

EXPERTIZĂ TEHNICĂ
pentru: “DESFIINȚARE IMOBIL „CREȘA MĂMĂRUȚĂ” ȘI
CONSTRUIREA UNUI NOU IMOBIL CU DESTINAȚIE CREȘĂ
Strada Cerbului, Nr. 5, Loc Făgărași, Jud. Brașov”




Expert tehnic atestat:
Dr. Ing. CĂPĂȚINĂ V. Dan-George

Colaborator
Ing. SUSMAN Sebastian
Ing. DORDEA Mihai

Beneficiar:
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI
FĂGĂRAȘ, JUDEȚ BRAȘOV

COPII DIPLOME

EXPERT TEHNIC MLPAT

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI	
DL. CĂPĂȚINĂ V. DAN-GEORGE Cod numeric personal: 1380819400047 Profesia: INGINER CONSTRUCȚOR	Director V. DAN-GEORGE Valabilă de la: 25.02.2022 Până la: 25.02.2027 Scribirău Andreea I. N. CRUP Semnătura titularului:
 ATESTAT EXPERT TEHNIC În domeniile: Construcții Civile, Industriale, Agricultură Pentru cerința: Rezistență și stabilitate pentru construcții din beton, beton armat, zidărie, metal și lemn (A1; A2; A3) Data emiterii: 07.05.1992	Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare Expert tehnic/verificator de proiecte MLPAT eria CA_E Nr. E 74/07.05.1992

	MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI LEGITIMAȚIE Seria CA_E Nr. E 74/07.05.1992
--	--

RAPORT SINTETIC -Nr 7235 / Iulie 2025

Denumirea lucrării:		DESFIINȚARE IMOBIL „CREȘA MĂMĂRUȚĂ” ȘI CONSTRUIREA UNUI NOU IMOBIL CU DESTINAȚIE CREȘĂ			
Scopul expertizei:		STABILIREA DETERIORĂRILOR APĂRUTE PE PARCURSUL EXPLOATĂRII CLĂDIRII CU REGIM DE ÎNĂLȚIME S+P ȘI STABILIREA GRADULUI DE RISC SEISMIC			
Data expertizei:		IULIE 2025			
Expert tehnic		Dr.ing. CĂPĂȚĂNĂ V. DAN-GEORGE	Legitimatie	CAE Nr. E 74/07.05.1992	
Adresa obiectiv:		Strada Cerbului, Nr. 5, Loc Făgărași, Jud. Brașov			
Categoriza de importanța (HG 766/1997)					B
Clasa de importanța și expunere cutremur(P100-1)					II
Anul construirii		Înainte de 1908			
Funcțiunea clădirii		CREȘĂ			
Înălțimea suprateșană totală (m):		5,30	Număr de niveluri:	2	
Suprafața construită (mp):		291,00	Suprafața construită desfășurată (mp)	345,00 subsol+parter	
Sistemul structural:		Construcția are următoarea structură: fundații din zidărie sub zidurile pereților de contur. Suprastructura este formată din ziduri portanțe pe contur de grosime mare sub forma de „navă”, prinse între ele în trei locuri cu tiranți tensionați. Șarpanta este de lemn și reazemă pe conturul zidurilor.			
Componente nestructurale:		Nu sunt			
Acțiunea seismică (probabilitatea de depășire în 50 de ani):		SLS	40%	SLU	20%
Verificarea la starea limită ultimă: conf. Pct. 6.1.1 și cap.3 din P100/3 din 2019					
Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3):			1	2	3
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R1:			28		
Gradul de afectare structurală, R2:			44		
Gradul de asigurare structurală seismică, R3:			36		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:			I	II	III IV
Descrierea clasei de risc seismic:		Clasa de risc seismic Rs I - construcții cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime.			
Verificarea la starea limită de serviciu:		Vezi anexa Breviar de calcul			
Concluzii:		Desființarea clădirii existente și construirea pe vechiul amplasament al unui nou imobil			
Necesitatea lucrărilor de intervenție:			Da		Nu
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție:			I	II	III IV

