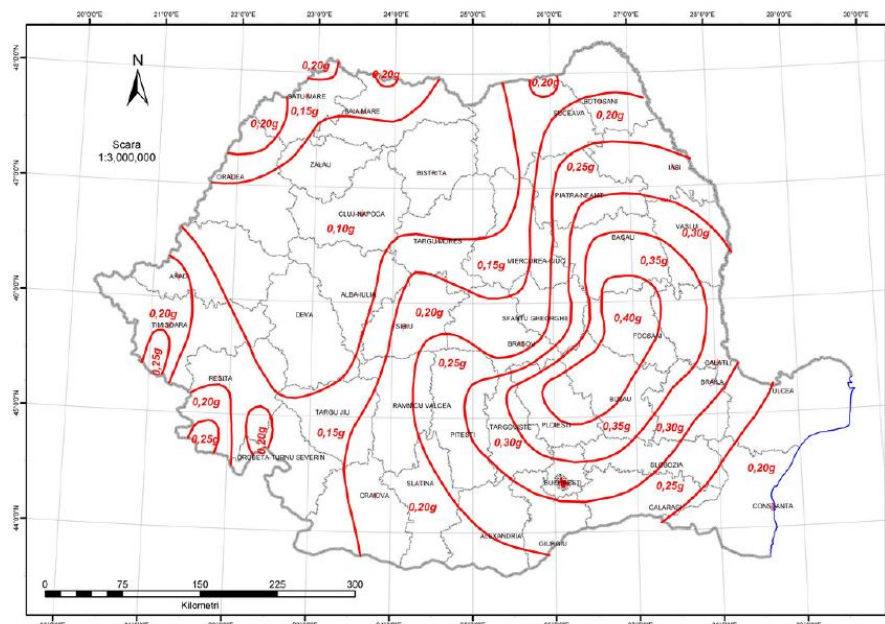
Regularitate		Factorul de comportare q pentru tipul zidăriei			
Plan	Elevație	ZNA	ZC	ZC + AR	ZIA
Da	Da	$2.00 \alpha_u / \alpha_1$	$2.50 \alpha_u / \alpha_1$	$3.00 \alpha_u / \alpha_1$	$3.50 \alpha_u / \alpha_1$
Nu	Da	$2.00 \alpha_u / \alpha_1$	$2.50 \alpha_u / \alpha_1$	$3.00 \alpha_u / \alpha_1$	$3.50 \alpha_u / \alpha_1$
Da	Nu	$1.75 \alpha_u / \alpha_1$	$2.00 \alpha_u / \alpha_1$	$2.50 \alpha_u / \alpha_1$	$3.00 \alpha_u / \alpha_1$
Nu	Nu	$1.50 \alpha_u / \alpha_1$	$1.75 \alpha_u / \alpha_1$	$2.00 \alpha_u / \alpha_1$	$2.50 \alpha_u / \alpha_1$

Note .

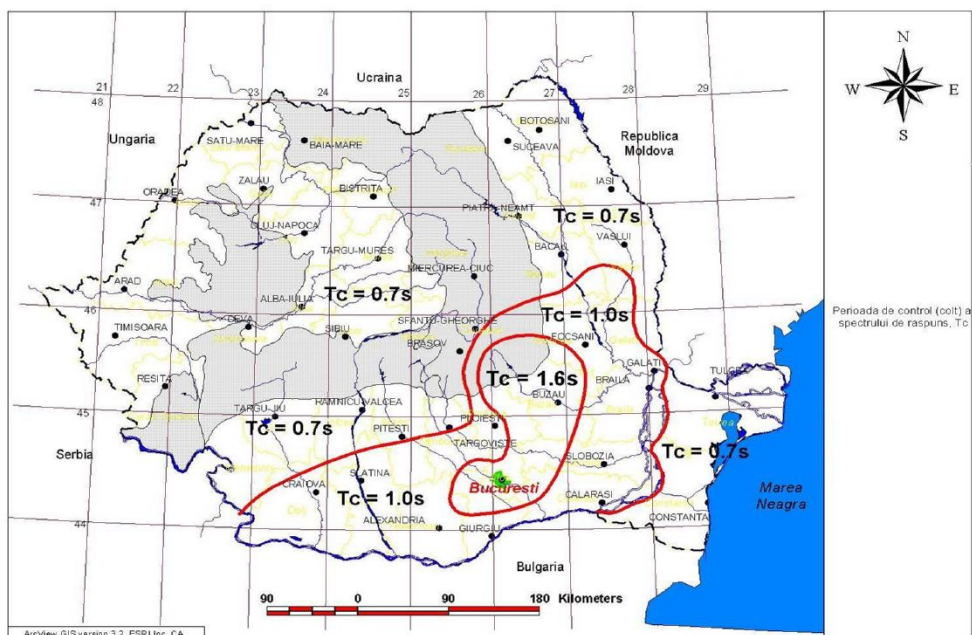
1^o În cazul structurilor cu un singur nivel valorile "q" din tabel se reduc cu 15%

2^o Factorul de comportare "q" pentru zidăria confinată și armată în rosturile orizontale se folosește numai dacă armăturile din rosturi respectă cerințele minime din CR6-2006, 7.1.2.3.

$$q = 2.00 * \frac{\alpha_u}{\alpha_1} = 2.00 * 1.00 = 2.00;$$



Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației ternului pentru proiectare, a_g , pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



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

4. IPOTEZE DE GRUPARI

Gruparea fundamentală – generalitati:

$$\gamma_G * G + \gamma_Q * Q_U + \gamma_Q * Q_Z = 1.35 * G + 1.50 * U + 1.50 * Z$$

valorile coeficientilor se iau din tab. 7.2 / pag. 25:

Tabelul 7.2 Stări limită ultime de pierdere a capacității de rezistență STR/GEO.
Coeficienți parțiali de siguranță pentru combinarea (efectelor) acțiunilor în situații de proiectare persistente și tranzitorii (Gruparea fundamentală)

Acțiuni caracteristice	Acțiuni permanente, $G_{k,i}$		Acțiunea variabilă predominantă, $Q_{k,1}$	Alte acțiuni variabile, $Q_{k,i}$	
	Cu efect nefavorabil asupra siguranței	Cu efect favorabil asupra siguranței		Cea principală (dacă există)	Altele $Q_{k,i}$ $i \geq 2$
Coeficient parțial de siguranță	$\gamma_{G,j, sup}$	$\gamma_{G,j, inf}$	$\gamma_{Q,1}$	-	$\gamma_{Q,i}$
Valori ale coeficienților parțiali	1,35	1,0	1,5	-	$1,5 \cdot \psi_{0,i} *$

* Pentru valorile $\psi_{0,i}$ vezi Tabelul 7.1

În cazurile în care acțiunile variabile (predominantă sau alte acțiuni) au efect favorabil asupra siguranței, efectele acestor acțiuni se pot neglija în gruparea fundamentală de proiectare.

