

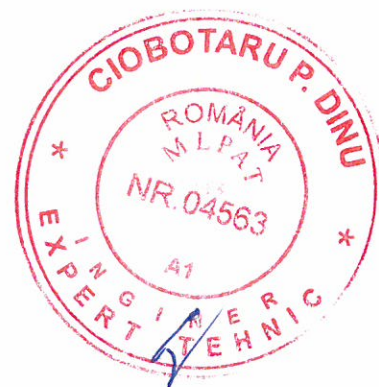
# EXPERTIZĂ TEHNICĂ

PRIVIND

EVALUAREA STĂRII TEHNICE A CLĂDIRII  
LICEULUI TEORETIC „PAUL GEORGESCU”

TANDAREI

Str. Stefan cel Mare, nr.31, Tandarei, Jud. Ialomita



IUNIE 2023

# FOAIE DE CAPĂT

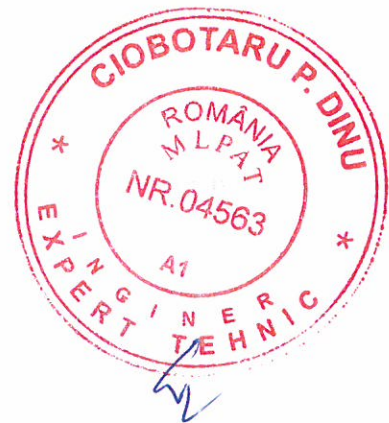
## DATE DE RECUNOAȘTERE A INVESTITIEI:

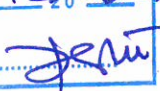
**TITLUL:** EVALUAREA STĂRII TEHNICE A CLĂDIRII  
LICEULUI TEORETIC „PAUL GEORGESCU”  
TANDAREI

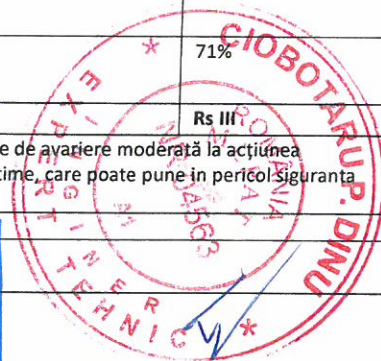
**AMPLASAMENT:** STR. STEFAN CEL MARE, NR.31, TANDAREI, JUD.  
IALOMITA

**BENEFICIAR:** U.A.T. TANDAREI

**FAZA:** EXPERTIZĂ TEHNICĂ



Raport sintetic			
Obiectiv:	EVALUAREA STĂRII TEHNICE A CLĂDIRII LICEULUI TEORETIC „PAUL GEORGESCU” TÂNDAREI în vederea reabilitării termice și energetice		
Obiect:	St+P+2E		
Adresa Obiectiv:	Str. Stefan cel Mare, nr.31, Tandarei, Jud. Ialomita		
Scopul expertizei:	Evaluarea stării tehnice a construcției și încadrarea în clasa de risc seismic		
Data expertizei	Iunie 2023		
Expert tehnic	Ing. CIOBOTARU P. DINU	Legitimatie	Seria b nr. 04563
Caracteristici amplasament			
Clasa de importanță	Conform P100 – 2013: II		
Categoria de importanță	„C”= Importanță normală		
Încărcare din zăpadă:	$S_{0,k}=2.5$ kN/mp		
Acceleratie teren:	$a_g=0,2g$	P100-3 / 2019 – Normativ pentru evaluarea seismică a clădirilor existente (IMR = 100 – siguranța vieții)	
	$a_g=0,25g$	P100 / 2013 – Cod de proiectare seismică, aplicabil la construcții noi (IMR = 225 ani)	
Perioadă de colț:	$T_c=1.0$ s		
Caracteristici generale construcție existentă			
Anul construcției	1961		
Destinație actuală	Liceu		
Regim de înălțime	St+P+2E	Înălțime supraterană (m)	
Suprafața construită (mp)	772	Suprafața desfășurată (mp)	2316
Caracteristici structurale actuale			
Structură de rezistență	Pereti structurali din zidarie de caramida plina presata, confinati cu stalpisorii si centuri de beton armat		
Fundații	Fundatii continue din beton		
Planșee	Planșee din beton armat ce rezema pe grinzi si centuri		
Componente nestructurale	Zidărie		
Acoperiș	Sarpanta de lemn		
Starea de degradare a construcției			
Componente structurale			
Componente nestructurale	Fisuri ale tencuielilor de pe pereti		
Identificarea nivelului de cunoaștere și metodologia de evaluare			
Nivel de cunoaștere			KL1
Metodologia de evaluare			Metodologia 2
Factor de încredere			1.35
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1 :			86%
Gradul de afectare structurală, R2 :			85%
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:			71%
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:			Rs III
Descrierea clasei de risc seismic	Clădirea face parte din categoria construcțiilor susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.		
Concluzii			
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Nu	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>JUDEȚUL IALOMIȚA</b>  <b>PRIMĂRIA ORĂȘULUI</b>  <b>TÂNDAREI</b>  <b>VIZAT SPRE NESCHIMBARE</b></p> <p>Anexa la autorizația de <u>construire</u>  <u>desființare</u></p> <p>Nr. <u>100</u> din <u>28-12-20</u> <u>2023</u></p> <p>Arhitect șef, </p> </div>	



# RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

## 1. BAZA LEGALĂ A ÎNTOCMIRII EXPERTIZEI

Expertiza de față este întocmită în baza următoarelor prevederi legale:

a) Legea privind calitatea în construcții (nr.10/1995) art.18, prevede:”Intervențiile la construcții existente care se referă la lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desființare parțială precum și la lucrările de reparații se fac numai pe baza unui proiect avizat de proiectantul inițial al clădirii sau pe baza unei expertize tehnice întocmite de un expert tehnic atestat”

b) Ordonanța Guvernului României nr.67/28 august 1997, pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr.20/1994 privind punerea în siguranța a fondului construit existent, prevede la art.2:„...proprietarii construcțiilor, persoane fizice sau juridice, precum și persoanele juridice care au în administrare construcții vor acționa pentru:

- expertizarea tehnică a construcțiilor de către experți tehnici atestați, în conformitate cu reglementările tehnice;
- aprobarea deciziei de intervenție;
- continuarea lucrărilor în funcție de concluziile fundamentale din raportul de expertiză tehnică”.

Expertiza are în vedere actuala legislație tehnică în vigoare, și anume:

- Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2834/2019.
- Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, indicativ P 100-1/2013, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2465/2013 și modificat și completat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2956/2019.
- Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ CR 0 – 2012, aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1530/2012;
- Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat, indicativ CR 2-1-1.1/2013 aprobat prin ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2361/2013;
- SR EN 1992-1-1:2004 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri - publicat de către Asociația Română de Standardizare;



- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1992-1-1:2004/NB/A91:2009 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1998-1:2004 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1998-1:2004/NA:2008 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa națională - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1998-1:2004/AC:2010 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1998-3:2005 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor - publicat de către Asociația Română de Standardizare;
- SR EN 1998-3:2005/NA:2010 - Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor. Anexa națională - publicat de către Asociația Română de Standardizare.

## 2. SCOPUL EXPERTIZEI

Evaluarea stării tehnice a clădirii Liceului Teoretic „Paul Georgescu” Tandarei, în vederea reabilitării termice și energetice.

Proprietarul clădirii este U.A.T. TANDAREI.

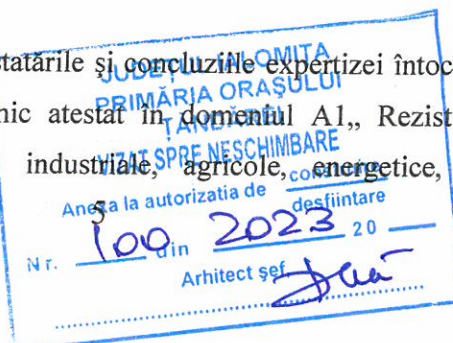
Ținând seama de funcțiunea clădirii și de numărul de persoane expuse în aria totală, clădirea se încadrează în clasa II de importanță-expunere la cutremur conform clasificării din codul P100-1/2013.

Conform HG 766/1997 clădirea se încadrează în categoria C de importanță, categoria clădirilor de importanță normală.

Această expertiză se referă la structura de rezistență a clădirii și este întocmită pe baza documentelor normative în vigoare.

Expertiza se referă la evaluarea calitativă și cantitativă a construcției pentru identificarea gradului de siguranță la acțiuni seismice și face referire la construcția existentă la data expertizării.

Prezentul raport cuprinde constatările și concluziile expertizei întocmite de către Ing. CIOBOTARU P. DINU, expert tehnic atestat în documentul A1,, Rezistență mecanică și stabilitate pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru



telecomunicații și construcții aferente rețelelor edilitare și de gospodărie comunală cu structura de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn”.

### **3. ACTIVITĂȚI DESFĂȘURATE PENTRU ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI**

Pentru realizarea evaluării seismice s-au efectuat următoarele activități:

- inspecția vizuală a clădirii realizată de către expertul tehnic pentru stabilirea tipului sistemului structural, identificarea componentelor structurale și nestructurale și identificarea geometriei generale a structurii de rezistență;
- inspecția vizuală a clădirii realizată de către expertul tehnic pentru identificarea degradărilor structurale și nestructurale și stabilirea cauzelor acestora;
- efectuarea de măsurători in-situ în vederea identificării neconcordanțelor dintre releveul pus la dispoziție de către beneficiar și informațiile furnizate de operațiile de examinare vizuală și inspecție limitată în teren;
- studiul documentelor normative valabile la data proiectării și realizării clădirii, realizat de către expertul tehnic, pentru identificarea cerințelor de performanță avute în vedere la proiectare și a detaliilor tip utilizate;
- studiul documentelor din literatura de specialitate privind răspunsul clădirilor cu structura similară clădirii expertizate la cutremurul din 4 martie 1977;
- calculul structural și verificarea clădirii prin calcul;
- întocmirea raportului de evaluare seismică.

### **4. DATE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE**

Administratorul clădirii nu a pus la dispoziția expertului cartea tehnică a clădirii care să cuprindă documentația tehnică de proiectare și execuție realizată la edificarea clădirii și documentația tehnică de proiectare și execuție utilizată pentru realizarea diferitelor lucrări de intervenție pe durata de exploatare a construcției.

A fost furnizat un releveu de arhitectura al construcției studiate.

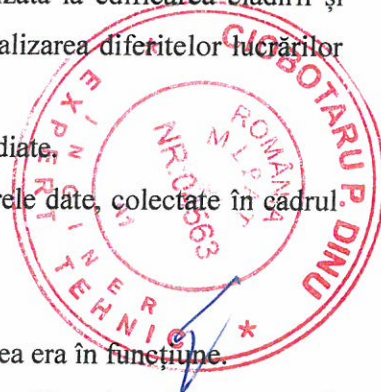
Pentru efectuarea evaluării seismice s-au utilizat următoarele date, colectate în cadrul procesului de expertizare:

- releveul de ansamblu al clădirii;

La data realizării inspecțiilor de către expertul tehnic clădirea era în funcțiune.

Această expertiză tehnică a fost întocmită pe baza următoarelor documente și informații colectate:

- Plan amplasament și delimitare a imobilului, scara 1:500 pus la dispoziție de către arhitect.



## 5. ÎNCADRAREA CLĂDIRII ÎN CLASE ȘI CATEGORII

### a) Conform normativului de protecție seismică P100-1/2013

- Construcția se încadrează în „clasa a II-a de importanță”. Din tabelul 4.2 al normativului rezultă pentru **factorul de importanță** valoarea  $\gamma_I = 1,20$ ;

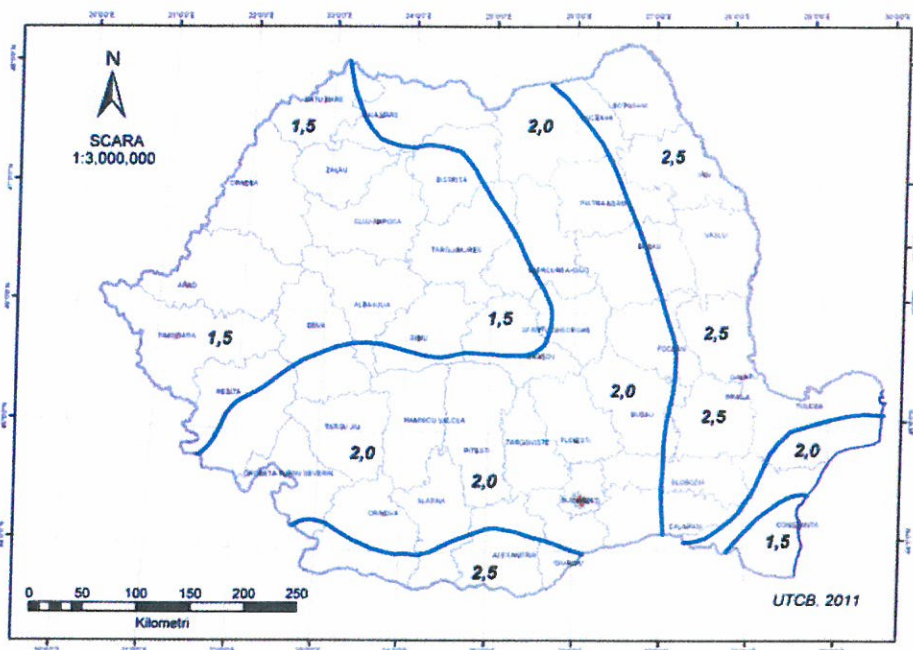
- Sistemul structural : zidarie de caramida;

- Întrucât construcția este amplasată în Tandarei, rezultă **valoarea accelerației terenului pentru proiectare** conform zonării teritoriului României (Tabel A.6 din P100-1/2013):  $a_g = 0,25 \times g$  ( $g=9,81\text{m/s}^2$ ) și perioada de colț:  $T_c = 1,00$  sec. caracteristice mișcărilor seismice care se manifestă la suprafața liberă a terenului.