1. Date privind expertiza tehnică

2.1. Scopul expertizei

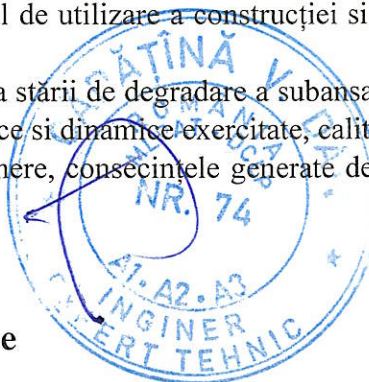
La solicitarea beneficiarului, subsemnatul Dr. Ing. CĂPĂȚÎNĂ V. Dan-George, expert tehnic MLPAT pentru exigențele "Rezistență și stabilitate la acțiuni statice, dinamice și seismice, am analizat din punct de vedere al rezistenței și stabilității structura de rezistență a clădirii amplasate în **Strada Cerbului, Nr. 5, Loc Făgărași, Jud. Brașov.**

Scopul expertizei este acela de evaluare calitativă și cantitativă a capacității construcției de a prelua încărcările ce-i sunt destinate, având în vedere alcătuirea de ansamblu și modificările, dimensiunile elementelor portante și neportante, calitatea și rezistența materialelor utilizate, starea de uzură și avariile datorate unor solicitări accidentale și extraordinare.

Pentru evaluarea obiectivului, au fost necesare investigații amănunțite pe teren prin măsuratori și teste.

Au fost cercetate condițiile de amplasament, alcătuire și funcționalitate, particularitățile structurale de alcătuire (sistemul structural, tipul de fundații, dimensiunile generale și alcătuirea secțiunilor elementelor structurale, proprietățile mecanice ale materialelor constitutive), eventualele defecte de calitate ale materialelor și/sau deficiente de alcătuire a elementelor, inclusiv ale fundațiilor, natura și amploarea degradărilor structurale, modul de utilizare a construcției și modul de utilizare planificat al acesteia.

De asemenea s-a procedat la analiza stării de degradare a subansamblurilor structurale, în funcție de cauzele care au generat-o (acțiuni statice și dinamice exercitate, calitatea materialelor de construcție, condiții de execuție, exploatare și întreținere, consecințele generate de particularitățile de conformare etc.).



2.2. Reglementări tehnice

Expertiza a fost întocmită ținând cont de următoarele reglementări legale:

Legea 10/1995	privind calitatea în construcții (cu modificările ulterioare conform legislației în vigoare);
Legea 50/1991	privind autorizarea executării lucrărilor de construcții (cu modificările ulterioare conform legislației în vigoare);
H.G. 644/1990	privind reducerea riscului de avariere a construcțiilor care prevede obligativitatea proprietarilor de a solicita analiza tuturor construcțiilor din patrimoniu;
H.G. 272/1994	pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;

Expertiza are la bază prevederi din următoarea legislație tehnică:

P 100-1/2013	Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri
P 100-3/2019	Cod de proiectare seismică - Partea III - Prevederi privind evaluarea seismică a clădirilor existente
CR 0 - 2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
CR- 1-1-3/ 2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
CR -1-1-4/ 2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;

CR 06 - 2013	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
NP 112-2014	Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
NP 005-2022	Normativ privind proiectarea și verificarea construcțiilor din lemn
NP 019-1997	Ghid pentru calculul la stări limita a elementelor structurale de lemn.
C 254 - 2022	Îndrumător privind cazuri particulare de expertizare tehnică a clădirilor pentru cerința fundamentală „rezistență mecanică și stabilitate”

2.3. Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

Principii generale

Imobilul care se analizează se află în Strada Cerbului, Nr. 5, Loc Făgărași, Jud. Brașov.

Conform releveelor elaborate pe amplasament regăsim următoarele:

- ❖ La data elaborării raportului de expertiză, construcția se află la stadiul fizic următor:
 - Fundațiile realizate 100%;
 - Structura de rezistență la parter și mansardă, realizată 100%;
 - Planșeul peste parter, realizat 100%;
 - Finisajele interioare realizate 100%;
 - Finisaje exterioare executate 100%.

Date și caracteristici de identificare a amplasamentului construcției

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

- Valorile perioadelor de control (colț), T_B , T_C și T_D sunt indicate în Tabelul 3.1, pag. 45 și Figura 3.2, pag. 46 (numai perioada de colț T_C).