Pentru proiectarea structurilor, elementelor structurale componente și fundațiilor pot fi folosiți și alți coeficienți parțiali de siguranță decât cei din Tabelul 7.2 (de exemplu pentru deformații și deplăsări), coeficienți ce vor fi indicați în codurile de specialitate.

Gruparea seismică – generalitati:

$$\gamma * G + \psi_2 * U + \psi_2 * Z + A_{ED}$$

unde:

γ = coeficient parțial de siguranță

$\psi_2 =$ se ia din CR-0-2012 - tab. 7.1 / pag. 24

Ipoteze luate in calcul

ip. 1: $1.35 * P + 0.30 * U + 0.40 * Z$ - pentru determinarea fortei axiale normate

ip. 2: $1.00 * P + 0.30 * U + 0.40 * Z +$ seism X

ip. 3: $1.00 * P + 0.30 * U + 0.40 * Z +$ seism Y

5 CARACTERISTICILE DE REZISTENTA ALE ZIDARIEI

- ✓ elemente pentru zidarie: caramizi pline din argila arsa grupa 1 si mortar de utilizare generala (G) M5Z;
- ✓ f_b = rezistența unitară la compresiune standardizată a elementelor pentru zidărie normal pe fața rostului orizontal (valoarea de 5N/mm² este aleasa de noi).
 - $f_b = 5.0N / mm^2 = 50daN / cm^2$
- ✓ f_k = rezistența unitară caracteristică la compresiune a zidăriei; se determina conform CR6-2013 tabel 4.1b / pag. 39 - se alege mortar M5 (tipul de mortar este ales de noi);
 - $f_k = 2.20N / mm^2 = 22.00daN / cm^2$
- ✓ Modulul de elasticitate longitudinal al zidariei, conf. pct 4.1.2.2.1, pag.48: $E_z = 1000 * f_k = 1000 * 2.2 = 2200N/mm^2$;
- ✓ Modulul de elasticitate transversal al zidariei, conf. pct 4.1.2.2.2., pag. 49: $G_z = 0.40 * E_z = 0.40 * 2200 = 880N/mm^2$;

Rezistența caracteristică la compresiune (f_k în N/mm²) a zidărilor cu elemente pline din argilă arsă din grupa 1 și mortar pentru utilizare generală (G) - țesere conform fig.4.1b -

Tabelul 4.2a

Rezistența standardizată a elementului f_b (N/mm ²)	Rezistența mortarului (N/mm ²)					
	M15	M12.5	M10	M7.5	M5	M2.5
15.0	6.60	6.25	5.85	5.35	4.75	3.85
12.5	5.80	5.50	5.15	4.70	4.20	3.40
10.0	4.95	4.70	4.40	4.05	3.55	2.90
7.5	4.05	3.85	3.60	3.30	2.90	2.35
5.0	***	***	2.70	2.50	2.20	1.80

1°. *** Combinații de materiale (elemente, mortar) care nu sunt permise de condițiile de la (3).
2°. Pentru valori f_b intermediare se acceptă interpolarea liniară între valorile din tabel. Pentru valori în afara celor din tabel se aplică formula generală cu respectarea condițiilor de la (3).

5.1 Rezistența de proiectare la compresiune (f_d):

Valoarea rezistenței de proiectare la compresiune pentru peretii solicitați la încovoiere cu forța axială se

calculează cu relația (D.3) din P100-3/2019, pag. 93: $f_d = \frac{f_m}{CF}$

unde:

CF - factorul de încredere, stabilit conf P100-3/2019 tab. 4.1, pag. 16: $CF = 1.35$

f_d - rezistența de proiectare la compresiune

$f_m = 1.3 f_k = 1.3 * 2.2 = 2.86N / mmp$ - rezistența medie de rupere la compresiune

$f_k = 2.20N / mmp$ - rezistența caracteristică la compresiune stabilită conf. CR06-2013

$$f_d = \frac{f_m}{CF} = \frac{2.86}{1.35} = 2.12N / mm^2$$

5.2 Rezistența de proiectare la forța tăietoare:

Valoarea rezistenței de proiectare la forța tăietoare se stabilește în funcție de mecanismul de rupere.

5.2.1 Pentru rupere prin lunecare în rost orizontal (f_{vd}):

$$\checkmark f_{vd} = \frac{f_{vm}}{\gamma_M CF} = \frac{1.33 * f_{vk}}{\gamma_M CF} = \frac{1.33 * f_{vk0} + 0.7 \sigma_d}{\gamma_M CF} \text{ conf. erata, pag. EZ-6}$$

unde:

$CF = 1.35$ - factorul de încredere, stabilit conf P100-3/2019 tab. 4.1, pag. 16

$\gamma_M = 2.5$ - coeficient parțial de siguranță, stabilit conf P100-3/2019 pag. 93

f_{vk} - rezistența caracteristică de rupere la forfecare în rost orizontal;

$f_{vk0} = 0.045 N / mm^2$ - rezistența caracteristică inițială de forfecare (lunecare în rostul de așezare)

$$f_{vd} = \frac{1.33 * f_{vk0} + 0.7 \sigma_d}{\gamma_M CF} = \frac{1.33 * 0.045 + 0.7 \sigma_d}{2.50 * 1.35} = 0.0173 + 0.207 \sigma_d$$

Se va urmări tabelul din excel unde s-au trecut valorile eforturilor axiale din programul de calcul.