### b) Conform H.G.R. 766/1997, Anexa 3, (vezi B.C. nr. 5/1999)

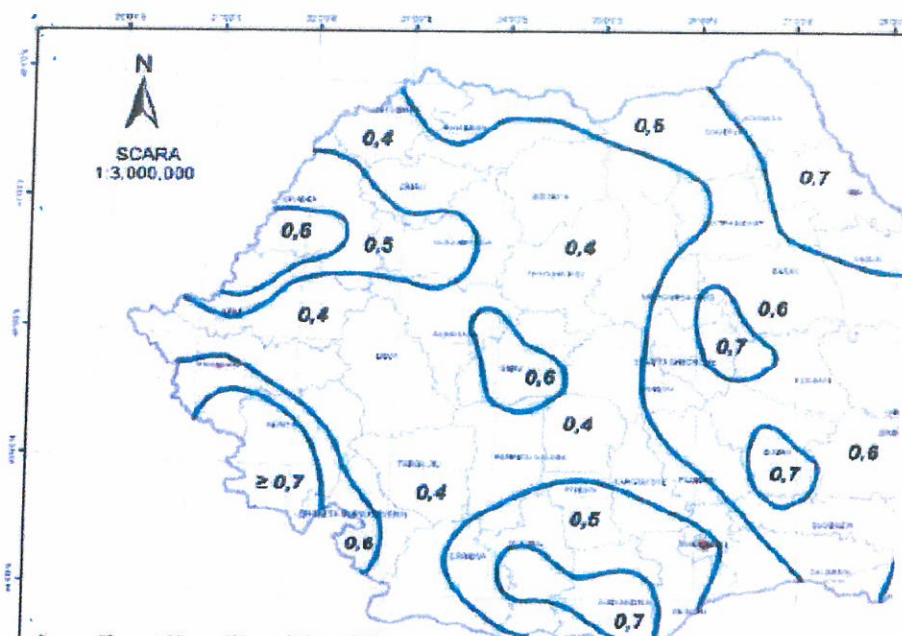
Clădirea se încadrează în categoria „C” de importanță.

### c) Conditii climatice – Zapada



Conform Figurii 3.1 și Tabelului A1 din CR 1-1-3:2012, amplasamentul se află în zona de zăpadă cu valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, de  $s_{0,k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

#### d) Conditii climatice – Vant



Conform Figurii 2.1 si Tabelului A1 din CR 1-1-4:2012, amplasamentul se află în zona de vânt cu valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului , de  $q_k = 0.60 \text{ kPa}$ .

### **6. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL**

Proiectul a fost intocmit jurul 1961 si executat in perioada urmatoare.

Cladirea este o constructie cu forma dreptunghiulara avand suprafata construita la sol 772mp. Nivelurile au inaltimea de aproximativ 3.60m, iar acoperisul in punctul cel mai inalt al sarpantei are inaltimea de aproximativ 2,90m.

Peretii exteriori sunt din caramida avand grosimea de 30 cm. Peretii interiori de compartimentare au grosimea de 30 cm. Peretii si tavanele incaperilor sunt finisate cu zugraveli. La grupurile sanitare peretii sunt placati cu faianta. Pardoselile sunt din parchet, mocheta sau gresie functie de destinatia incaperilor.

Acoperisul este rezolvat sub forma unei sarpanta din lemn, acoperita cu tabla.

Finisajele exterioare sunt formate din tencuieli simple.

Sistemul structural este alcatuit din pereti structurali din zidarie de caramida plina, cu dimensiunile de 240 x 115 x 63 mm si este confinata cu samburi din beton armat si centuri/grinzi de beton armat. .

Planșeul este realizat din beton armat cu grosimea de aproximativ 15cm. Rezemarea planșeului se face direct pe peretii de zidarie și pe centurile realizate la partea superioară a peretilor. :

Infrastructura este alcătuită din sistemul de fundații continue, peretii de contur ai subsolului tehnic și placa peste subsol.

## **7. EVALUAREA SIGURANTEI SEISMICE CONFORM NORMATIVULUI P100-3/2019**

Evaluarea seismică a construcțiilor existente se face conform Normativului P100-3/2019.

Obiectul Codului de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-3/2019 (denumit în continuare P 100-3), este stabilirea unor criterii și proceduri pentru evaluarea seismică a clădirilor existente și, după caz, fundamentarea lucrărilor de intervenție pentru reducerea vulnerabilității seismice a acestora.

Evaluarea seismică a clădirilor existente se face cu scopul determinării susceptibilității avarierii acestora la acțiuni seismice severe.

Expertizarea tehnică a clădirilor la acțiuni seismice implică evaluarea seismică a acestora conform prevederilor P 100-3 de către un expert tehnic atestat.

Prevederile P 100-3 se utilizează împreună cu prevederile P 100-1/2013 (denumit în continuare P 100-1).

Prevederile codului P 100-3 sunt armonizate cu prevederile standardului național SR EN 1998-3.

P 100-3 se aplică la evaluarea seismică a clădirilor și construcțiilor cu structuri similare acestora amplasate pe teritoriul României, indiferent de perioada în care au fost realizate. În P 100-3 toate aceste categorii de construcții sunt denumite clădiri.

Evaluarea riscului seismic pentru populații de clădiri, în diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului în asigurarea clădirilor sau pentru stabilirea priorităților de intervenție în vederea reducerii riscului seismic), nu constituie obiectul prezentului cod.

Codul cuprinde prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente care se utilizează împreună cu prevederile codurilor destinate proiectării clădirilor la alte tipuri de acțiuni.

Prevederi specifice pentru evaluarea seismică a clădirilor existente cu structura realizată din beton, oțel sau zidărie și a componentelor nestructurale ale clădirilor sunt date în anexele B, C, D și E.

Se recomandă evaluarea seismică cu prioritate a tuturor clădirilor realizate înainte de intrarea în vigoare a normativului P100/78 precum și a celor cu mai mult de 5 niveluri supraterane realizate pe baza normativului P100/78 sau P100/81.

Expertizarea tehnică a clădirilor în situații în care evaluarea seismică nu este necesară nu face obiectul acestui cod. Cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate” pentru care evaluarea seismică a clădirii nu este necesară sunt date în reglementări tehnice specifice.

Prin prevederile codului se urmărește evaluarea seismică și stabilirea strategiei de intervenție pentru reducerea vulnerabilității seismice a clădirilor existente astfel încât, la incidența mișcărilor seismice severe, să se asigure cu un grad acceptabil de încredere:

- (a) protecția vieții și integrității fizice a persoanelor;
- (b) menținerea, fără întrerupere, a desfășurării de activități și servicii esențiale pentru viața socială și economică;
- (c) limitarea pagubelor materiale.

Eficiența măsurilor de protecție seismică prezintă un anumit grad de incertitudine din cauza caracterului imprevizibil, aleator, al cutremurelor. Astfel, calitatea expertizelor tehnice și a documentațiilor tehnice pentru lucrările de intervenție trebuie evaluată prin măsura în care se respectă prevederile documentelor normative în vigoare la data elaborării acestora și nu prin prisma apariției, în cazul unei clădiri, a unor efecte defavorabile, la incidența unei mișcări seismice severe.

Gradul de încredere în evaluarea seismică a clădirilor existente este, în cele mai multe situații, mai redus decât cel asociat proiectării construcțiilor noi, deoarece clădirile existente:

- (a) sunt realizate conform nivelului de cunoaștere de la momentul construirii acestora;
- (b) pot ascunde erori de proiectare și execuție și nu sunt realizate în sistemele actuale de management și control al calității lucrărilor de construcție;
- (c) au suferit degradări specifice exploatarei;
- (d) pot să fi suferit acțiunea unor cutremure precedente și a unor acțiuni neseismice cu efecte necunoscute. ( )

Pentru evaluarea seismică sunt necesare valori diferite ale factorilor de siguranță pentru materiale și structuri, stabilite în funcție de informațiile disponibile și de gradul de incertitudine al acestora.

Condițiile stabilite prin prezentul cod au caracter minimal și nu sunt limitative.

Prevederile codului reflectă nivelul de cunoaștere la data elaborării acestuia în ceea ce privește acțiunea seismică, principiile și regulile de calcul și alcătuire ale construcțiilor, precum și performanțele și cerințele privind construcțiile și produsele pentru construcții utilizate.

Codul este supus actualizării periodice, pe măsura evoluției progresului tehnic în domeniul evaluării și proiectării lucrărilor de intervenție la clădiri la acțiunea seismică. Pe măsură ce prin cercetări teoretice și experimentale se vor obține informații suplimentare privind performanțele, ipotezele, modelele, metodele și valorile de calcul utilizate, acestea vor constitui baza fundamentării unor amendamente tehnice la prezentul cod cu respectarea, în condițiile legii, a procedurii de actualizare sau revizuire a reglementărilor tehnice.

Ierarhizarea clădirilor din punct de vedere al susceptibilității de avariere la acțiuni seismice severe prin compararea directă a rezultatelor sintetice ale evaluărilor seismice realizate pentru clădiri în diferite perioade nu este concludentă din cauza schimbării periodice a documentelor normative pentru evaluarea seismică a clădirilor existente și a stării evolutive de degradare a clădirilor.

### **Evaluare seismică**

Evaluarea seismică a clădirilor constă dintr-un ansamblu de operații pe baza cărora se stabilește susceptibilitatea avarierii seismice. Susceptibilitate de avariere se stabilește în funcție de gradul în care sunt satisfăcute cerințele evaluării stabilite conform P 100-3.

Activitatea desfășurată pentru evaluarea clădirii, rezultatele examinării și studiilor efectuate în vederea evaluării, concluziile referitoare la siguranța seismică a clădirii, necesitatea lucrărilor de intervenție și, după caz, natura și proporțiile acestor lucrări, sunt prezentate în raportul de evaluare seismică a construcției, parte a expertizei tehnice.

Scopul expertizelor tehnice la acțiuni seismice se stabilește în acord cu prevederile P 100-3 și cu solicitările beneficiarului.

Expertizele tehnice la acțiuni seismice se întocmesc pentru stabilirea susceptibilității avarierii la acțiuni seismice severe, a necesității lucrărilor de intervenție și pentru stabilirea tipului și anvergurii acestora.

Expertizele tehnice pot să nu conțină recomandări privind tipul și anvergura lucrărilor de intervenție, în următoarele situații:

(a) expertize tehnice comandate de către autoritățile judiciare sau alte autorități publice, de către proprietari sau investitori necesare în cadrul unor spețe;

(b) expertize tehnice comandate de potențiali investitori pentru stabilirea oportunității investițiilor;

(c) expertize tehnice comandate de către companii de asigurare pentru stabilirea primelor de asigurare;

(d) expertize tehnice comandate de către proprietari pentru a stabili măsura în care este posibilă organizarea și desfășurarea de activități permanente sau temporare în spațiile publice ale unor clădiri.

Evaluarea seismică se realizează pentru ansamblul clădirii, alcătuit din structură și elemente nestructurale, sub acțiunea componentelor verticale și orizontale ale acțiunii seismice.

Evaluarea seismică se finalizează prin încadrarea clădirii într-o clasă de risc seismic și stabilirea necesității lucrărilor de intervenție și, după caz, descrierea tipului și anvergurii acestora.

În cazul în care expertiza tehnică conține recomandări privind tipul și anvergura lucrărilor de intervenție, nivelul minim de asigurare care trebuie îndeplinit în urma acestor lucrări se stabilește conform cu prevederilor explicitate în *Necesitatea intervențiilor structurale*.

În cazul realizării lucrărilor de intervenție recomandate, expertiza tehnică se poate completa, detalia sau definitiva la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale, situație care poate influența volumul, costurile și durata lucrărilor de reabilitare seismică.

Evaluarea seismică poate să se refere la clădiri realizate parțial în raport cu prevederile documentației tehnice de proiectare. În acest caz, evaluarea seismică se face ca pentru clădiri existente.

Evaluarea seismică a unui tronson dintr-o clădire realizată din două sau mai multe tronsoane învecinate, izolate între ele prin rosturi seismice care traversează întreaga structură, se face:

(a) independent de restul tronsoanelor, dacă nu se așteaptă interacțiunea între tronsoane ca urmare a deplasărilor seismice orizontale;

(b) independent, cu evaluarea efectelor defavorabile ale interacțiunii, dacă este așteptată interacțiunea între tronsoane și degradarea acestora ca urmare a deplasărilor orizontale, din cauza dimensiuni mici a rostului seismic.

Clădirile alcătuite din tronsoane separate parțial, prin rosturi care nu traversează întreaga structură, se evaluează seismic în totalitate.

Prin excepție, în cazul clădirilor multietajate realizate din două sau mai multe tronsoane având suprastructura separată și infrastructură comună, evaluarea seismică a unui tronson se poate face independent, la decizia motivată a expertului.