Tabelul 3.1 Perioadele de control (colț) T_B , T_C , T_D ale spectrului de răspuns pentru componentele orizontale ale mișcării seismice

T_C	0,70s	1,00s	1,60s
T_B	0,14s	0,20s	0,32s
T_D	3,00s	3,00s	2,00s

- $\beta(T)$: Spectrele normalizate de răspuns elastic ale accelerațiilor absolute pentru fracțiunea din amortizarea critică $\xi=5\%$ în condițiile seismice și de T_B , T_C și T_D din tabelul 3.1.
- Factorul de amplificare dinamică maximă a accelerației orizontale a terenului de către structură, conform Fig. 3.3 pag. 47 din P100-1/2013: $\beta_0=2.75$.
- Accelerația terenului pentru proiectare a_g , pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IRM=225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani: $a_g=0,30g$;
- Clasa de importanță – expunere: **II** (conform P100-1/2013, tabel 4.2, pag. 63-64) – **Clădiri care prezintă un pericol major pentru siguranța publică în cazul prăbușirii sau avarierii grave;**
- Factorul de siguranță – expunere în funcție de clasa de importanță – expunere: $\gamma_{1,e}=1.2$ (conform P100-1/2013, tabel 4.2, pag. 63-64);
- Tipul de construire al construcției: **structura din zidărie de cărămidă plină cu planșee din beton armat monolit peste subsol și peste parter.**
- Clasa de ductilitate: **M** - clasa de ductilitate Medie;

- Factorul de comportare: se stabilește conf. Anexei D, Cap D.3.3.1.1 din P100-3/2019, pag 93:
 $q = 1,5$;