5.2.2 Pentru rupere în scară (f_{td}):

$$\checkmark f_{td} = \frac{0.04 f_m}{\gamma_M CF} \text{ relația (D.4), pag. 93 P100/3-2008}$$

unde:

$CF = 1.35$ - factorul de încredere, stabilit conf P100-3/2019 tab. 4.1, pag. 16

$\gamma_M = 2.50$ - coeficient parțial de siguranță, stabilit conf P100-3/2019 pag. 93

$f_m = 1.3 f_k = 1.3 * 2.20 = 2.86 N / mm^2$ - rezistența medie de rupere la compresiune

$$\checkmark f_{td} = \frac{0.04 f_m}{\gamma_M CF} = \frac{0.04 * 2.86}{2.50 * 1.35} = 0.034 N / mm^2$$

7 **CALCULUL FORTEI SEISMICE STATIC ECHIVALENTE - situația existentă**

- greutatea totală a clădirii corp C1: $G_{tot} = 781\,925 daN$
- Greutatea nivelurilor pentru calcul forței seismice echivalente:
- factorul de importanță: $\gamma = 1.00$
- accelerația terenului pentru proiectare: $a_g = 0.15$
- valoarea spectrului elastic: $\beta = 2.50$
- factorul de reducere pentru clădiri:
 - nniv < 2: $l = 1.00$
 - nniv > 2: $l = 0.85$
- factorul de reducere pentru amortizare: $\eta = 0.88$
- factorul de comportare pentru zidărie nearmată: $q = 1.50$
- coeficientul seismic (aplicat la greutatea clădirii pentru gruparea seismică):

$$c = \frac{\gamma * a_g * \beta_0 * l * \eta}{q}$$

Calcul coef. seismic c						
g	ag	b	l	h	q	c
1.00	0.15	2.50	1.00	0.88	1.50	0.22

– **Forța seismică totală** (forța tăietoare de bază):

<i>Calcul Fb</i>		
c	G tot	Fb
	<i>daN</i>	<i>daN</i>
0.22	781925.00	172023.50

7. METODOLOGIA DE EVALUARE DE NIVEL 2

7.1 Calculul rigidităților laterale ale pereților

În modelul "console", rigiditatea geometrică a peretelui s-a calculat cu relația:

$$R = \frac{t}{\lambda_p (3 + 4\lambda_p^2)}$$

unde:

$$\lambda_p = \frac{H}{l_w}$$

t - grosimea pereților

l_w - lungimea peretelui

H - înălțimea peretelui

Factorii de distribuție a forței tăietoare de bază între pereții structurali s-au calculat cu relația:

$$\rho_{v,i} = \frac{R_i}{\sum R_i}$$

7.2 Capacitatea de rezistență la compresiune excentrică pentru zidăria confinată

Se calculează considerând peretele în consolă solicitat de forțe orizontale distribuite triunghiular.

Pentru clădirea P înălțimea echivalentă la care se aplică ansamblul forțelor laterale este:

$$H_{ech} = \frac{7}{9} H_{tot} = \frac{7}{9} \times 4.00 = \mathbf{3.11m}$$

Rezistența de proiectare la compresiune $f_d = 1,50N / mm^2 = 150,00tone / m^2$.

Forța axială N_d se calculează cu formula:

$$N_d = \sigma_{0,p} l_w t$$

Momentul capabil M_{Rd} pentru zidăria simplă se calculează cu formula:

$$M_{Rd} = \frac{N_d}{2} (1 - 1,15v_d) * l_w$$

$$v_d = \sigma_d / f_d$$

Forța tăietoare asociată cedării la compresiune excentrică este:

$$V_{f1} = \frac{M_{Rd}}{H_{ech}}$$

7.3 Capacitatea de rezistență la forță tăietoare

Se calculează cu relația (D.6):

$$V_{f2} = \min(V_{f21}, V_{f22})$$

7.3.1 Rezistența la lunecare în rost orizontal, V_{f21}

Valoarea de proiectare a **forței tăietoare de rupere prin lunecare** în rostul orizontal.

$$V_{f21} = V_{f21z}$$

$$V_{f21z} = \frac{1,33}{CF * \gamma_M} \left(f_{vk0} \frac{l_{ad}}{l_c} + 0,7\sigma_d \right) * t * l_c - \text{relația (D.7)}$$

unde:

- l_c - lungimea zonei comprimate a secțiunii care ține seama de efectul alternant al forței seismice, se determină cu relația:

$$l_c = 1,5l_w - 3 \frac{M_d}{N_d} - \text{relația (D.7a)}$$

unde:

M_d - momentul încovoietor de proiectare; valorile M_d sunt valorile de proiectare

$$M_{bază} = F_{b,nec} * H_{ech}$$

N_d - forța axială de proiectare;

- l_{ad} - lungimea pe care aderența este activă, se determină cu relația:

$$l_{ad} = 2l_c - l_w - \text{relația (D.7b)}$$

Dacă $l_{ad} \leq 0$ valoarea de proiectare a V_{f21z} se calculează cu relația:

$$V_{f21z} = 1,33 * 0,7 \frac{N_d}{CF * \gamma_M} = 0,93 \frac{N_d}{CF * \gamma_M} - \text{relația (D.7c)}$$

7.3.2 Rezistența la rupere pe secțiune înclinată, V_{f22}

Se calculează cu relația (D.8) în care $\lambda_p = \frac{H_{ech}}{l_w}$ și $f_{td} = 0,040 N / mm^2 = 4,00 \text{ tone} / m^2$

$$V_{f22} = V_{f22z}$$

$$V_{f22z} = \frac{t * l_w * f_{td}}{b} * \sqrt{1 + \frac{\sigma_0}{f_{td}}} - \text{relația (D.8)}$$