În cazul clădirilor care, din cauza acțiunii seismice orizontale, pot interacționa cu clădiri învecinate de care nu sunt separate prin rosturi seismice suficient de mari, la evaluarea seismică se vor evalua efectele defavorabile ale interacțiunii asupra clădirilor în cauză.

Evaluarea seismică poate să se refere exclusiv la documentația tehnică de proiectare a unei clădiri. În această situație, concluziile expertizei se vor referi strict la documentația analizată și nu la o eventuală clădire realizată pe baza acestei documentații.

Operațiile care compun procesul de evaluare :

Evaluarea seismică a unei clădiri implică următoarele categorii de activități:

(a) colectarea informațiilor pentru evaluarea seismică a clădirii;

(b) stabilirea cerințelor fundamentale ale evaluării, a stărilor limită asociate și a cerințelor seismice;

(c)\* stabilirea metodologiei de evaluare în corelare cu informațiile disponibile și stările limită selectate;

(d) evaluarea propriu-zisă a clădirii;

(e) stabilirea lucrărilor de intervenție, după caz;

(f) întocmirea raportului de evaluare seismică. ( )

Metodologii de evaluare :

P 100-3 prevede trei metodologii de evaluare a clădirilor, diferite din punct de vedere al complexității, definite prin baza conceptuală, nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare:

(a) Metodologia de nivel 1, de complexitate scăzută;

(b) Metodologia de nivel 2, de complexitate medie;

(c) Metodologia de nivel 3, de complexitate ridicată.

Pentru evaluarea seismică a unei clădiri, alegerea metodologiilor de evaluare se face în funcție de:

- cunoștințele tehnice din perioada realizării proiectului și execuției clădirii;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, definită de dimensiuni (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;
- condițiile privind hazardul seismic din amplasament, valorile accelerației seismice pentru proiectare, ag, și condițiile locale de teren;
- tipul sistemului structural;
- cerințele fundamentale stabilite pentru clădire;
- scopul expertizei tehnice;
- alte condiții relevante pentru clădirea evaluată.

### **Cerințe de performanță**

#### **Cerințe fundamentale :**

Evaluarea seismică a clădirilor existente urmărește să stabilească, cu un grad adecvat de încredere, în ce măsură acestea satisfac cerințele fundamentale utilizate la proiectarea construcțiilor noi.

Cerințele fundamentale pentru proiectarea clădirilor noi (cerința de siguranță a vieții și cerința de limitare a degradărilor) și stările limită asociate (Starea Limită Ultimă, ULS, și Starea Limită de Serviciu, SLS), sunt definite în P 100-1, unde se indică și intervalele medii de recurență (IMR) ale acțiunilor seismice luate în considerare pentru cele două stări limită.

Evaluarea poate avea în vedere cerințe superioare celor fundamentale, prin adoptarea unor valori superioare ale IMR ale cutremurelor pe amplasament, conform prevederilor din anexa A, în funcție de scopul expertizei.

Beneficiarul expertizei tehnice la acțiuni seismice va fi informat de către expert cu privire la modul de selectare a cerințelor, prin adoptarea unor valori superioare ale IMR.

Cerințele fundamentale de referință se diferențiază în funcție de clasa de importanță și de expunere la cutremur a clădirii evaluate conform P 100-1, prin intermediul valorilor diferențiate ale factorului YI.

Exprimarea sintetică a susceptibilității avarierii seismice a unei clădiri existente la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, se face prin încadrarea acesteia într-o clasă de risc seismic.

În cazul clădirilor existente este permisă asigurarea cerințelor fundamentale definite în P 100-1 pentru mișcări seismice de intensitate mai redusă decât cele considerate la proiectarea clădirilor noi, corespunzătoare unor probabilități mai mari de depășire în 50 de ani decât cutremurul de proiectare.

#### **Clase de risc seismic**

Se definesc următoarele patru clase de risc seismic:

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

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

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

(d) **Clasa de risc seismic RsIV**, din care fac parte clădirile la care răspunsul seismic așteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, este similar celui așteptat pentru clădirile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

Încadrarea unei clădiri din clasa III de importanță și expunere la cutremur în clasa III de risc seismic arată orientativ că răspunsul așteptat al acesteia la acțiunea cutremurului cu 40% probabilitate de depășire în 50 de ani (IMR de 100 de ani) este similar cu răspunsul unei

clădiri noi, din aceeași clasă de importanță și expunere la cutremur, proiectate pe baza P 100-1 la acțiunea cutremurului cu 20% probabilitate de depășire în 50 de ani (IMR de 225 de ani).

### **Informații pentru evaluarea seismică**

În vederea evaluării susceptibilității de avariere seismică a clădirilor existente, informațiile necesare se obțin din surse cum sunt: documentația tehnică de proiectare și de execuție a clădirii care se evaluează (inclusiv documentele referitoare la eventualele intervenții pe durata exploatării), reglementările tehnice în vigoare la data realizării construcției, investigații pe teren, măsurători și teste in-situ și în laborator, documentații tehnice ale unor clădiri similare etc.

În vederea alegerii celor mai potrivite date se vor compara informațiile din diferite surse disponibile.

Informațiile disponibile pentru evaluarea structurală trebuie să permită:

- (a) identificarea sistemului structural, inclusiv al fundațiilor clădirii;
- (b) identificarea condițiilor de teren;
- (c) stabilirea dimensiunilor generale, a alcătuirii secțiunilor elementelor structurale și a proprietăților fizico-mecanice ale materialelor de construcție;
- (d) identificarea defectelor de calitate a materialelor și/sau deficiențelor de alcătuire a elementelor, inclusiv ale fundațiilor, dacă există;
- (e) stabilirea procedurii de reprezentare și evaluare a acțiunii seismice de proiectare și a criteriilor de proiectare seismică utilizate la proiectarea inițială;
- (f) stabilirea modului de utilizare a clădirii pe durata de exploatare, a modului de utilizare ulterioară planificat al acesteia și precizarea clasei de importanță și de expunere la cutremur, conform P 100-1;
- (g) stabilirea acțiunilor asupra construcției, ținând cont de funcțiunea ulterioară a acesteia;
- (h) identificarea naturii și a amplitudinii degradărilor structurale și a eventualelor lucrări de reparații sau consolidare, executate anterior.

Notă: Se au în vedere degradările produse de acțiunea cutremurelor și cele produse de alte acțiuni, cum sunt încărcările gravitaționale, tasările diferențiate, atacul chimic datorat condițiilor de mediu, tehnologice etc. După caz, se va identifica și comportarea seismică a clădirilor de același tip sau similare.

Pentru evaluarea componentelor nestructurale, informațiile trebuie să permită identificarea și localizarea componentelor care:

- (a) în caz de prăbușire totală sau parțială pot afecta siguranța vieții oamenilor din clădire sau din afara acesteia;

(b) prin interacțiuni necontrolate cu elementele structurii pot conduce la avarierea acestora;

(c) prin ieșirea din lucru pot cauza întreruperea utilizării clădirii conform funcțiunii acesteia;

(d) pot da naștere la efecte secundare periculoase (incendii, explozii etc);

(e) pot cauza pierderi materiale importante.

În funcție de cantitatea și calitatea informațiilor obținute se adoptă valori diferite ale factorilor de încredere (CF), conform tabelului ce stabilește nivelurile de cunoaștere .

Informațiile culese trebuie să fie suficiente pentru evaluarea calitativă și cantitativă.

### **Definirea nivelurilor de inspecție și de încercări**

În funcție de numărul de elemente verificate pentru detalii se definesc trei niveluri de inspecție: inspecție limitată, inspecție extinsă și inspecție cuprinzătoare.

Pentru identificarea proprietăților fizico-mecanice ale materialelor de construcție se utilizează încercări nedistructive și distructive. În funcție de numărul de probe prelevate și încercate se definesc trei niveluri de programe de încercări (denumite în continuare niveluri de încercări): încercări limitate în teren, încercări extinse în teren și încercări cuprinzătoare în teren.

Clasificarea nivelurilor de inspecție și de încercări se face în funcție de proporția elementelor structurale care sunt inspectate pentru identificarea alcătuirii de detalii și, respectiv, de numărul încercărilor pe materiale.

Nivelul de inspecție și nivelul de încercări se selectează de către expert în funcție de informațiile disponibile și de nivelul de cunoaștere care poate fi atins.

Nivelul de inspecție se definește în funcție de procentul de elemente verificate pentru detalii, pentru fiecare tip de element structural,  $p$ :

(a) Inspecție limitată:  $p=10\% - 19\%$ ;

(b) Inspecție extinsă:  $p=20\% - 39\%$ ;

(c) Inspecție cuprinzătoare:  $p=40\% - 100\%$ .

Nivelul de încercări se definește în funcție de numărul de probe de materiale încercate la fiecare 500 m<sup>2</sup> de suprafață desfășurată de planșeu pentru identificarea proprietăților fizico-mecanice ale materialelor de construcție, pentru fiecare tip de element structural:

(a) Încercări limitate:  $n=1$ ;

(b) Încercări extinse:  $n=2$ ;

(c) Încercări cuprinzătoare:  $n \geq 3$ .

Limitele indicate mai sus , pot fi extinse în funcție de rezultatele inspecției și încercărilor, la decizia expertului tehnic.

Încercările pentru identificarea proprietăților fizico-mecanice ale materialelor de construcție se vor efectua utilizând procedeele specifice fiecărui tip de material, în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare. În cazul clădirilor cu structura de zidărie realizate înainte de 1963, expertul tehnic poate decide efectuarea altor tipuri de încercări mai relevante și potrivite cu alcătuirea efectivă a pereților.

Suplimentar față de încercările specificate mai sus, expertul tehnic poate decide efectuarea altor tipuri de încercări, care nu sunt prevăzute de reglementările tehnice specifice în vigoare.

Activitățile de măsurare a gabaritelor clădirii, a dimensiunilor elementelor structurale și componentelor nestructurale, pentru evaluarea seismică a clădirii, sunt efectuate de către ingineri constructori, fără să fie necesare autorizări sau acreditări suplimentare, sub îndrumarea expertului tehnic.

Expertul tehnic va identifica zonele elementelor cu materiale degradate din diferite cauze și va stabili, în funcție de amploarea acestor degradări, măsura în care acestea afectează rezistența și măsura în care încercările pe materiale sunt semnificative pentru caracterizarea rezistenței elementelor în ansamblul lor. Expertul poate decide, după caz, repararea locală a zonelor degradate.

Prelevarea de probe și încercările distructive in situ se realizează astfel încât să nu se pună în pericol stabilitatea structurii și să nu se reducă semnificativ capacitatea sa de rezistență și deformare la acțiuni seismice. Expertul decide, după caz, repararea locală a elementelor deteriorate prin încercări distructive sau prin prelevarea de probe.

### **7.1. STABILIREA NIVELULUI DE CUNOASTERE SI STABILIREA CLASEI DE RISC SEISMIC**

Conform codului de proiectare P100-3/2019 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de geometria structurii, de alcătuirea elementelor structurale și nestructurale și de materialele utilizate.

Aceste niveluri de cunoastere sunt notate:

-KL1: Cunoastere limitată

-KL2: Cunoastere normală

-KL3: Cunoastere completă

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

Nivelurile de cunoastere și metodele corespunzătoare de calcul

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

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

În concordanță cu informațiile colectate printr-o inspecție în teren cuprinzătoare, putem aprecia nivelul de cunoaștere ca fiind KL3 ceea ce implică un factor CF=1,35.

#### Stabilirea clasei de risc seismic

Evaluarea susceptibilității de avariere la cutremur 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:

(a) condiții privind alcătuirea clădirii, referitoare la îndeplinirea regulilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri seismice;

(b) condiții privind degradările structurale produse în trecut de acțiunea seismică și de alte cauze;

(c) condiții privind capacitatea seismică a structurii și componentelor nestructurale, exprimată, după caz, în termeni de rezistență sau deplasare.

Măsura în care cele trei categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a trei indicatori:

(a) gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1;

(b) gradul de afectare structurală, R2;

(c) gradul de asigurare seismică, R3, care se determină pentru Starea Limită

Ultimă.

Valorile celor trei indicatori se asociază cu o anumită clasă de risc seismic.

Expertul tehnic decide încadrarea clădirii într-o anumită clasă de risc seismic pe baza valorilor celor trei indicatori, claselor de risc seismic asociate și a unei analize complexe și cuprinzătoare a ansamblului condițiilor de diferite naturi.

Expertul tehnic analizează relevanța fiecărui indicator pentru evaluarea seismică a clădirii.

Clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celor trei indicatori R1, R2 și R3.

Atunci când expertul tehnic stabilește că unul dintre indicatorii R2 sau R3 are relevanță redusă în cazul clădirii evaluate, clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celorlalți doi indicatori.

Relevanța gradului de afectare structurală, R2, se stabilește în funcție de vârsta clădirii, intensitatea mișcărilor seismice care au afectat-o în trecut prin comparație cu cerințele seismice corespunzătoare Stării Limită Ultimă și factorii naturali și antropici care au putut cauza degradări ale clădirii în trecut.

Gradul de asigurare seismică, R3, este mai relevant în cazul clădirilor proiectate pe baza unor reglementări tehnice pentru proiectare la cutremur, al căror răspuns la acțiuni seismice poate fi descris prin modelele curente de calcul cu un grad de încredere mai mare.