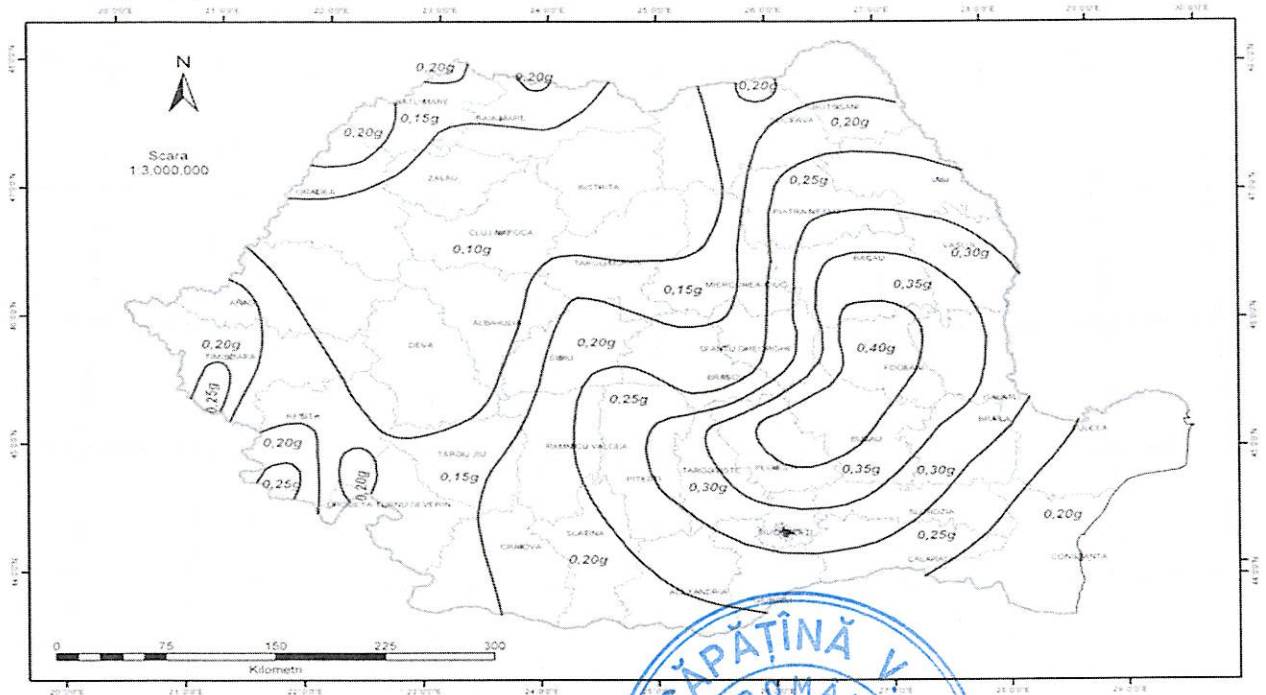


Figura 3.1. România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

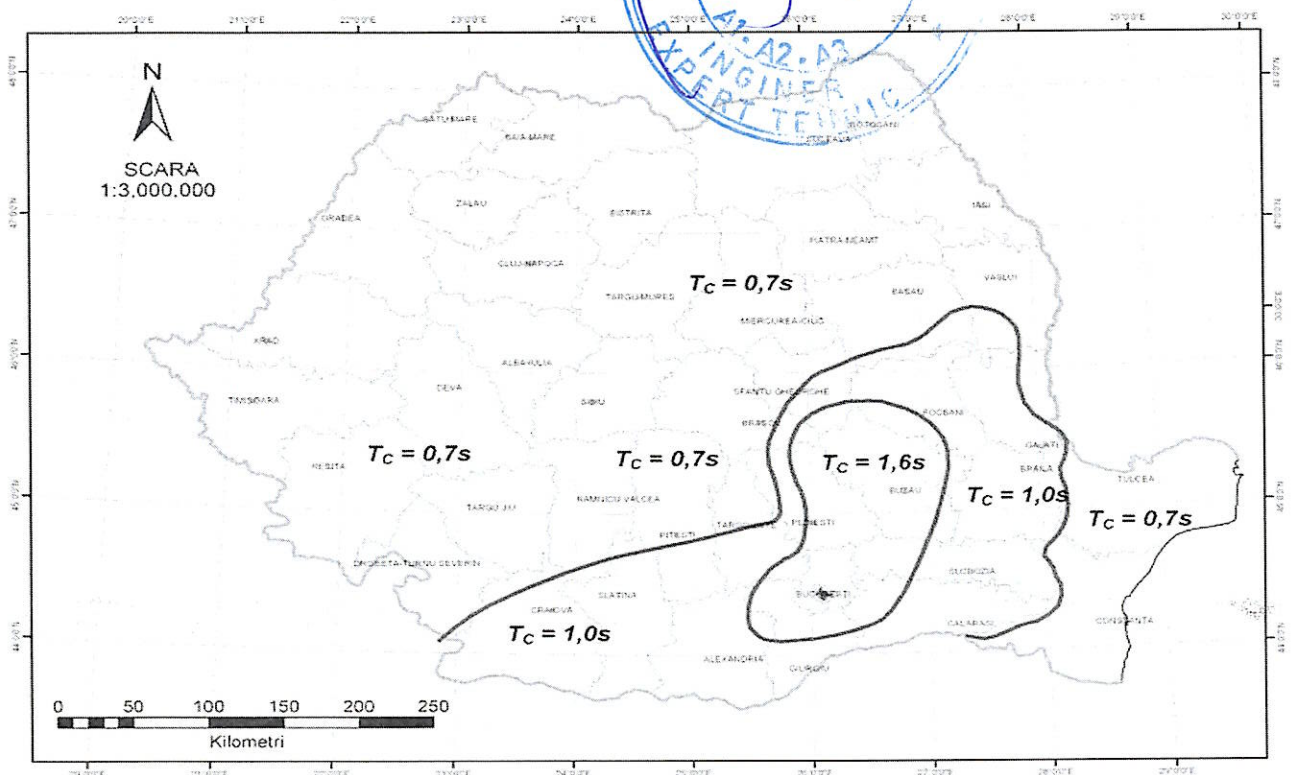


Figura 3.2. - Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Selectarea nivelului hazardului seismic pentru diferitele stări limita (anexa A, pct. A.2) - Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzător nivelului de performanță de siguranță a vieții din codul P100-3/2019; pentru evaluarea construcțiilor existente valoarea de vârf a

acelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurență de 40 de ani (70% probabilitate de depășire în 50 de ani), conf. Tab A.1 din P100-3/2019;

În concluzie, construcția amplasată în Municipiul Făgăraș, județul Brașov este amplasată în zona seismică caracterizată de o valoare de vârf a accelerației terenului de $a_g=0,30$ g și de o perioadă de control a spectrului de răspuns de 1.6 s (cf. P100-1-2013).