unde: b coeficient cu valori $1,0 \leq b = \lambda_p \leq 1,5$

<i>Panouri directia X</i>										
Tabel cu determinarea lui Fbi, Mbi										
panou	tw	lw	Hw	l p	tech	Ri	ri	Fb	Fbi	Mbi=H*Fbi
	(cm)	(m)	(m)					(daN)	(daN)	(daNm)
T1	50	1.70	3.11	1.83	0.25	0.0083	0.0309	172000	5319	16541
T2	50	4.00	3.11	0.78	0.25	0.0593	0.2201	172000	37850	117715
T3	50	2.00	3.11	1.56	0.25	0.0127	0.0470	172000	8092	25165
T4	50	1.50	3.11	2.07	0.25	0.0060	0.0221	172000	3808	11843
T5	50	1.75	3.11	1.78	0.25	0.0090	0.0334	172000	5739	17849
T6	50	1.20	3.11	2.59	0.25	0.0032	0.0120	172000	2060	6406
T7	40	2.25	3.11	1.38	0.20	0.0136	0.0504	172000	8671	26968
T8	40	2.40	3.11	1.30	0.20	0.0159	0.0589	172000	10131	31506
T9	50	2.50	3.11	1.24	0.25	0.0219	0.0811	172000	13947	43374
T10	50	1.60	3.11	1.94	0.25	0.0071	0.0263	172000	4529	14085
T11	40	1.00	3.11	3.11	0.20	0.0015	0.0057	172000	984	3060
T12	40	1.70	3.11	1.83	0.20	0.0067	0.0247	172000	4255	13233
T13	40	1.10	3.11	2.83	0.20	0.0020	0.0075	172000	1290	4012
T14	40	2.65	3.11	1.17	0.20	0.0200	0.0743	172000	12773	39724
T15	40	2.45	3.11	1.27	0.20	0.0167	0.0619	172000	10639	33086
T16	40	2.65	3.11	1.17	0.20	0.0200	0.0743	172000	12773	39724
T17	40	2.45	3.11	1.27	0.20	0.0167	0.0619	172000	10639	33086
T18	50	1.55	3.11	2.01	0.25	0.0065	0.0242	172000	4160	12937
T19	50	1.10	3.11	2.83	0.25	0.0025	0.0094	172000	1613	5015
T20	50	1.60	3.11	1.94	0.25	0.0071	0.0263	172000	4529	14085
T21	50	1.60	3.11	1.94	0.25	0.0071	0.0263	172000	4529	14085
T22	50	1.10	3.11	2.83	0.25	0.0025	0.0094	172000	1613	5015
T23	50	1.20	3.11	2.59	0.25	0.0032	0.0120	172000	2060	6406

<i>Panouri directia X</i>						
Determinare MRd, Vf1						
panou	Nb	s0=Nb/(tw*lw)	fd	$\nu d=s0/fd$	MRd	Vf1
	(daN)	(daN/cmp)	(daN/cmp)		daNm	daN
T1	7480.00	0.88	21.20	0.04	6054.50	1946.78
T2	17600.00	0.88	21.20	0.04	33519.70	10778.04
T3	8800.00	0.88	21.20	0.04	8379.92	2694.51
T4	6600.00	0.88	21.20	0.04	4713.71	1515.66
T5	7700.00	0.88	21.20	0.04	6415.88	2062.98
T6	5280.00	0.88	21.20	0.04	3016.77	970.02
T7	7920.00	0.88	21.20	0.04	8484.67	2728.19
T8	8448.00	0.88	21.20	0.04	9653.67	3104.07
T9	11000.00	0.88	21.20	0.04	13093.63	4210.17
T10	7040.00	0.88	21.20	0.04	5363.15	1724.49
T11	3520.00	0.88	21.20	0.04	1675.98	538.90
T12	5984.00	0.88	21.20	0.04	4843.60	1557.43
T13	3872.00	0.88	21.20	0.04	2027.94	652.07
T14	9328.00	0.88	21.20	0.04	11769.60	3784.44
T15	8624.00	0.88	21.20	0.04	10060.10	3234.76
T16	9328.00	0.88	21.20	0.04	11769.60	3784.44

T17	8624.00	0.88	21.20	0.04	10060.10	3234.76
T18	6820.00	0.88	21.20	0.04	5033.19	1618.39
T19	4840.00	0.88	21.20	0.04	2534.93	815.09
T20	7040.00	0.88	21.20	0.04	5363.15	1724.49
T21	7040.00	0.88	21.20	0.04	5363.15	1724.49
T22	4840.00	0.88	21.20	0.04	2534.93	815.09
T23	5280.00	0.88	21.20	0.04	3016.77	970.02

<i>Panouri directia X</i>							
Determinare Vf21							
panou	Nb	lw	lc	lad	CF	γ_M	Vf21
	(daN)	(m)	(m)	(m)			daN
T1	7480.00	1.70	-4.08	-9.87	1.35	2.50	2061.16
T2	17600.00	4.00	-14.06	-32.13	1.35	2.50	4849.78
T3	8800.00	2.00	-5.58	-13.16	1.35	2.50	2424.89
T4	6600.00	1.50	-3.13	-7.77	1.35	2.50	1818.67
T5	7700.00	1.75	-4.33	-10.41	1.35	2.50	2121.78
T6	5280.00	1.20	-1.84	-4.88	1.35	2.50	1454.93
T7	7920.00	2.25	-6.84	-15.93	1.35	2.50	2182.40
T8	8448.00	2.40	-7.59	-17.58	1.35	2.50	2327.89
T9	11000.00	2.50	-8.08	-18.66	1.35	2.50	3031.11
T10	7040.00	1.60	-3.60	-8.80	1.35	2.50	1939.91
T11	3520.00	1.00	-1.11	-3.22	1.35	2.50	969.96
T12	5984.00	1.70	-4.08	-9.87	1.35	2.50	1648.92
T13	3872.00	1.10	-1.46	-4.02	1.35	2.50	1066.95
T14	9328.00	2.65	-8.80	-20.25	1.35	2.50	2570.38
T15	8624.00	2.45	-7.83	-18.12	1.35	2.50	2376.39
T16	9328.00	2.65	-8.80	-20.25	1.35	2.50	2570.38
T17	8624.00	2.45	-7.83	-18.12	1.35	2.50	2376.39
T18	6820.00	1.55	-3.37	-8.28	1.35	2.50	1879.29
T19	4840.00	1.10	-1.46	-4.02	1.35	2.50	1333.69
T20	7040.00	1.60	-3.60	-8.80	1.35	2.50	1939.91
T21	7040.00	1.60	-3.60	-8.80	1.35	2.50	1939.91
T22	4840.00	1.10	-1.46	-4.02	1.35	2.50	1333.69
T23	5280.00	1.20	-1.84	-4.88	1.35	2.50	1454.93

<i>Panouri directia X</i>						
Determinare Vf22						
panou	tw	lw	ftd	b	$s_0=Nb/(tw*lw)$	Vf22
	(cm)	(m)	(daN/cm)		(daN/cm)	daN
T1	50	1.70	0.34	1.50	0.88	3649.61
T2	50	4.00	0.34	1.50	0.88	8587.33
T3	50	2.00	0.34	1.50	0.88	4293.66
T4	50	1.50	0.34	1.50	0.88	3220.25
T5	50	1.75	0.34	1.50	0.88	3756.96
T6	50	1.20	0.34	1.50	0.88	2576.20
T7	40	2.25	0.34	1.50	0.88	3864.30
T8	40	2.40	0.34	1.50	0.88	4121.92
T9	50	2.50	0.34	1.50	0.88	5367.08