În cazul clădirilor vechi, realizate înainte de 1963, identificarea aproximativă a mecanismului de cedare, cu grad de încredere acceptabil, nu este întotdeauna posibilă. În acest caz, evaluarea corectă a susceptibilității de avariere seismică a clădirii trebuie să se bazeze pe o analiză cuprinzătoare și pe o judecată inginerescă a tuturor condițiilor de alcătuire și a corelației dintre acestea, operații care necesită competență înaltă și experiență deosebită.

#### **Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică**

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

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

Clasa de risc asociată indicatorului R1 se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic RsI, dacă  $R1 < 30$ ;
- (b) Clasa de risc seismic RsII, dacă  $30 \leq R1 < 60$ ;
- (c) Clasa de risc seismic RsIII, dacă  $60 \leq R1 < 90$ ;
- (d) Clasa de risc seismic RsIV, dacă  $90 \leq R1 \leq 100$ .

### **Gradul de afectare structurală**

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

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

Clasa de risc asociată indicatorului  $R_2$  se stabilește astfel:

- (a) Clasa de risc seismic  $R_{sI}$ , dacă  $R_2 < 50$ ;
- (b) Clasa de risc seismic  $R_{sII}$ , dacă  $50 \leq R_2 < 70$ ;
- (c) Clasa de risc seismic  $R_{sIII}$ , dacă  $70 \leq R_2 < 90$ ;
- (d) Clasa de risc seismic  $R_{sIV}$ , dacă  $90 \leq R_2 \leq 100$ .

### **Gradul de asigurare seismică**

Gradul de asigurare seismică,  $R_3$ , caracterizează capacitatea de rezistență și de ductilitate a structurii, în ansamblu, capacitatea de rezistență și stabilitatea componentelor nestructurale, în raport cu cerințele seismice.

Valoarea gradului de asigurare seismică,  $R_3$ , se stabilește în funcție de gradul de asigurare determinat pentru structură și, după caz, de gradul minim de asigurare stabilit pentru componentele nestructurale.

Modul de calcul pentru gradul de asigurare seismică pentru structură depinde de metodologia de evaluare cantitativă utilizată.

Gradul de asigurare seismică pentru structură,  $R_3$ , este minimul dintre valorile determinate distinct pentru fiecare direcție orizontală principală ortogonală considerată în evaluarea clădirii.

**Clasa de risc asociată indicatorului  $R_3$  (exprimat în %) se stabilește astfel:**

- (a) Clasa de risc seismic  $R_{sI}$ , dacă  $R_3 < 35\%$ ;
- (b) Clasa de risc seismic  $R_{sII}$ , dacă  $35\% \leq R_3 < 65\%$ ;
- (c) Clasa de risc seismic  $R_{sIII}$ , dacă  $65\% \leq R_3 < 90\%$ ;
- (d) Clasa de risc seismic  $R_{sIV}$ , dacă  $90\% \leq R_3$ .

## 8. CRITERII PENTRU EVALUAREA CALITATIVĂ

Gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica R1				
Criteriu	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit		
		Abateri minore	Abateri moderate	Abateri majore
<b>1. Calitatea sistemului: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți ortogonali		8		
Eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii - legături între pereți și planșeu		8		
Existența ariilor de zidărie suficientă pe ambele direcții și aproximativ egale		8		
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>8</b>			

<b>2. Calitatea zidăriei: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Calitatea elementelor		9		
Omogenitatea țeserii, regularitate rosturi, grad de umplere cu mortar		9		
Existența unor zone slăbite		9		
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>9</b>			

<b>3. Tipul planșeelor: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Rigiditate planșee în plan orizontal		9		
Eficiența legăturilor cu pereții		9		
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>9</b>			

<b>4. Configurația în plan: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Compactitate și simetrie exprimată prin raportul laturilor și dimensiunile retragerilor	10			
existența sau absența bovindou-urilor	10			
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>10</b>			

<b>5. Configurație elevație: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Uniformitate în elevație exprimată prin retrageri la niveluri succesive	10			

Uniformitate în elevație exprimată prin existența de proeminente la ultimul nivel	10			
Discontinuități pe verticală (goluri mai mari în etaj decât în parter)	10			
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>10</b>			

<b>6. Distanța între pereți: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Distanța între pereți			7	
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>7</b>			

<b>7. Elemente care dau împingeri laterale: max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Existență arce, bolți cupole, șarpante și elemente care dau împingeri			7	
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>7</b>			

<b>8. Tipul terenului de fundare : max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Natura terenului de fundare (normal/difícil)			9	
Capacitate fundații			8	
Eforturi provenite din tasări diferențiale și din acțiunea seismului			9	
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>8</b>			

<b>9. Interacțiuni cu clădiri adiacente : max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Risc de ciocnire cu clădiri alăturate	10			
Înălțimile clădirilor vecine	10			
Risc de cădere al unor componente ale clădirilor vecine	10			
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>10</b>			

<b>10. Elemente nestructurale : max 10</b>	<b>10</b>	<b>8...10</b>	<b>4...8</b>	<b>0...4</b>
Existență elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane) sau placaje grele cu risc de prăbușire			8	
<b>Punctaj Realizat</b>	<b>8</b>			

<b>Punctaj Total</b>	<b>R1=</b>	<b>86</b>		
----------------------	------------	-----------	--	--

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2019

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

## 9. EVALUAREA STĂRII DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE

Pentru gradul de afectare structurală, R2, în acord cu lista condițiilor din tabelul D.3 dat în P100-3/2019 se acordă valoarea 85.

Modul de stabilire a punctajului este dat în paragrafele următoare.

Degradări produse de acțiunea cutremurului

Clădirea expertizată a fost expusă la un eveniment seismic major în anul 1977. Au urmat și evenimente seismice de importanță mai redusă în anii 1986 și 1990.

Nu s-au observat degradări semnificative și sistematice ale pereților structurali cauzate de acțiunea seismică.

Acoperisul construcției existente se regăsește în bune condiții. Nu s-au remarcat infiltrații sistematice de apă care să necesite remediere.

Gradul de afectare structurala R2						
Categoría 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

$$R2=Ah+Av=85$$

Valori ale indicatorului R2 asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2019

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

## 10. GRADUL DE ASIGURARE STRUCTURALĂ SEISMICĂ, R3

Gradul de asigurare structurală seismică s-a determinat utilizând metodologia de nivel 2 conform P100-3/2019. Alternativ, s-a realizat și evaluarea pe baza metodologiei de nivel 1.

Evaluarea prin calcul a eforturilor structurale cauzate de acțiunea seismică s-a făcut utilizând metoda spectrului elastic de răspuns, pentru metodologia de nivel 2, pentru determinarea forțelor tăietoare de bază asociate răspunsului structural – ținând seama de influența modurilor superioare de vibrație, și metoda forțelor laterale statice echivalente pentru determinarea stării de eforturi și deformații în structură sub acțiunea forțelor determinate anterior.

Toate rezultatele calculului trebuie privite ținând cont și de incertitudinile majore cuprinse în această metodă de evaluare. Determinarea cu precizie a răspunsului seismic și a capacităților de rezistență pentru structuri de zidărie simplă fără diafragme orizontale nu se poate realiza prin metodele de calcul disponibile proiectanților și experților în ziua de astăzi.

Calibrarea rigidității elementelor structurale, corespunzătoare stadiul II de comportare, pentru a ține seama de reducerea de rigiditate cauzată de fisurare, s-a făcut pe baza rezultatelor măsurătorilor dinamice pe ansamblu clădirii. Întrucât, structura verticală este realizată din pereți de zidărie și a fost supusă deja la două mișcări seismice majore, s-a considerat că valorile caracteristicilor dinamice corespund stadiului II de comportare a pereților de zidărie – stadiul fisurat.

Modelarea structurii s-a realizat astfel:

Pentru evaluarea eforturilor secționale și determinarea gradului de asigurare la acțiuni seismice, structura de rezistență a clădirii a fost modelată tridimensional, utilizând următoarele ipoteze:

- pereții au fost modelați cu elemente finite de suprafață de tip „shell”;
- planșeele sunt modelate cu elemente finite de suprafață de tip „membrane”
- rezemarea pe teren prin blocarea gradelor de libertate de translație și rotire la nivelul inferior al parterului

Modul de încărcare este detaliat în breviarul de calcul.

Modul de descărcare al planșeului (unidirecțional sau bi-direcțional) este modelat ca atare, în funcție de alcătuirea constructivă a planșeului și de orientarea elementelor de reazem.

La modelarea structurală s-a ținut seama de deformabilitatea în plan a planșeelor.

La determinarea forțelor seismice de proiectare s-a considerat o valoare a factorului de comportare,  $q$ , egală cu 2.0 pentru situația existentă.

Valoarea de proiectare a accelerației seismice în amplasament,  $a_g$ , corespunzătoare Municipiului Tandarei este egală cu  $0,25g$  (conform P100-1/2013).

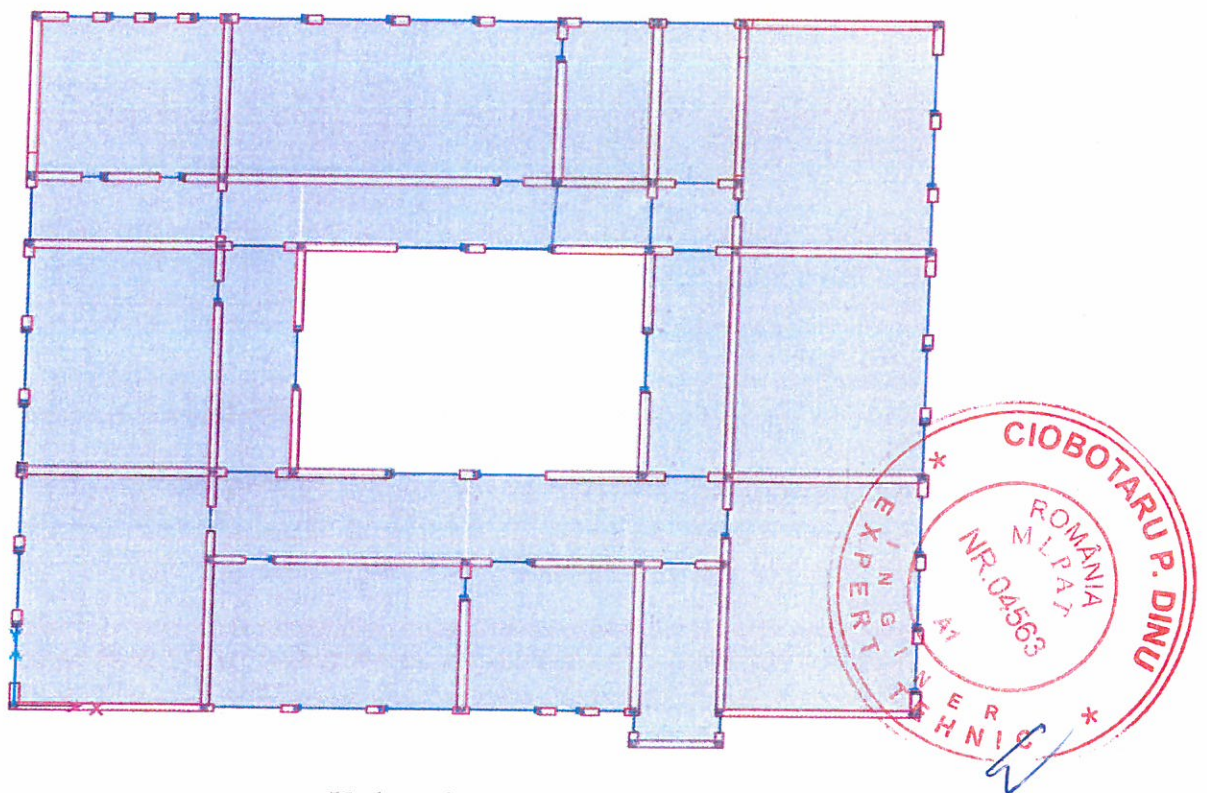
Factorul de importanță,  $\gamma_I$ , corespunzător încadrării în clasa II de importanță este egal cu  $1,20$ .

Factorul de corecție care ține seama de contribuția modului fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia în răspunsul seismic global,  $\lambda$ , a fost considerat egal cu  $0.85$  (conform P100-3/2013, relația 6.1).

Spectrul de răspuns elastic exprimat în accelerații a fost corectat prin multiplicare cu valoarea  $\eta=0,88$  considerând că răspunsului structural îi corespunde o fracțiune din amortizarea critică egală cu  $8\%$ .

Ordonata spectrului normalizat de accelerații corespunzătoare perioadei de vibrație a clădirii în modul fundamental este egală cu  $2,50$ .

În cadrul modelului de calcul, cota teoretică de încastrare s-a considerat în secțiunea de la baza, respectiv la baza parterului. Incarcările aduse de mansarda au fost considerate ca incarcari ce acționează pe peretii structurali de zidarie.



Vedere elemente structurale

## EVALUAREA GRADULUI DE ASIGURARE STRUCTURALĂ SEISMICĂ

### Metodologia de evaluare cantitativă de nivel 2 (metoda LF)

Deoarece s-au dispus de informații limitate referitoare la caracteristicile de rezistență și deformabilitate ale materialelor utilizate la realizarea structurii de rezistență, cât și informații cu privire la geometria și alcătuirea de detaliu a clădirii pentru evaluarea nivelului de siguranță în exploatare, inclusiv la acțiuni de natură seismică a construcției existente și pentru stabilirea măsurilor de intervenție necesare, a fost utilizată metodologia de evaluare cantitativă de nivel 2, care utilizează metoda forței laterale echivalente (LF).

Evaluarea prin calcul reprezintă un procedeu cantitativ prin care se verifică dacă construcția existentă satisface cerințele de performanță structurală asociate stărilor limită considerate pentru incidența acțiunii seismice de proiectare definite conform codului P100-1/2013.

Scopul evaluării cantitative este de a determina valoarea gradului de asigurare structurală seismică (indicatorul R3), care se definește ca raportul dintre capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată 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.

Conform codului de proiectare seismică P100-1/2013, forța tăietoare de bază corespunzătoare modurilor proprii fundamentale de vibrație se determină după cum urmează:

$$F_b = \gamma_I S_d(T_1) m \lambda ; \text{ iar } S_d(T_1) = a_g \frac{\beta(T_1)}{q} \eta$$

Spectrul de răspuns elastic se corectează, conform P100-1/2013 Cap.8.4, prin înmulțire cu coeficientul  $\eta=0.88$ , determinat admitând că fracțiunea din amortizarea critică este de 8%.

unde:

- Clasa de importanță a construcției: II .....  $\gamma_I = 1.20$
- Accelerația terenului pentru proiectare in Municipiul Tandarei, Jud.Ialomita..... $a_g=0,25g$
- Valoarea spectrală normalizată de răspuns elastic ( $\zeta= 5\%$ ).....  $\beta(T_1) = 2,50$
- Factorul de reducere care ține cont de amortizarea zidăriei ( $\zeta= 8\%$ ).....  $\eta = 0.88$
- Factorul de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental.....  $\lambda=0.85$
- Factorul de comportare al structurii cf. P100-3/2019.....  $q = 2.00$

Rezultă următoarele valori ale:

Coeficientul seismic global..... $c=0.28$

Se realizează reducerea coeficientului seismic prin înmulțirea acestuia cu raportul între forța tăietoare de bază obținută din calcul spectral și forța tăietoare de bază determinată din calcul bazat pe metoda forțelor statice echivalente.

Greutatea eferenta corpului de clădire este determinata din cadrul modelului de calcul, valorile acesteia fiind :

- $G = 27532 \text{ kN}$

Se obțin următoarele valori ale forței seismice :

- $F_b = 7709 \text{ kN}$

### Verificarea deplasărilor relative de nivel

Acțiunea forțelor seismice convenționale asociate cutremurului de proiectare (ce corespunde unor evenimente seismice având intervalul mediu de recurență (al magnitudinii)  $IMR = 225$  ani produce valori maxime ale deplasărilor relative de nivel. Pentru a estima deplasările relative de nivel asociate stării limită ultime (SLU), valorile deplasărilor maxime au fost amplificate conform prevederilor din P100-1/2013:

$$d_r^{SLU} = c q d_r$$

unde:

$q = 2.00$  – factorul de comportare al structurii pe direcția analizată;

$c = 1,00$  – coeficientul de amplificare al deplasărilor, care ține seama că pentru

$T < T_c$  deplasările seismice calculate în domeniul inelastic sunt mai mari decât cele corespunzătoare răspunsului seismic elastic (de regula „deplasării egale”).

### DETERMINAREA ÎNCĂRCĂRILOR GRAVITAȚIONALE

\* Greutatea proprie a elementelor structurale este calculată implicit în programul de calcul utilizat.

#### **PLANȘEU PESTE PARTER/ETAJ 1**

	$q_n$	$n_{ld}$	$n_c$	$q_{ld}$	$q_c$
	[kN/mp]			[kN/mp]	[kN/mp]
- incarcare permanenta	2	1	1.35	2.00	2.70
- incarcare utila	3	0.4	1.5	1.20	4.50
<b>TOTAL</b>				<b>3.20</b>	<b>7.20</b>

#### **SARPANTA**

	$q_n$	$n_{ld}$	$n_c$	$q_{ld}$	$q_c$
	[kN/mp]			[kN/mp]	[kN/mp]
- greutate proprie șarpantă	1.5	1	1.35	1.50	2.03
- zăpadă	2.2	0.4	1.5	0.80	3.30
<b>TOTAL</b>				<b>2.30</b>	<b>5.33</b>

Pentru evaluarea eforturilor secționale și determinarea gradului de asigurare la acțiuni seismice, structura de rezistență a clădirii a fost modelată tridimensional, utilizând următoarele ipoteze:

- pereții au fost modelați cu elemente finite de suprafață de tip „shell”;
- planșeele sunt modelate cu elemente finite de suprafață de tip „membrane”
- rezemarea pe teren prin blocarea gradelor de libertate de translație și rotire la nivelul inferior al parterului

### COMBINAȚII DE ÎNCĂRCĂRI

Efectele acțiunilor au fost combinate conform Codului de Proiectare CR0 – 2012 – Bazele Proiectării în Construcții.

#### (i) La Starea Limită Ultimă (SLU):

- pentru încărcări gravitaționale predominante (gruparea fundamentală)

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

- pentru acțiunea predominantă a vântului:

$$1.35 \cdot \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

- pentru acțiunea seismică (gruparea seismică):

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_1 A_{Ek} + \sum_{i=1}^n 0.3 \cdot Q_{k,i}$$

#### (ii) La Starea Limită de serviciu / de exploatare (SLS):

- Acțiunea vântului, în combinație caracteristică a efectelor acțiunilor asupra structurii:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + \sum_{i=1}^n 0.7 \cdot U_k$$

- Acțiune dinamică a vântului, în combinația frecvență a efectelor acțiunilor asupra structurii:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + 0.2 \cdot V_k + \sum_{i=1}^n 0.3 \cdot U_k$$

- Combinație cvasi-permanentă a efectelor acțiunilor gravitaționale asupra structurii (efecte de lungă durată)

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \sum_{i=1}^n 0.3 \cdot Q_{k,i}$$

- Combinație cvasi-permanentă a efectelor acțiunii seismice asupra structurii

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_1 A_{Ek} + \sum_{i=1}^n 0.3 \cdot Q_{k,i}$$

### Determinarea capacității laterale a structurii de rezistență (cf. P100-3/2019)

Capacitatea de rezistență a pereților structurali a fost determinată conform prevederilor din anexa D a codului P100-3/2019 „Cod de proiectare seismică – Partea a III-a: Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente”. Astfel, pentru forțe acționând în planul pereților, capacitatea laterală de rezistență a pereților structurali din zidărie reprezintă valoarea minimă dintre:

#### **- Forța tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică:**

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

Unde:

$N_d$  forța axială de proiectare;

$\lambda_p = \frac{H_p}{l_w}$  factorul de formă al peretelui de zidărie;

$H_p$  înălțimea peretelui;

$l_w$  lungimea secțiunii transversale a peretelui

$c_p$  coeficient care depinde de condițiile de fixare la extremitățile peretelui

$c_p = 2$  pentru peretele consolă (montant)

$c_p = 1$  pentru perete dublu încastrat la extremități (șpalet)

$v_d = \frac{\sigma_0}{f_d}$  efortul adimensionalizat de compresiune în peretele de zidărie;

Unde:

$\sigma_0 = \frac{N_d}{A_w}$  efortul unitar mediu de compresiune corespunzător forței axiale de proiectare  $N_d$

$A_w = t l_w$  aria secțiunii transversale (orizontale a peretelui)

$t$  grosimea peretelui de zidărie

$f_d = \frac{f_m}{C_F}$  valoarea de proiectare a capacității de rezistență la compresiune a zidăriei

$f_m$  valoarea medie a capacității de rezistență la compresiune a zidăriei

$f_m = 1.3 f_k$

$f_k$  valoarea caracteristică la compresiune a zidăriei stabilită conform CR6.

$CF$  factorul de încredere asociat nivelului de cunoaștere

- Forța tăietoare de rupere prin lunecare în rost orizontal:

$$V_{f21} = \frac{1.33}{CF \gamma_M} \left( f_{vko} \frac{l_{ad}}{l_c} + 0.4 \sigma_d \right) t l_c$$

Unde:

$l_c = 1.5 l_w - 3 \frac{M_d}{N_d}$  lungimea zonei comprimate a secțiunii care ține seama de efectul alternant al forței seismice

$l_{ad} = 2 l_c - l_w$  lungimea pe care aderența este activă

$M_d$  momentul încovoietor de proiectare

$N_d$  forța axială de proiectare

$l$  grosimea peretelui de zidărie

$CF$  factorul de încredere asociat nivelului de cunoaștere

$\gamma_M$  coeficient parțial de siguranță

$f_{vko}$  valoarea caracteristică a capacității de rezistență inițială la forfecare a zidăriei

Pentru elemente din argilă arsă și mortar M10:  $f_{vko} = 0.045 N/mm^2$

Dacă  $l_{ad} \leq 0$ , valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere se calculează cu relația:

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

- Forța tăietoare de rupere prin fisurare diagonală (în scară):

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

Unde:

$b$  coeficient determinat conform CR6 cu valori  $1 \leq b = \lambda_p \leq 1.5$

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

$$f_{td} = \frac{0.04 f_m}{\gamma_M CF}$$

Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare a unui perete de zidărie nearmată:

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

Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociate capacității de rezistență a unui perete de zidărie este egală cu minimumul dintre forța tăietoare asociată ruperii la compresiune excentrică ( $V_{f1}$ ) și valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare ( $V_{f2}$ ).

$$V_{Rd} = \min (V_{f1}, V_{f2})$$

La determinarea indicatorului R3 valorile  $V_{Rdi}$  se limitează superior la  $1.5V_{Edi}$ .

Pereții cu comportare ductilă satisfac condiția  $V_{f1} \leq V_{f2}$ .

Pereții cu comportare fragilă satisfac condiția  $V_{f2} \leq V_{f1}$ .

Gradul de asigurare structurală seismică pentru ansamblul clădirii se calculează cu relația:

$$R_3 = \frac{\sum_{jd} V_{jd} + \sum_{kf} V_{kf}}{F_b}$$

Unde:

$\sum_{jd} V_{jd}$  este suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere ductilă (j pereți)

$\sum_{kf} V_{kf}$  este suma capacităților de rezistență ale pereților cu rupere fragilă (k pereți).

În continuare, procedura de calcul aferentă metodologiei de evaluare cantitativă de nivel 2 este prezentată sub formă tabelară. Astfel, pe cele două direcții principale ale structurii s-au obținut următoarele rezultate:

Stabilirea nivelului de cunoaștere: KL1 – cunoaștere limitată

Întrucât informațiile referitoare la structura de rezistență inițială a construcției analizate au fost reduse, experții tehnici au decis creșterea valorii factorului de încredere CF asociat nivelului de cunoaștere limitată KL1 prevăzut în P100-3/2019. Astfel, s-a hotărât adoptarea unui factor de încredere  $CF=1.35$ .

Determinarea rezistenței materialelor puse în operă, respectiv rezistența la compresiune a zidăriei, rezistența mortarului, a fost făcuta pe baza practicii cunoscute în acea vreme.

Elementele de zidărie din componența pereților structurali sunt realizate cu caramida plina presata, având rezistența la compresiune standardizată a elementului pentru zidărie  $f_b=$

10 N/mm<sup>2</sup>. Mortarul luat în calcul este un mortar cu caracteristici mecanice mici, respectiv marca M10.

## CALCULUL MONTANTILOR

### 01. CARACTERISTICI ZIDARIE DIRECTIE X

CF =	1.35	
Y <sub>M</sub> =	2.3	
q =	2	
E <sub>z</sub> =	3439	N/mm <sup>2</sup>
F <sub>b,x</sub> =	7709	KN
NU EXISTA INCERCARI		
Mortar:	M10	
Zidarie:	fb10	
f <sub>mortar</sub> =	4.4	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>m, teste</sub> =	10	N/mm <sup>2</sup>
K =	0.55	
f <sub>b</sub> =	10	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>k</sub> =	3.44	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>m</sub> =	4.47	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>d</sub> =	3.31	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>td</sub> =	0.058	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>vk0</sub> =	0.045	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>cvd</sub> =	0.150	N/mm <sup>2</sup>
f <sub>yd, med</sub> =	397.000	N/mm <sup>2</sup>