T10	50	1.60	0.34	1.50	0.88	3434.93
T11	40	1.00	0.34	1.50	0.88	1717.47
T12	40	1.70	0.34	1.50	0.88	2919.69
T13	40	1.10	0.34	1.50	0.88	1889.21
T14	40	2.65	0.34	1.50	0.88	4551.28
T15	40	2.45	0.34	1.50	0.88	4207.79
T16	40	2.65	0.34	1.50	0.88	4551.28
T17	40	2.45	0.34	1.50	0.88	4207.79
T18	50	1.55	0.34	1.50	0.88	3327.59
T19	50	1.10	0.34	1.50	0.88	2361.52
T20	50	1.60	0.34	1.50	0.88	3434.93
T21	50	1.60	0.34	1.50	0.88	3434.93
T22	50	1.10	0.34	1.50	0.88	2361.52
T23	50	1.20	0.34	1.50	0.88	2576.20

<i>Panouri directia Y</i>										
Tabel cu determinarea lui Fbi, Mbi										
panou	tw	lw	Hw	l p	tech	Ri	r i	Fb	Fbi	Mbi=H*Fbi
	(cm)	(m)	(m)					(daN)	(daN)	(daNm)
L1	50	2.90	3.11	1.07	0.25	0.0307	0.0276	172000	4752	14779
L2	50	2.45	3.11	1.27	0.25	0.0209	0.0188	172000	3231	10047
L3	50	1.10	3.11	2.83	0.25	0.0025	0.0023	172000	392	1218
L4	50	1.10	3.11	2.83	0.25	0.0025	0.0023	172000	392	1218
L5	50	0.65	3.11	4.78	0.25	0.0006	0.0005	172000	86	266
L6	50	0.65	3.11	4.78	0.25	0.0006	0.0005	172000	86	266
L7	50	1.65	3.11	1.88	0.25	0.0077	0.0069	172000	1194	3713
L8	50	3.40	3.11	0.91	0.25	0.0431	0.0388	172000	6672	20750
L9	50	2.25	3.11	1.38	0.25	0.0170	0.0153	172000	2633	8189
L10	50	6.90	3.11	0.45	0.25	0.1455	0.1310	172000	22540	70099
L11	50	6.50	3.11	0.48	0.25	0.1334	0.1202	172000	20674	64297
L12	50	6.80	3.11	0.46	0.25	0.1425	0.1283	172000	22074	68649
L13	50	6.90	3.11	0.45	0.25	0.1455	0.1310	172000	22540	70099
L14	50	6.80	3.11	0.46	0.25	0.1425	0.1283	172000	22074	68649
L15	50	6.80	3.11	0.46	0.25	0.1425	0.1283	172000	22074	68649
L16	50	2.00	3.11	1.56	0.25	0.0127	0.0114	172000	1966	6113
L17	50	2.80	3.11	1.11	0.25	0.0284	0.0256	172000	4395	13668
L18	50	2.75	3.11	1.13	0.25	0.0272	0.0245	172000	4220	13125
L19	50	1.50	3.11	2.07	0.25	0.0060	0.0054	172000	925	2877
L20	50	1.60	3.11	1.94	0.25	0.0071	0.0064	172000	1100	3422
L21	50	2.90	3.11	1.07	0.25	0.0307	0.0276	172000	4752	14779
L22	50	2.45	3.11	1.27	0.25	0.0209	0.0188	172000	3231	10047

<i>Panouri directia Y</i>						
Determinare MRd, Vf1						
panou	Nb	s0=Nb/(tw*lw)	fd	v d=s0/f d	MRd	Vf1
	(daN)	(daN/cm ²)	(daN/cm ²)		daNm	daN
L1	16348.75	1.13	21.20	0.05	22255.81	7156.21
L2	13811.88	1.13	21.20	0.05	15884.72	5107.63
L3	6201.25	1.13	21.20	0.05	3202.08	1029.61

L4	6201.25	1.13	21.20	0.05	3202.08	1029.61
L5	3664.38	1.13	21.20	0.05	1118.08	359.51
L6	3664.38	1.13	21.20	0.05	1118.08	359.51
L7	9301.88	1.13	21.20	0.05	7204.69	2316.62
L8	19167.50	1.13	21.20	0.05	30591.82	9836.60
L9	12684.38	1.13	21.20	0.05	13397.15	4307.77
L10	47437.50	1.38	21.20	0.06	151452.47	48698.54
L11	44687.50	1.38	21.20	0.06	134401.74	43215.99
L12	46750.00	1.38	21.20	0.06	147094.35	47297.22
L13	47437.50	1.38	21.20	0.06	151452.47	48698.54
L14	46750.00	1.38	21.20	0.06	147094.35	47297.22
L15	46750.00	1.38	21.20	0.06	147094.35	47297.22
L16	11275.00	1.13	21.20	0.05	10585.40	3403.67
L10	15785.00	1.13	21.20	0.05	20747.39	6671.19
L11	15503.13	1.13	21.20	0.05	20013.03	6435.06
L12	8456.25	1.13	21.20	0.05	5954.29	1914.56
L13	9020.00	1.13	21.20	0.05	6774.66	2178.35
L14	16348.75	1.13	21.20	0.05	22255.81	7156.21
L15	13811.88	1.13	21.20	0.05	15884.72	5107.63

<i>Panouri directia Y</i>							
Determinare Vf21							
panou	Nb	lw	lc	lad	CF	γ M	Vf21
	(daN)	(m)	(m)	(m)			daN
L1	16348.75	2.90	1.64	0.38	1.35	2.50	4504.99
L2	13811.88	2.45	1.49	0.54	1.35	2.50	3805.94
L3	6201.25	1.10	1.06	1.02	1.35	2.50	1708.79
L4	6201.25	1.10	1.06	1.02	1.35	2.50	1708.79
L5	3664.38	0.65	0.76	0.86	1.35	2.50	1009.74
L6	3664.38	0.65	0.76	0.86	1.35	2.50	1009.74
L7	9301.88	1.65	1.28	0.90	1.35	2.50	2563.18
L8	19167.50	3.40	1.85	0.30	1.35	2.50	5281.71
L9	12684.38	2.25	1.44	0.63	1.35	2.50	3495.25
L10	47437.50	6.90	5.92	4.93	1.35	2.50	13071.67
L11	44687.50	6.50	5.43	4.37	1.35	2.50	12313.89
L12	46750.00	6.80	5.79	4.79	1.35	2.50	12882.22
L13	47437.50	6.90	5.92	4.93	1.35	2.50	13071.67
L14	46750.00	6.80	5.79	4.79	1.35	2.50	12882.22
L15	46750.00	6.80	5.79	4.79	1.35	2.50	12882.22
L16	11275.00	2.00	1.37	0.75	1.35	2.50	3106.89
L17	15785.00	2.80	1.60	0.40	1.35	2.50	4349.64
L18	15503.13	2.75	1.59	0.42	1.35	2.50	4271.97
L19	8456.25	1.50	1.23	0.96	1.35	2.50	2330.17
L20	9020.00	1.60	1.26	0.92	1.35	2.50	2485.51
L21	16348.75	2.90	1.64	0.38	1.35	2.50	4504.99
L22	13811.88	2.45	1.49	0.54	1.35	2.50	3805.94