Nivelul de cunoaștere: KL1 – cunoaștere limitată

Factor de încredere: CF = 1.35

### Pe direcția OX

ELEMENTE		PERETI DIN ZIDARIE DIRECTIE X													CAPACITATE SAMBURI BETON			
PIER	STORY	Unghi fata de axa OX [grade]	CARACTERISTICI GEOMETRICE						CAPACITATE LA COMPRESIUNE EXCENTRICA					CAPACITATE SAMBURI BETON				
			l <sub>w</sub> [cm]	t [cm]	A <sub>w</sub> [mp]	H <sub>p</sub> [cm]	c <sub>p</sub> [-]	λ <sub>p</sub> [-]	σ <sub>0</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	v <sub>d</sub> [-]	N <sub>ED(GS)</sub> [KN]	V <sub>rl</sub> [KN]	nr. stalpi	A <sub>stalp</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>vert, stalp</sub> [mm <sup>2</sup> ]	V <sub>be</sub> [KN]		
P1	P	0	120	30	0.35	360	1	3.00	0.59	0.177	211	56	1	90000	924	105		
P2	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	0.78	0.235	140	17	1	90000	924	105		
P3	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	0.73	0.221	132	16	1	90000	924	105		
P4	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	0.73	0.221	132	16	1	90000	924	105		
P5	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	1.25	0.378	225	21	1	90000	924	105		
P6	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	1.19	0.359	214	21	1	90000	924	105		
P7	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	1.36	0.409	244	22	1	90000	924	105		
P8	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	1.17	0.355	211	21	1	90000	924	105		
P9	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	0.97	0.293	175	19	1	90000	924	105		
P10	P	0	60	30	0.18	360	1	6.00	1.30	0.392	234	21	1	90000	924	105		
P11	P	0	730	30	2.19	360	1	0.49	0.30	0.091	660	1199	1	90000	924	105		
P12	P	0	200	30	0.60	360	1	1.80	0.15	0.044	87	46	1	90000	924	105		
P13	P	0	195	30	0.59	360	1	1.85	0.52	0.158	307	136	1	90000	924	105		
P14	P	0	1105	30	3.32	360	1	0.33	0.41	0.123	1346	3550	1	90000	924	105		
P15	P	0	530	30	1.59	360	1	0.68	0.20	0.061	322	441	1	90000	924	105		
P16	O	0	730	30	2.19	360	1	0.49	0.22	0.067	485	908	1	90000	924	105		
P17	O	0	395	30	1.19	360	1	0.91	0.18	0.055	216	222	1	90000	924	105		
P18	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	0.82	0.247	159	21	1	90000	924	105		
P19	O	0	420	30	1.26	360	1	0.86	0.42	0.125	523	522	1	90000	924	105		
P20	O	0	780	30	2.34	360	1	0.46	0.25	0.074	576	1141	1	90000	924	105		
P21	O	0	740	30	2.22	360	1	0.49	0.36	0.110	808	1452	1	90000	924	105		
P22	O	0	430	30	1.29	360	1	0.84	0.39	0.119	508	524	1	90000	924	105		
P23	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	0.93	0.282	182	22	1	90000	924	105		
P24	O	0	415	30	1.25	360	1	0.87	0.36	0.109	449	453	1	90000	924	105		
P25	O	0	770	30	2.31	360	1	0.47	0.36	0.109	832	1557	1	90000	924	105		
P26	O	0	150	30	0.45	360	1	2.40	0.78	0.237	353	107	1	90000	924	105		
P27	O	0	765	30	2.30	360	1	0.47	0.47	0.141	1068	1903	1	90000	924	105		
P28	O	0	470	30	1.41	360	1	0.77	0.51	0.153	716	770	1	90000	924	105		
P29	O	0	130	30	0.39	360	1	2.77	0.70	0.212	274	75	1	90000	924	105		
P30	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	1.13	0.342	221	24	1	90000	924	105		
P31	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	1.07	0.322	208	24	1	90000	924	105		
P32	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	1.16	0.350	226	24	1	90000	924	105		
P33	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	0.78	0.234	151	20	1	90000	924	105		
P34	O	0	65	30	0.20	360	1	5.54	0.69	0.207	134	18	1	90000	924	105		
P35	O	0	245	30	1.04	360	1	1.04	0.37	0.112	384	321	1	90000	924	105		
P36	O	0	715	30	2.15	360	1	0.50	0.17	0.051	362	676	1	90000	924	105		
P37	O	0	715	30	2.15	360	1	0.50	0.19	0.057	405	751	1	90000	924	105		

CALCULUL $V_{f21}$ TINAND CONT DE EFECTUL ALTERNANT AL ACTIUNII SEISMICE DIRECTIE X															
PIER	GSXP- POZITIV			GSXP- NEGATIV			$L_d$ dererenta [m]	GSXP- POZITIV				GSXP- NEGATIV			
	$N_{ED}$ [KN]	$M_{ED}$ [KNm]	$L_c$ [m]	$N_{ED}$ [KN]	$M_{ED}$ [KNm]	$L_c$ [m]		$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21,final}$ [KN]	$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21,final}$ [KN]
P1	215	1	1.78	206	130	-0.09	0.50	0.40	40	37	40	-7.97	38	35	38
P2	115	50	-0.39	165	4	0.83	-0.17	-0.98	19	20	20	0.66	27	28	28
P3	127	51	-0.31	136	9	0.70	-0.21	-1.36	21	22	22	0.65	22	23	23
P4	138	52	-0.22	126	12	0.62	-0.19	-2.11	23	24	24	0.67	20	21	21
P5	251	8	0.80	200	22	0.57	0.78	1.04	47	43	47	1.16	39	34	39
P6	215	7	0.81	212	64	0.00	0.21	0.89	38	37	38	-285.39	38	36	38
P7	244	11	0.77	244	69	0.06	0.23	1.05	43	42	43	13.88	43	42	43
P8	206	3	0.85	217	63	0.02	0.28	0.81	37	35	37	29.76	39	37	39
P9	186	2	0.87	164	54	-0.09	0.19	0.71	33	32	33	-6.18	29	28	29
P10	244	15	0.72	223	15	0.70	0.82	1.13	47	42	47	1.06	43	38	43
P11	403	901	4.25	917	2284	3.48	0.43	0.32	72	69	72	0.88	160	157	160
P12	170	68	1.80	4	69	-46.48	-46.68	0.31	-241	29	29	0.00	-269	1	1
P13	245	112	1.55	369	423	-0.51	-0.91	0.52	37	42	42	-2.41	58	63	63
P14	1464	5006	6.32	1229	3858	7.15	2.42	0.77	265	250	265	0.57	225	210	225
P15	333	665	1.97	311	658	1.60	-1.73	0.56	47	57	57	0.65	43	53	53
P16	469	763	6.07	501	727	6.60	5.37	0.26	111	80	111	0.25	117	85	117
P17	406	448	2.62	25	417	-43.22	-44.55	0.52	-188	69	69	0.00	-253	4	4
P18	161	6	0.85	158	62	-0.20	0.00	0.63	28	28	28	-2.59	27	27	27
P19	396	1167	-2.54	651	1308	0.27	-6.48	-0.52	30	68	68	8.05	74	111	111
P20	575	851	7.26	577	912	6.96	6.42	0.26	136	98	136	0.28	136	99	136
P21	955	2071	4.59	662	535	8.67	5.87	0.69	198	163	198	0.25	147	113	147
P22	625	1204	0.67	392	1107	-2.03	-5.65	3.10	74	107	107	-0.65	34	67	67
P23	180	64	-0.09	184	0	0.97	0.23	-6.55	32	31	32	0.63	33	31	33
P24	386	828	-0.21	512	432	3.69	-0.66	-6.15	62	66	66	0.46	84	87	87
P25	660	614	8.76	1004	2152	5.12	6.18	0.25	149	113	149	0.65	208	171	208
P26	346	26	2.02	360	211	0.49	1.01	0.57	65	59	65	2.46	67	61	67
P27	1056	2289	4.97	1081	3125	2.80	0.12	0.71	182	180	182	1.29	186	184	186
P28	657	1118	1.94	775	1370	1.74	-1.01	1.13	107	112	112	1.48	127	132	132
P29	235	125	0.35	313	27	1.69	0.74	2.25	45	40	45	0.62	58	54	58
P30	210	59	0.14	231	12	0.81	0.30	5.08	38	36	38	0.94	41	39	41
P31	207	59	0.12	208	9	0.84	0.31	5.61	37	35	37	0.83	38	36	38
P32	231	13	0.80	222	13	0.80	0.95	0.96	45	39	45	0.93	44	38	44
P33	121	7	0.80	182	54	0.08	0.22	0.51	22	21	22	7.81	32	31	32
P34	157	0	0.97	111	43	-0.20	0.12	0.54	28	27	28	-1.83	20	19	20
P35	333	885	-2.80	435	890	-0.96	-7.21	-0.40	15	57	57	-1.51	33	74	74
P36	411	386	7.91	313	506	5.87	6.63	0.17	109	70	109	0.18	92	53	92
P37	330	536	5.85	480	461	7.84	6.54	0.19	94	56	94	0.20	120	82	120

Capacitate la forță tăietoare (lunecare în rost oriz. / fisurare diag.) sens pozitiv											$R_{s1}$	$V_{f,RP}$ [kN]	$R_{s,global}$
Pier	$\sigma_0$ [N/mm <sup>2</sup> ]	b [-]	$V_{f21}$ [kN]	$V_{f22}$ [kN]	$V_{f2}$ [kN]	Mod de cedare	$V_{ed}$ [kN]	Vcap [kN]	$R_{s1}$	$V_{f,RP}$ [kN]			
P1	0.60	1.50	40	47	40	fragil	24	40	1.65	40	0.81		
P2	0.64	1.50	20	24	20	ductil	18	17	0.93	17			
P3	0.71	1.50	22	25	22	ductil	18	16	0.90	16			
P4	0.77	1.50	24	26	24	ductil	17	16	0.97	16			
P5	1.39	1.50	47	35	35	ductil	8	15	2.00	15			
P6	1.20	1.50	38	32	32	ductil	14	21	1.51	21			
P7	1.35	1.50	43	34	34	ductil	14	22	1.49	22			
P8	1.15	1.50	37	32	32	ductil	16	21	1.34	21			
P9	1.03	1.50	33	30	30	ductil	14	19	1.35	19			
P10	1.36	1.50	47	34	34	ductil	8	16	2.00	16			
P11	0.18	1.00	72	258	72	fragil	522	72	0.14	72			
P12	0.28	1.50	29	56	29	fragil	53	29	0.55	29			
P13	0.42	1.50	42	65	42	fragil	98	42	0.43	42			
P14	0.44	1.00	265	562	265	fragil	926	265	0.29	265			
P15	0.21	1.00	57	197	57	fragil	280	57	0.20	57			
P16	0.21	1.00	111	274	111	fragil	450	111	0.25	111			
P17	0.34	1.00	69	180	69	fragil	155	69	0.45	69			
P18	0.83	1.50	28	29	28	ductil	19	21	1.08	21			
P19	0.31	1.00	68	184	68	fragil	269	68	0.25	68			
P20	0.25	1.00	136	309	136	fragil	510	136	0.27	136			
P21	0.43	1.00	198	372	198	fragil	467	198	0.42	198			
P22	0.48	1.00	107	228	107	fragil	251	107	0.42	107			
P23	0.92	1.50	32	31	31	ductil	19	22	1.16	22			
P24	0.31	1.00	66	181	66	fragil	185	66	0.36	66			
P25	0.29	1.00	149	325	149	fragil	510	149	0.29	149			
P26	0.77	1.50	65	65	65	fragil	46	65	1.43	65			
P27	0.46	1.00	182	396	182	fragil	550	182	0.33	182			
P28	0.47	1.00	112	245	112	fragil	294	112	0.38	112			
P29	0.60	1.50	45	51	45	fragil	22	44	2.00	44			
P30	1.08	1.50	38	33	33	ductil	14	24	1.70	24			
P31	1.06	1.50	37	33	33	ductil	15	24	1.60	24			
P32	1.18	1.50	45	35	35	ductil	7	14	2.00	14			
P33	0.62	1.50	22	26	22	ductil	14	20	1.41	20			
P34	0.81	1.50	28	29	28	ductil	13	18	1.40	18			
P35	0.32	1.04	57	147	57	fragil	190	57	0.30	57			
P36	0.19	1.00	109	257	109	fragil	454	109	0.24	109			
P37	0.15	1.00	94	237	94	fragil	394	94	0.24	94			

Pier	Capacitate la forță tăietoare (lunecare în rost oriz. / fisurare diag.) sens negativ										R <sub>3,global</sub>
	ø0 [N/mm <sup>2</sup> ]	b [-]	V <sub>fz1</sub> [kN]	V <sub>fz2</sub> [kN]	V <sub>fz</sub> [kN]	Mod de cedare	V <sub>ed+</sub> [kN]	V <sub>cap</sub> [kN]	R <sub>3i</sub>	V <sub>f,RD</sub> [kN]	
P1	0.57	1.50	38	46	38	fragil	29	38	1.32	38	0.82
P2	0.92	1.50	28	28	28	ductil	16	17	1.06	17	
P3	0.76	1.50	23	26	23	ductil	16	16	0.99	16	
P4	0.70	1.50	21	25	21	ductil	17	16	0.96	16	
P5	1.11	1.50	39	31	31	ductil	9	18	2.00	18	
P6	1.18	1.50	38	32	32	ductil	17	21	1.23	21	
P7	1.36	1.50	43	34	34	ductil	17	22	1.29	22	
P8	1.20	1.50	39	32	32	ductil	16	21	1.31	21	
P9	0.91	1.50	29	28	28	ductil	15	19	1.29	19	
P10	1.24	1.50	43	33	33	ductil	8	15	2.00	15	
P11	0.42	1.00	160	363	160	fragil	496	160	0.32	160	
P12	0.01	1.50	1	24	1	fragil	59	1	0.01	1	
P13	0.63	1.50	63	78	63	fragil	114	63	0.55	63	
P14	0.37	1.00	225	521	225	fragil	944	225	0.24	225	
P15	0.20	1.00	53	192	53	fragil	275	53	0.19	53	
P16	0.23	1.00	117	281	117	fragil	476	117	0.25	117	
P17	0.02	1.00	4	80	4	fragil	164	4	0.03	4	
P18	0.81	1.50	27	29	27	ductil	20	21	1.02	21	
P19	0.52	1.00	111	229	111	fragil	277	111	0.40	111	
P20	0.25	1.00	136	310	136	fragil	479	136	0.28	136	
P21	0.30	1.00	147	318	147	fragil	486	147	0.30	147	
P22	0.30	1.00	67	186	67	fragil	242	67	0.28	67	
P23	0.95	1.50	33	31	31	ductil	18	22	1.24	22	
P24	0.41	1.00	87	205	87	fragil	167	87	0.52	87	
P25	0.43	1.00	208	389	208	fragil	486	208	0.43	208	
P26	0.80	1.50	67	67	67	fragil	37	67	1.81	67	
P27	0.47	1.00	186	400	186	fragil	548	186	0.34	186	
P28	0.55	1.00	132	264	132	fragil	294	132	0.45	132	
P29	0.80	1.50	58	58	58	fragil	29	58	2.00	58	
P30	1.18	1.50	41	35	35	ductil	12	24	1.97	24	
P31	1.07	1.50	38	33	33	ductil	12	24	2.00	24	
P32	1.14	1.50	44	34	34	ductil	7	14	2.00	14	
P33	0.93	1.50	32	31	31	ductil	14	20	1.39	20	
P34	0.57	1.50	20	25	20	ductil	15	18	1.24	18	
P35	0.42	1.04	74	165	74	fragil	191	74	0.39	74	
P36	0.15	1.00	92	232	92	fragil	415	92	0.22	92	
P37	0.22	1.00	120	273	120	fragil	434	120	0.28	120	