<i>Panouri directia y</i>						
Determinare Vf22						
panou	tw	lw	ftd	b	$s_0=Nb/(tw*lw)$	Vf22
	<i>(cm)</i>	<i>(m)</i>	<i>(daN/cmp)</i>		<i>(daN/cmp)</i>	<i>daN</i>
L1	50	2.90	0.34	1.50	1.13	6828.18
L2	50	2.45	0.34	1.50	1.13	5768.64
L3	50	1.10	0.34	1.50	1.13	2590.00
L4	50	1.10	0.34	1.50	1.13	2590.00
L5	50	0.65	0.34	1.50	1.13	1530.46
L6	50	0.65	0.34	1.50	1.13	1530.46
L7	50	1.65	0.34	1.50	1.13	3885.00
L8	50	3.40	0.34	1.50	1.13	8005.46
L9	50	2.25	0.34	1.50	1.13	5297.73
L10	50	6.90	0.34	1.50	1.38	17563.03
L11	50	6.50	0.34	1.50	1.38	16544.88
L12	50	6.80	0.34	1.50	1.38	17308.49
L13	50	6.90	0.34	1.50	1.38	17563.03
L14	50	6.80	0.34	1.50	1.38	17308.49
L15	50	6.80	0.34	1.50	1.38	17308.49
L16	50	2.00	0.34	1.50	1.13	4709.09
L17	50	2.80	0.34	1.50	1.13	6592.73
L18	50	2.75	0.34	1.50	1.13	6475.00
L19	50	1.50	0.34	1.50	1.13	3531.82
L20	50	1.60	0.34	1.50	1.13	3767.27
L21	50	2.90	0.34	1.50	1.13	6828.18
L22	50	2.45	0.34	1.50	1.13	5768.64

8 DETERMINAREA GRADULUI DE ASIGURARE - situatia existenta

8.0 Relatia de calcul pentru determinarea gradului de asigurare

Determinarea gradului de asigurare se face cu relatia (D.15) din P100-3/2019 pct D.3.4.1.5, pag. 96-97.

$$R_{3i} = \frac{V_{cap,i}}{F_{b,i}}$$

unde:

R_{3i} = acest indicator se calculeaza pentru fiecare perete si pentru fiecare directie;

$V_{cap,i}$ = forta taietoare capabila a peretelui "i";

$F_{b,i}$ = forta taietoare de baza pentru fiecare perete "i"

<i>Panouri directia X</i>							
<i>Determinare R3i</i>							
panou	Vf1	Vf21	Vf22	Vcapi	Fbi	R3i	rupere
	daN	daN	daN	daN	(daN)		
T1	1946.78	2061.16	3649.61	1946.78	5319	0.37	D
T2	10778.04	4849.78	8587.33	4849.78	37850	0.13	F
T3	2694.51	2424.89	4293.66	2424.89	8092	0.30	F
T4	1515.66	1818.67	3220.25	1515.66	3808	0.40	D
T5	2062.98	2121.78	3756.96	2062.98	5739	0.36	D
T6	970.02	1454.93	2576.20	970.02	2060	0.47	D
T7	2728.19	2182.40	3864.30	2182.40	8671	0.25	F
T8	3104.07	2327.89	4121.92	2327.89	10131	0.23	F
T9	4210.17	3031.11	5367.08	3031.11	13947	0.22	F
T10	1724.49	1939.91	3434.93	1724.49	4529	0.38	D
T11	538.90	969.96	1717.47	538.90	984	0.55	D
T12	1557.43	1648.92	2919.69	1557.43	4255	0.37	D
T13	652.07	1066.95	1889.21	652.07	1290	0.51	D
T14	3784.44	2570.38	4551.28	2570.38	12773	0.20	F
T15	3234.76	2376.39	4207.79	2376.39	10639	0.22	F
T16	3784.44	2570.38	4551.28	2570.38	12773	0.20	F
T17	3234.76	2376.39	4207.79	2376.39	10639	0.22	F
T18	1618.39	1879.29	3327.59	1618.39	4160	0.39	D
T19	815.09	1333.69	2361.52	815.09	1613	0.51	D
T20	1724.49	1939.91	3434.93	1724.49	4529	0.38	D
T21	1724.49	1939.91	3434.93	1724.49	4529	0.38	D
T22	815.09	1333.69	2361.52	815.09	1613	0.51	D
T23	970.02	1454.93	2576.20	970.02	2060	0.47	D
				43345.52	172000.0000	0.25	

<i>Panouri directia Y</i>							
<i>Determinare R3i</i>							
panou	Vf1	Vf21	Vf22	Vcapi	Fbi	R3i	rupere
	daN	daN	daN	daN	(daN)		
L1	7156.21	4504.99	6828.18	4504.99	4752	0.95	F
L2	5107.63	3805.94	5768.64	3805.94	3231	1.18	F
L3	1029.61	1708.79	2590.00	1029.61	392	2.63	D

L4	1029.61	1708.79	2590.00	1029.61	392	2.63	D	
L5	359.51	1009.74	1530.46	359.51	86	4.20	D	
L6	359.51	1009.74	1530.46	359.51	86	4.20	D	
L7	2316.62	2563.18	3885.00	2316.62	1194	1.94	D	
L8	9836.60	5281.71	8005.46	5281.71	6672	0.79	F	
L9	4307.77	3495.25	5297.73	3495.25	2633	1.33	F	
L10	48698.54	13071.67	17563.03	13071.67	22540	0.58	F	
L11	43215.99	12313.89	16544.88	12313.89	20674	0.60	F	
L12	47297.22	12882.22	17308.49	12882.22	22074	0.58	F	
L13	48698.54	13071.67	17563.03	13071.67	22540	0.58	F	
L14	47297.22	12882.22	17308.49	12882.22	22074	0.58	F	
L15	47297.22	12882.22	17308.49	12882.22	22074	0.58	F	
L16	3403.67	3106.89	4709.09	3106.89	1966	1.58	F	
L17	6671.19	4349.64	6592.73	4349.64	4395	0.99	F	
L18	6435.06	4271.97	6475.00	4271.97	4220	1.01	F	
L19	1914.56	2330.17	3531.82	1914.56	925	2.07	D	
L20	2178.35	2485.51	3767.27	2178.35	1100	1.98	D	
L21	7156.21	4504.99	6828.18	4504.99	4752	0.95	F	
L22	5107.63	3805.94	5768.64	3805.94	3231	1.18	F	
					123418.98	172000.0000	0.72	

9 DETERMINAREA EFORTURILOR - situatia propusa

Conform Codului P100-3, art. F.5.6.1.1.2, în cazul pereților placați cu beton armat se neglijează capacitatea de rezistență a zidăriei existente și a betonului de placare (forța tăietoare se preia numai prin armături).

Armare fiecăruia dintre cele 2 straturi se face cu o plasă Ø6/10cm din oțel PC52 cu $f_{yd} = 3100 \text{ daN} / \text{cmp} = 3,10 \text{ tone} / \text{mp}$.

Capacitatea de forță tăietoare se calculează cu relația:

$$V_{cap,placat} / m = (0,80 * A_{sh} + 0,20 * A_{sv}) * f_{yd}$$

Ariile de armătură sunt F 6/100x100 pe ambele fete:

$$A_{sh} = A_{sv} = 2 * 0,283 * 10 = 5,66 \text{ cmp} / m$$

Forța tăietoare preluată de armături pe metru liniar de perete este:

$$V_{cap,placat} / m = 5,66 \text{ cmp} / m * 3,10 \text{ tone} / \text{mp} = 17,55 \text{ tone} / m$$

Pentru pereții cu $H_{nivel} = 3,40 \text{ m}$:

Pentru pereții cu $l_w > h_{niv}$ → $V_{cap} = 17,55 \text{ to} / m * h_{niv} = 17,55 \text{ to} / m * 4,65 \text{ m} = 81,60 \text{ to}$

Pentru pereții cu $l_w < h_{niv}$ → $V_{cap} = 17,55 \text{ to} / m * l_w$

– **Forța seismică totală** (forța tăietoare de baza):

Calcul coef. seismic c						
g	ag	b	l	h	q	c
1.00	0.15	2.50	1.00	0.88	2.00	0.17

Calcul Fb		
c	G tot	Fb
	daN	daN
0.17	903600.00	149094.00

Panouri directia X										
Tabel cu determinarea lui Fbi, Mbi										
panou	tw	lw	Hw	l p	tech	Ri	ri	Fb	Fbi	Mbi=H*Fbi
	(cm)	(m)	(m)					(daN)	(daN)	(daNm)
T1	50	1.70	3.11	1.83	0.50	0.0167	0.0309	149000	4607	14329
T2	50	4.00	3.11	0.78	0.50	0.1187	0.2201	149000	32789	101974
T3	50	2.00	3.11	1.56	0.50	0.0254	0.0470	149000	7010	21800
T4	50	1.50	3.11	2.07	0.50	0.0119	0.0221	149000	3299	10259
T5	50	1.75	3.11	1.78	0.50	0.0180	0.0334	149000	4972	15462
T6	50	1.20	3.11	2.59	0.50	0.0065	0.0120	149000	1784	5550
T7	40	2.25	3.11	1.38	0.40	0.0272	0.0504	149000	7512	23362
T8	40	2.40	3.11	1.30	0.40	0.0318	0.0589	149000	8776	27293
T9	50	2.50	3.11	1.24	0.50	0.0437	0.0811	149000	12082	37574

T10	50	1.60	3.11	1.94	0.50	0.0142	0.0263	149000	3923	12201
T11	40	1.00	3.11	3.11	0.40	0.0031	0.0057	149000	852	2651
T12	40	1.70	3.11	1.83	0.40	0.0133	0.0247	149000	3686	11463
T13	40	1.10	3.11	2.83	0.40	0.0040	0.0075	149000	1118	3475
T14	40	2.65	3.11	1.17	0.40	0.0401	0.0743	149000	11065	34413
T15	40	2.45	3.11	1.27	0.40	0.0334	0.0619	149000	9216	28662
T16	40	2.65	3.11	1.17	0.40	0.0401	0.0743	149000	11065	34413
T17	40	2.45	3.11	1.27	0.40	0.0334	0.0619	149000	9216	28662
T18	50	1.55	3.11	2.01	0.50	0.0130	0.0242	149000	3604	11207
T19	50	1.10	3.11	2.83	0.50	0.0051	0.0094	149000	1397	4344
T20	50	1.60	3.11	1.94	0.50	0.0142	0.0263	149000	3923	12201
T21	50	1.60	3.11	1.94	0.50	0.0142	0.0263	149000	3923	12201
T22	50	1.10	3.11	2.83	0.50	0.0051	0.0094	149000	1397	4344
T23	50	1.20	3.11	2.59	0.50	0.0065	0.0120	149000	1784	5550

Panouri directia X								
Tabel cu determinarea lui F_{cap,consolidat}, R_{3i}								
panou	l_w	H_w	V_{cap,placat/ml}	V_{cap} x H_w	V_{cap} x l_w	F_{cap,consolidat}	F_{bi}	R_{3i}
	(m)	(m)	(daN/ml)	(daN)	(daN)	(daN)	(daN)	
T1	1.70	3.11	17550.00	54580.50	29835.00	29835.00	4607.43	6.48
T2	4.00	3.11	17550.00	54580.50	70200.00	54580.50	32788.99	1.66
T3	2.00	3.11	17550.00	54580.50	35100.00	35100.00	7009.55	5.01
T4	1.50	3.11	17550.00	54580.50	26325.00	26325.00	3298.83	7.98
T5	1.75	3.11	17550.00	54580.50	30712.50	30712.50	4971.71	6.18
T6	1.20	3.11	17550.00	54580.50	21060.00	21060.00	1784.43	11.80
T7	2.25	3.11	17550.00	54580.50	39487.50	39487.50	7511.94	5.26
T8	2.40	3.11	17550.00	54580.50	42120.00	42120.00	8775.86	4.80
T9	2.50	3.11	17550.00	54580.50	43875.00	43875.00	12081.66	3.63
T10	1.60	3.11	17550.00	54580.50	28080.00	28080.00	3923.26	7.16
T11	1.00	3.11	17550.00	54580.50	17550.00	17550.00	852.28	20.59
T12	1.70	3.11	17550.00	54580.50	29835.00	29835.00	3685.94	8.09
T13	1.10	3.11	17550.00	54580.50	19305.00	19305.00	1117.50	17.28
T14	2.65	3.11	17550.00	54580.50	46507.50	46507.50	11065.11	4.20
T15	2.45	3.11	17550.00	54580.50	42997.50	42997.50	9216.07	4.67
T16	2.65	3.11	17550.00	54580.50	46507.50	46507.50	11065.11	4.20
T17	2.45	3.11	17550.00	54580.50	42997.50	42997.50	9216.07	4.67
T18	1.55	3.11	17550.00	54580.50	27202.50	27202.50	3603.55	7.55
T19	1.10	3.11	17550.00	54580.50	19305.00	19305.00	1396.88	13.82
T20	1.60	3.11	17550.00	54580.50	28080.00	28080.00	3923.26	7.16
T21	1.60	3.11	17550.00	54580.50	28080.00	28080.00	3923.26	7.16
T22	1.10	3.11	17550.00	54580.50	19305.00	19305.00	1396.88	13.82
T23	1.20	3.11	17550.00	54580.50	21060.00	21060.00	1784.43	11.80
						739908.00	149000.00	1.99