## Pe directia OY

ELEMENTE		PERETI DIN ZIDARIE DIRECTIE Y											CAPACITATE LA COMPRESIUNE EXCENTRICA				CAPACITATE SAMBURI BETON			
PIER	STORY	Unghi fata de axa OX		CARACTERISTICI GEOMETRICE						CAPACITATE LA COMPRESIUNE EXCENTRICA					CAPACITATE SAMBURI BETON					
		[grade]	[cm]	t	A <sub>w</sub>	H <sub>p</sub>	c <sub>p</sub>	λ <sub>p</sub>	σ <sub>0</sub>	v <sub>e</sub>	N <sub>Ed(jos)</sub>	V <sub>Ed</sub>	nr.stalpi	A <sub>stalpi</sub>	A <sub>vert,stalpi</sub>	V <sub>bu</sub>				
			[cm]	[cm]	[mp]	[cm]	[-]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	[kN]	[kN]	[buc]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[kN]				
P37	P	90	90	30	0.27	380	1	4.22	1.50	0.453	405	46	1	90000	924	105				
P38	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.28	0.386	230	20	1	90000	924	105				
P39	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.28	0.386	230	20	1	90000	924	105				
P40	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.28	0.386	230	20	1	90000	924	105				
P41	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.49	0.449	268	20	1	90000	924	105				
P42	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.20	0.362	216	20	1	90000	924	105				
P43	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.32	0.399	238	20	1	90000	924	105				
P44	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.38	0.416	248	20	1	90000	924	105				
P45	P	90	710	30	2.13	380	1	0.54	0.26	0.079	559	949	1	90000	924	105				
P46	P	90	710	30	2.13	380	1	0.54	0.33	0.099	697	1154	1	90000	924	105				
P47	P	90	510	30	1.53	380	1	0.75	0.48	0.145	735	822	1	90000	924	105				
P48	P	90	710	30	2.13	380	1	0.54	0.21	0.064	448	776	1	90000	924	105				
P49	P	90	710	30	2.13	380	1	0.54	0.34	0.103	729	1200	1	90000	924	105				
P50	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.31	0.396	236	20	1	90000	924	105				
P51	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.14	0.345	206	20	1	90000	924	105				
P52	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	0.32	0.096	57	8	1	90000	924	105				
P53	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.36	0.410	245	20	1	90000	924	105				
P54	P	90	60	30	0.18	380	1	6.33	1.12	0.339	202	19	1	90000	924	105				
P55	P	90	60	30	0.18	381	2	6.35	1.48	0.448	267	10	1	90000	924	105				
P56	P	90	60	30	0.18	382	3	6.37	1.26	0.380	227	7	1	90000	924	105				
P57	P	90	60	30	0.18	383	4	6.38	1.21	0.364	217	5	1	90000	924	105				
P58	P	90	90	30	0.27	384	5	4.27	1.08	0.327	292	9	1	90000	924	105				
P59	P	90	635	30	1.91	385	6	0.61	0.30	0.090	568	140	1	90000	924	105				
P60	P	90	745	30	2.24	386	7	0.52	0.38	0.116	859	205	1	90000	924	105				
P61	P	90	470	30	1.41	387	8	0.82	0.33	0.101	471	63	1	90000	924	105				
P62	P	90	735	30	2.21	388	9	0.53	0.35	0.105	765	142	1	90000	924	105				
P63	P	90	830	30	2.49	389	10	0.47	0.36	0.109	895	167	1	90000	924	105				
P64	P	90	185	30	0.56	390	11	2.11	0.64	0.192	353	12	1	90000	924	105				
P65	P	90	355	30	1.07	390	11	1.10	0.29	0.087	308	23	1	90000	924	105				
P66	P	90	360	30	1.08	390	11	1.08	0.28	0.083	298	23	1	90000	924	105				
P67	P	90	360	30	1.08	390	11	1.08	0.31	0.093	331	25	1	90000	924	105				
P68	P	90	360	30	1.08	390	11	1.08	0.28	0.084	302	23	1	90000	924	105				
P69	P	90	1195	30	3.59	390	11	0.33	0.28	0.084	994	250	1	90000	924	105				
P70	P	90	135	30	0.41	390	11	2.89	0.62	0.189	253	6	1	90000	924	105				

CALCULUL $V_{f21}$ TINAND CONT DE EFECTUL ALTERNANT AL ACTIUNII SEISMICE DIRECTIE Y															
PIER	GSYP- POZITIV			GSYP- NEGATIV			$L_{aderenta}$ [m]	GSYP- POZITIV				GSYP- NEGATIV			
	$N_{ED}$ [KN]	$M_{ED}$ [KNm]	$L_c$ [m]	$N_{ED}$ [KN]	$M_{ED}$ [KNm]	$L_c$ [m]		$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21,final}$ [KN]	$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21}$ [KN]	$V_{f21,final}$ [KN]
P37	200	137	-0.69	609	211	0.31	-1.29	-0.96	27	34	34	6.57	97	104	104
P38	200	6	0.81	261	116	-0.44	-0.23	0.83	33	34	34	-1.97	43	44	44
P39	236	9	0.78	225	66	0.01	0.20	1.00	42	40	42	52.00	40	38	40
P40	247	12	0.76	213	63	0.02	0.18	1.09	43	42	43	35.54	38	36	38
P41	232	15	0.71	303	14	0.76	0.87	1.09	45	40	45	1.33	57	52	57
P42	214	7	0.80	217	64	0.02	0.22	0.89	38	37	38	35.50	39	37	39
P43	255	14	0.74	220	63	0.04	0.18	1.15	45	44	45	20.31	39	38	39
P44	229	60	0.11	268	14	0.75	0.26	6.85	41	39	41	1.19	47	46	47
P45	295	980	0.69	822	2027	3.25	-3.16	1.43	32	50	50	0.84	123	140	140
P46	543	604	7.31	850	1895	3.96	4.18	0.25	117	93	117	0.72	170	145	170
P47	834	1603	1.89	636	1708	-0.41	-3.63	1.47	122	142	142	-5.13	88	108	108
P48	452	747	5.69	444	790	5.32	3.90	0.26	100	77	100	0.28	99	76	99
P49	329	525	5.87	1128	1386	6.96	5.74	0.19	90	56	90	0.54	226	193	226
P50	229	65	0.05	243	12	0.75	0.21	14.14	40	39	40	1.08	43	41	43
P51	220	62	0.06	192	3	0.85	0.31	12.49	39	38	39	0.75	35	33	35
P52	5	17	-9.95	120	17	0.49	-10.06	0.00	-57	1	1	0.82	-38	20	20
P53	260	16	0.71	229	64	0.06	0.18	1.22	46	44	46	11.85	40	39	40
P54	222	10	0.76	182	57	-0.04	0.12	0.97	39	38	39	-15.93	32	31	32
P55	228	78	-0.12	306	26	0.65	-0.08	-6.22	39	39	39	1.58	52	52	52
P56	222	63	0.05	231	10	0.76	0.21	14.82	39	38	39	1.01	41	39	41
P57	236	64	0.08	198	4	0.85	0.33	9.45	42	40	42	0.78	36	34	36
P58	286	163	-0.36	299	183	-0.49	-1.75	-2.67	39	49	49	-2.04	41	51	51
P59	253	832	-0.35	884	1667	3.87	-2.83	-2.41	27	43	43	0.76	135	151	151
P60	870	2338	3.11	848	2488	2.37	-1.97	0.93	138	148	148	1.19	134	145	145
P61	715	1291	1.63	227	465	0.91	-2.16	1.46	110	122	122	0.83	26	39	39
P62	576	1300	4.26	953	2710	2.49	-0.60	0.45	95	98	98	1.27	160	163	163
P63	1108	3445	3.12	682	1586	5.48	0.30	1.18	192	189	192	0.42	119	116	119
P64	431	265	0.93	275	66	2.06	1.13	1.55	80	74	80	0.45	54	47	54
P65	9	407	-136.59	608	833	1.22	-138.92	0.00	-802	1	1	1.67	-699	104	104
P66	609	847	1.23	13	430	-95.52	-97.89	1.65	-462	104	104	0.00	-564	2	2
P67	614	828	1.35	48	376	-18.12	-20.37	1.51	-13	105	105	-0.01	-110	8	8
P68	21	374	-48.67	625	795	1.58	-50.69	0.00	-290	4	4	1.32	-186	107	107
P69	1020	2296	11.17	969	2306	10.79	10.01	0.30	233	174	233	0.30	224	165	224
P70	287	179	0.16	218	2	2.00	0.80	6.13	54	49	54	0.36	42	37	42

Capacitate la forță tăietoare (lunecare în rost oriz. / fisurare diag.) sens pozitiv											
Pier	$\sigma_0$	b	$V_{fz1}$	$V_{fz2}$	$V_{fz}$	Mod de cedare	$V_{ed+}$	Vcap	$R_{s1}$	$V_{f,RD}$	$R_{3,global}$
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]		[kN]	[kN]		[kN]	
P37	0.74	1.50	34	39	34	fragil	6	12	2.00	12	0.71
P38	1.11	1.50	34	31	31	ductil	15	20	1.32	20	
P39	1.31	1.50	42	34	34	ductil	14	20	1.39	20	
P40	1.37	1.50	43	34	34	ductil	14	20	1.46	20	
P41	1.29	1.50	45	33	33	ductil	8	16	2.00	16	
P42	1.19	1.50	38	32	32	ductil	14	20	1.45	20	
P43	1.42	1.50	45	35	35	ductil	13	20	1.51	20	
P44	1.27	1.50	41	33	33	ductil	15	20	1.33	20	
P45	0.14	1.00	50	226	50	fragil	489	50	0.10	50	
P46	0.25	1.00	117	286	117	fragil	509	117	0.23	117	
P47	0.55	1.00	142	285	142	fragil	391	142	0.36	142	
P48	0.21	1.00	100	265	100	fragil	446	100	0.22	100	
P49	0.15	1.00	90	235	90	fragil	391	90	0.23	90	
P50	1.27	1.50	40	33	33	ductil	16	20	1.24	20	
P51	1.22	1.50	39	33	33	ductil	15	20	1.31	20	
P52	0.03	1.50	1	8	1	fragil	15	1	0.05	1	
P53	1.45	1.50	46	35	35	ductil	13	20	1.62	20	
P54	1.24	1.50	39	33	33	ductil	13	19	1.55	19	
P55	1.27	1.50	39	33	33	ductil	18	10	0.57	10	
P56	1.23	1.50	39	33	33	ductil	16	7	0.42	7	
P57	1.31	1.50	42	34	34	ductil	15	5	0.33	5	
P58	1.06	1.50	49	46	46	ductil	54	9	0.16	9	
P59	0.13	1.00	43	199	43	fragil	417	43	0.10	43	
P60	0.39	1.00	148	359	148	fragil	537	148	0.28	148	
P61	0.51	1.00	122	254	122	ductil	306	63	0.21	63	
P62	0.26	1.00	98	299	98	fragil	475	98	0.21	98	
P63	0.45	1.00	192	424	192	ductil	617	167	0.27	167	
P64	0.78	1.50	80	81	80	ductil	67	12	0.18	12	
P65	0.01	1.10	1	60	1	fragil	220	1	0.01	1	
P66	0.56	1.08	104	189	104	ductil	241	23	0.09	23	
P67	0.57	1.08	105	189	105	ductil	235	25	0.11	25	
P68	0.02	1.08	4	66	4	fragil	215	4	0.02	4	
P69	0.28	1.00	233	503	233	fragil	796	233	0.29	233	
P70	0.71	1.50	54	57	54	ductil	33	6	0.19	6	

Capacitate la forță tăietoare (lunecare în rost oriz. / fisurare diag.) sens negativ											
Pier	$\sigma_0$	b	$V_{fz1}$	$V_{fz2}$	$V_{fz}$	Mod de cedare	$V_{ed+}$	Vcap	$R_{s1}$	$V_{f,RD}$	$R_{3,global}$
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]		[kN]	[kN]		[kN]	
P37	2.26	1.50	104	66	66	ductil	46	46	1.00	46	0.76
P38	1.45	1.50	44	35	35	ductil	22	20	0.93	20	
P39	1.25	1.50	40	33	33	ductil	18	20	1.15	20	
P40	1.19	1.50	38	32	32	ductil	16	20	1.27	20	
P41	1.69	1.50	57	38	38	ductil	8	15	2.00	15	
P42	1.21	1.50	39	32	32	ductil	16	20	1.21	20	
P43	1.22	1.50	39	33	33	ductil	16	20	1.29	20	
P44	1.49	1.50	47	36	36	ductil	14	20	1.51	20	
P45	0.39	1.00	140	340	140	fragil	473	140	0.30	140	
P46	0.40	1.00	170	346	170	fragil	492	170	0.35	170	
P47	0.42	1.00	108	253	108	fragil	373	108	0.29	108	
P48	0.21	1.00	99	264	99	fragil	428	99	0.23	99	
P49	0.53	1.00	226	392	226	fragil	408	226	0.55	226	
P50	1.35	1.50	43	34	34	ductil	14	20	1.45	20	
P51	1.06	1.50	35	31	31	ductil	14	20	1.37	20	
P52	0.66	1.50	20	24	20	ductil	16	8	0.51	8	
P53	1.27	1.50	40	33	33	ductil	15	20	1.32	20	
P54	1.01	1.50	32	30	30	ductil	16	19	1.21	19	
P55	1.70	1.50	52	38	38	ductil	16	10	0.62	10	
P56	1.28	1.50	41	33	33	ductil	13	7	0.50	7	
P57	1.10	1.50	36	31	31	ductil	15	5	0.33	5	
P58	1.11	1.50	51	47	47	ductil	55	9	0.16	9	
P59	0.46	1.00	151	330	151	ductil	468	140	0.30	140	
P60	0.38	1.00	145	355	145	fragil	571	145	0.25	145	
P61	0.16	1.00	39	158	39	fragil	315	39	0.12	39	
P62	0.43	1.00	163	370	163	ductil	521	142	0.27	142	
P63	0.27	1.00	119	344	119	fragil	598	119	0.20	119	
P64	0.50	1.50	54	66	54	ductil	61	12	0.19	12	
P65	0.57	1.10	104	184	104	ductil	237	23	0.10	23	
P66	0.01	1.08	2	63	2	fragil	223	2	0.01	2	
P67	0.04	1.08	8	76	8	fragil	214	8	0.04	8	
P68	0.58	1.08	107	191	107	ductil	234	23	0.10	23	
P69	0.27	1.00	224	493	224	fragil	807	224	0.28	224	
P70	0.54	1.50	42	50	42	ductil	23	6	0.27	6	

In stabilirea capacitatii de preluare a fortei taietoare, au fost considerati ca participand la preluarea fortelor orizontale peretii de zidarie si stalpisorii de beton armat.

$$R3,OX = \min(0.81 ; 0.82) = 0.81$$

$$R3,OY = \min(0.71 ; 0.76) = 0.71$$

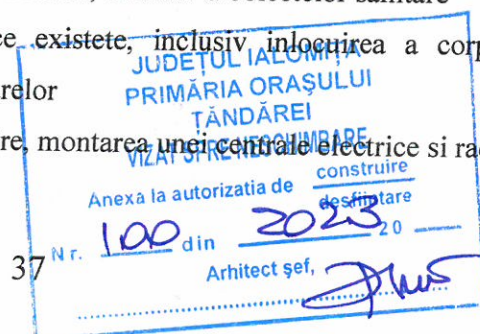
$$R3 = \min(R3,OX ; R3,OY) = 0.71$$

Prin urmare, corpul de cladire va fi incadrat in clasa de risc seismic RsIII.

## **11. MĂSURI DE INTERVENȚIE ÎN VEDEREA EFICIENTIZĂRII ENERGETICE**

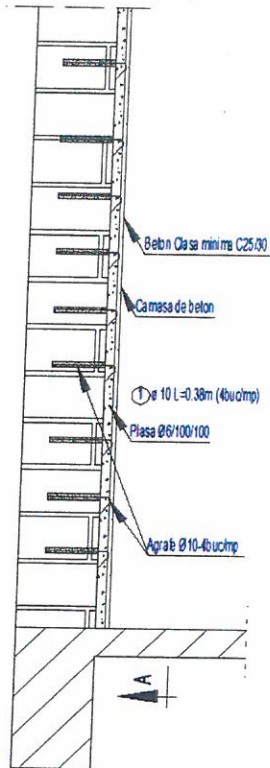
Interventii propuse

- o Eficientizarea termica a anvelopei cu polistiren expandat de 15cm
- o izolarea planseului peste ultimul nivel al cladirii cu minim 25 cm de vata bazaltica sau minerala
- o fundatia (soclul) pana la cota 0,00 se va izola cu polistiren extrudat de min 10 cm
- o spaletii ferestrelor se vor izola cu polistiren expandat de grosime min 2 cm
- o Inlocuirea tamplariei existente cu tamplarie pvc cu geam tripan, cu rupere de punte termica si geam termoizolant, culoare alb;
- o Inlocuirea invelitorii cu tigla metalica
- o elementele de lemn deteriorate ale sarpantei se vor inlocui si se vor ignifuga
- o schimbarea burlanelor pentru colectare ape pluviale si conducerea apei meteorice la minim 1.5 m distanta de cladire
- o Lucrari de reparatii interioare, tencuieli si vopsitorii, in urma implementarii lucrilor de eficientizare termica.
- o Tencuiala decorativa de exterior aplicata pe termosistem
- o Tencuiala decorativa de exterior, hidrofuga cu granulatie mare (soclu)
- o lucrarile de refacere a trotuarului de garda
- o lucrari de desfacere si refacere a scarilor exterioare si a finisajelor acestora
- o Montarea in salile de clasa a unor sisteme descentralizate de ventilare cu recuperare de caldura
- o schimbarea corpurilor de iluminat cu sisteme tip led
- o montarea panourilor fotovoltaice pe structura metalica usoara
- o Modernizarea instalatiei sanitare existente, inclusiv a obiectelor sanitare
- o Modernizarea instalatiei electrice existente, inclusiv inlocuirea a corpurilor de iluminat cu led-uri, a prizelor si intreruptoarelor
- o Modernizarea sistemului de incalzire, montarea unei centrale electrice si radiatoare

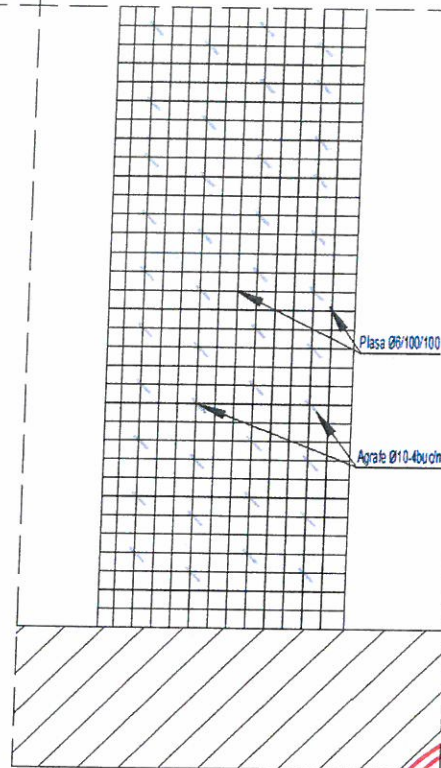


o Reparația fisurilor unde este cazul. În cazul în care fisurile patrund în elementele de zidărie se va anunța expertul în vederea emiterii unui punct de vedere cu privire la metoda de reparație a acestora. Detaliul caracteristic pentru reparația fisurilor profunde este prezentat în figura de mai jos.

**SECȚIUNE CARACTERISTICĂ  
REALIZARE TENCUIALA ARMATĂ**  
SCARA 1:25



**VEDEREA A-A**  
SCARA 1:25



Detaliu realizare tencuiala armata în zonele cu fisuri profunde

**12. MONITORIZAREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI  
EXISTENTE**

Prezentul “Program privind urmărirea comportării în timp a clădirii” se bazează pe prevederile Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, a legislației în vigoare și să efectueze la timp lucrările de întreținere și reparații necesare, în conformitate cu “Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și post utilizare a construcțiilor”, aprobat cu HGR nr. 766/21.11.97, precum și cu Normativul P 130/99 – “Norme metodologice privind comportarea construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora”.

Urmărirea comportării în timp a clădirii este o componentă a sistemului de calitate, care se desfășoară pe toată durata de viață a construcției și are în vedere asigurarea durabilității, siguranței în exploatare, funcționalității și calității construcției.



38

JUDEȚUL IALOMIȚA  
 JUDEȚUL IALOMIȚA  
 TÂNDĂREI  
 VIZAT SPRE NESCHIMBARE  
 Anexa la autorizația de construire  
 de înființare  
 N.r. 100 din 2023 20  
 Arhitect șef. [Signature]

Potrivit reglementarilor in vigoare, aceasta activitate va fi asigurata de investitor, proprietar, proiectant, executant, utilizator, administrator si responsabil cu urmarirea comportarii constructiilor, potrivit obligatiilor si raspunderilor precizate de Normativul P.130-99, responsabilitatea intregii activitati, sub toate formele, revenind proprietarului.

Urmarirea comportarii in timp este o activitate sistematica de culegere si valorificare a informatiilor rezultate din observarea si masurarea unor parametri care stabilesc variatia performantelor constructiei in interactiunea cu mediul ambiant natural, in raport cu parametrii de exploatare; valorificarea consta in masurile care se iau pentru contracararea efectelor negative ale variatiei parametrilor.

Proprietatile de comportament si fenomenele ce le caracterizeaza sunt alese astfel incat, cu ajutorul unor criterii corespunzatoare, sa se permita aprecierea aptitudinii pentru exploatare, respectiv a indeplinirii exigentelor esentiale care o fac corespunzatoare functional.

Prin actiunea de urmarire a comportarii in timp se realizeaza:

- asigurarea aptitudinii cladirii pentru exploatare normala pe durata de existenta prin aplicarea la timp a masurilor de intretinere si reparatie, sau prin masuri de reconstructie.
- prevenirea accidentelor, printr-o exploatare corecta, depistarea deficientelor din faza incipienta si luarea masurilor necesare de interventie (sprijiniri, consolidari).
- fundamentarea deciziilor administratorului cladirii, prin crearea bazei de date centralizate si a fluxului informational corespunzator.

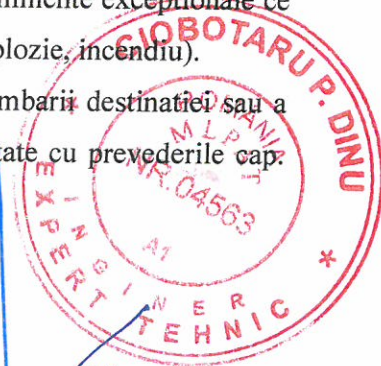
Depistarea din timp a aparitiei defectiunilor si comportarilor netipice, stabilirea cauzelor si luarea unor masuri urgente de remediere trebuie sa asigure mentinerea cladirii in buna stare si sa evite deteriorari care ar antrena costuri mari de remediere si chiar accidente.

Rapoartele intocmite ca urmare a urmaririi comportarii in timp vor fi mentionate in Jurnalul Evenimentelor si vor fi incluse in Cartea Tehnica a constructiei.

Daca pe parcursul urmaririi curente a constructiei apar deteriorari semnificative, ce se considera ca pot afecta rezistenta, stabilitatea sau durabilitatea constructiei, proprietarul sau utilizatorul va comanda o INSPECTARE EXTINSA.

Inspectarea extinsa se va efectua si dupa producerea unor evenimente exceptionale ce pot afecta utilizarea constructiei in conditii de siguranta (cutremur, explozie, incendiu).

De asemenea, inspectarea extinsa se va efectua in cazul schimbarii destinatiei sau a conditiilor de exploatare. Inspectarea extinsa se va face in conformitate cu prevederile cap. 3.2 din Normativul P130-99.



### 13. CONCLUZII

În finalul raportului se reiau principalele constatări rezultate din analiza structurii clădirii St+Parter+2E din punct de vedere al siguranței față de acțiunea seismică.

1)Expertizarea construcției a fost solicitată de către beneficiar in vederea evaluarii starii tehnice si incadrarea in clasa de risc seismic.

2)Expertiza se referă la evaluarea calitativă și cantitativă a construcției pentru identificarea gradului de siguranță la acțiuni seismice. Expertiza se referă la construcția existentă la data expertizării.

3)Gradul de asigurare seismica, notat cu R3, și exprimat în procente, reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență determinat pentru starea limită ultimă, pentru metodologia de nivel 2. În cazul de față, valoarea acestui indicator este :

$$R3 = 71 \rightarrow R_s \text{ III},$$

Clădirea face parte din categoria construcțiilor susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune in pericol siguranta utilizatorilor.

4)Lucrarile de interventie propuse nu afecteaza rezistenta si stabilitatea structurii existente. Nu se vor realiza interventii la structura de rezistenta cum ar fi realizarea unor goluri, slituri sau nise.

**EXPERT TEHNIC,**

**Ing. CIOBOTARU P. DINU**



Iunie 2023

JUDEȚUL IALOMIȚA  
PRIMĂRIA ORAȘULUI  
TÂNDĂREI  
VIZAT SPRE NESCHIMBARE

Apexa la autorizatia de construire  
deschidere  
Nr. 100 din 2023 20  
Arhitect șef,

*[Signature]*