Panouri directia Y										
Tabel cu determinarea lui F_{bi}, M_{bi}										
panou	t_w	l_w	H_w	l_p	tech	R_i	Γ_i	F_b	F_{bi}	M_{bi}=H*F_{bi}
	(cm)	(m)	(m)					(daN)	(daN)	(daNm)
L1	50	2.90	3.11	1.07	0.50	0.0613	0.0276	149000	4117	12803
L2	50	2.45	3.11	1.27	0.50	0.0417	0.0188	149000	2799	8703

L3	50	1.10	3.11	2.83	0.50	0.0051	0.0023	149000	339	1055
L4	50	1.10	3.11	2.83	0.50	0.0051	0.0023	149000	339	1055
L5	50	0.65	3.11	4.78	0.50	0.0011	0.0005	149000	74	231
L6	50	0.65	3.11	4.78	0.50	0.0011	0.0005	149000	74	231
L7	50	1.65	3.11	1.88	0.50	0.0154	0.0069	149000	1034	3217
L8	50	3.40	3.11	0.91	0.50	0.0861	0.0388	149000	5780	17975
L9	50	2.25	3.11	1.38	0.50	0.0340	0.0153	149000	2281	7094
L10	50	6.90	3.11	0.45	0.50	0.2910	0.1310	149000	19526	60725
L11	50	6.50	3.11	0.48	0.50	0.2669	0.1202	149000	17910	55699
L12	50	6.80	3.11	0.46	0.50	0.2849	0.1283	149000	19122	59470
L13	50	6.90	3.11	0.45	0.50	0.2910	0.1310	149000	19526	60725
L14	50	6.80	3.11	0.46	0.50	0.2849	0.1283	149000	19122	59470
L15	50	6.80	3.11	0.46	0.50	0.2849	0.1283	149000	19122	59470
L16	50	2.00	3.11	1.56	0.50	0.0254	0.0114	149000	1703	5296
L17	50	2.80	3.11	1.11	0.50	0.0567	0.0256	149000	3807	11840
L18	50	2.75	3.11	1.13	0.50	0.0545	0.0245	149000	3656	11370
L19	50	1.50	3.11	2.07	0.50	0.0119	0.0054	149000	801	2492
L20	50	1.60	3.11	1.94	0.50	0.0142	0.0064	149000	953	2964
L21	50	2.90	3.11	1.07	0.50	0.0613	0.0276	149000	4117	12803
L22	50	2.45	3.11	1.27	0.50	0.0417	0.0188	149000	2799	8703

Panouri directia Y								
Tabel cu determinarea lui F _{cap,consolidat} , R _{3i}								
panou	l _w	H _w	V _{cap,placat/ml}	V _{cap} x H _w	V _{cap} x l _w	F _{cap,consolidat}	F _{bi}	R _{3i}
	(m)	(m)	(daN/ml)	(daN)	(daN)	(daN)	(daN)	
L1	2.90	3.11	17550.00	54580.50	50895.00	50895.00	4116.70	12.36
L2	2.45	3.11	17550.00	54580.50	42997.50	42997.50	2798.52	15.36
L3	1.10	3.11	17550.00	54580.50	19305.00	19305.00	339.34	56.89
L4	1.10	3.11	17550.00	54580.50	19305.00	19305.00	339.34	56.89
L5	0.65	3.11	17550.00	54580.50	11407.50	11407.50	74.16	153.83
L6	0.65	3.11	17550.00	54580.50	11407.50	11407.50	74.16	153.83
L7	1.65	3.11	17550.00	54580.50	28957.50	28957.50	1034.35	28.00
L8	3.40	3.11	17550.00	54580.50	59670.00	54580.50	5779.75	9.44
L9	2.25	3.11	17550.00	54580.50	39487.50	39487.50	2281.05	17.31
L10	6.90	3.11	17550.00	54580.50	121095.00	54580.50	19525.77	2.80
L11	6.50	3.11	17550.00	54580.50	114075.00	54580.50	17909.57	3.05
L12	6.80	3.11	17550.00	54580.50	119340.00	54580.50	19122.03	2.85
L13	6.90	3.11	17550.00	54580.50	121095.00	54580.50	19525.77	2.80
L14	6.80	3.11	17550.00	54580.50	119340.00	54580.50	19122.03	2.85
L15	6.80	3.11	17550.00	54580.50	119340.00	54580.50	19122.03	2.85
L16	2.00	3.11	17550.00	54580.50	35100.00	35100.00	1702.80	20.61
L17	2.80	3.11	17550.00	54580.50	49140.00	49140.00	3807.21	12.91
L18	2.75	3.11	17550.00	54580.50	48262.50	48262.50	3655.79	13.20
L19	1.50	3.11	17550.00	54580.50	26325.00	26325.00	801.37	32.85
L20	1.60	3.11	17550.00	54580.50	28080.00	28080.00	953.06	29.46
L21	2.90	3.11	17550.00	54580.50	50895.00	50895.00	4116.70	12.36
L22	2.45	3.11	17550.00	54580.50	42997.50	42997.50	2798.52	15.36
						886626.00	149000.00	2.38

Întocmit,
ing. Nicu CURCUDDEL