Caracteristici geo-climatice

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

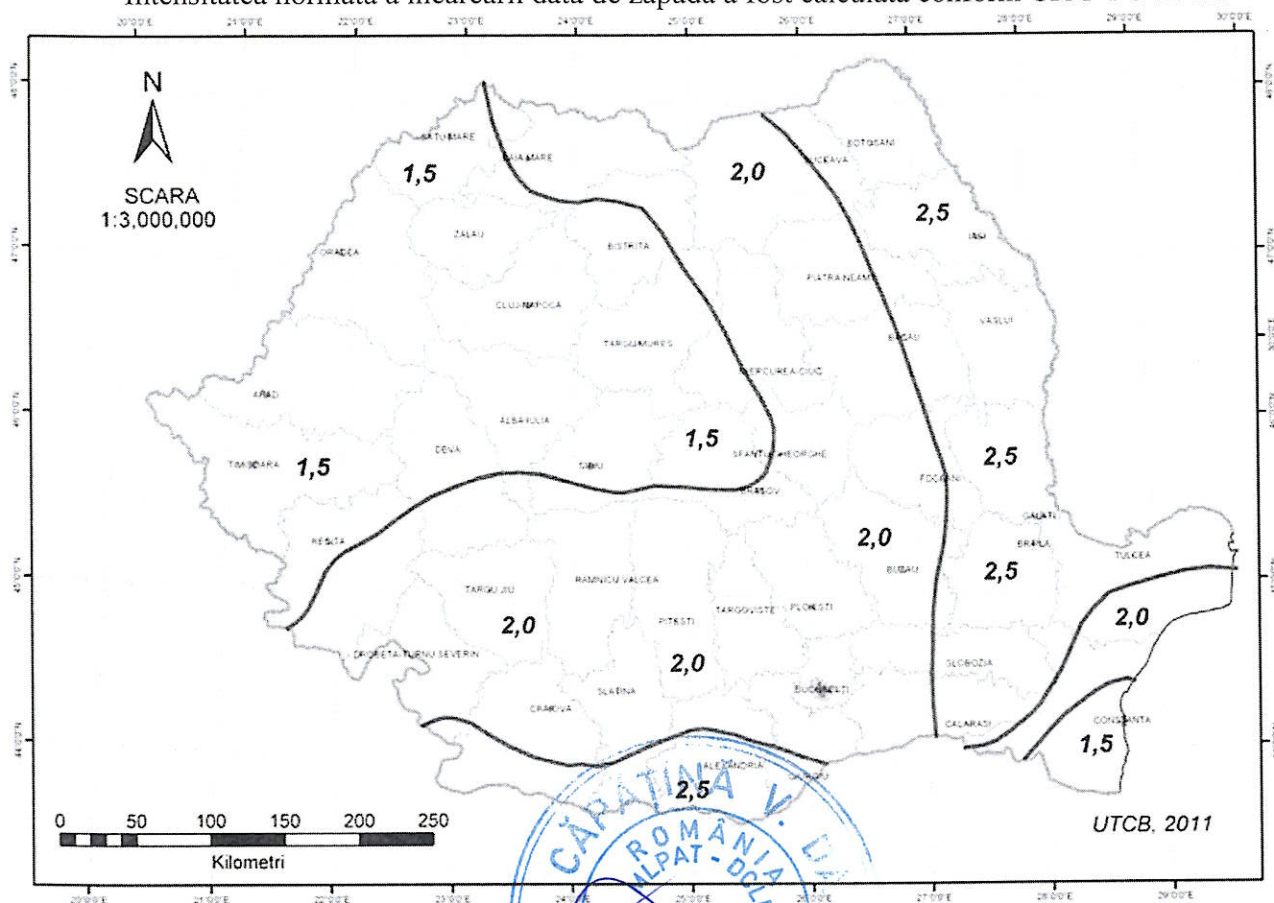


Figura 3.1 Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2 , pentru altitudini $A < 1000$ m
 11 NOTĂ: Pentru altitudini $A > 1000$ m valorile s_k se determină cu relațiile (3.1) și (3.2)

$$s = \gamma_{Is} * \mu_i * C_e * C_t * s_{0,k}, \text{ unde:}$$

- γ_{Is} = este factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii = **1.2**;
- μ_i = este coeficientul de formă al încărcării din zăpadă pe acoperiș = **0.80**;
- C_e = este coeficientul de expunere al construcției în amplasament = **1**;
- C_t = este coeficientul termic = **1**;
- $s_{0,k}$ = este valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol [kN/m^2], în amplasament = **2kPa**;

$$s = 1,2 * 0,8 * 1 * 1 * 250 = 240 \text{ daN/mp}$$

- coeficient parțial de siguranță = 1,50 – starea ultimă de rezistență și stabilitate, sub acțiunea grupărilor fundamentale;
- coeficient parțial de siguranță = 0,40 – starea 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.

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

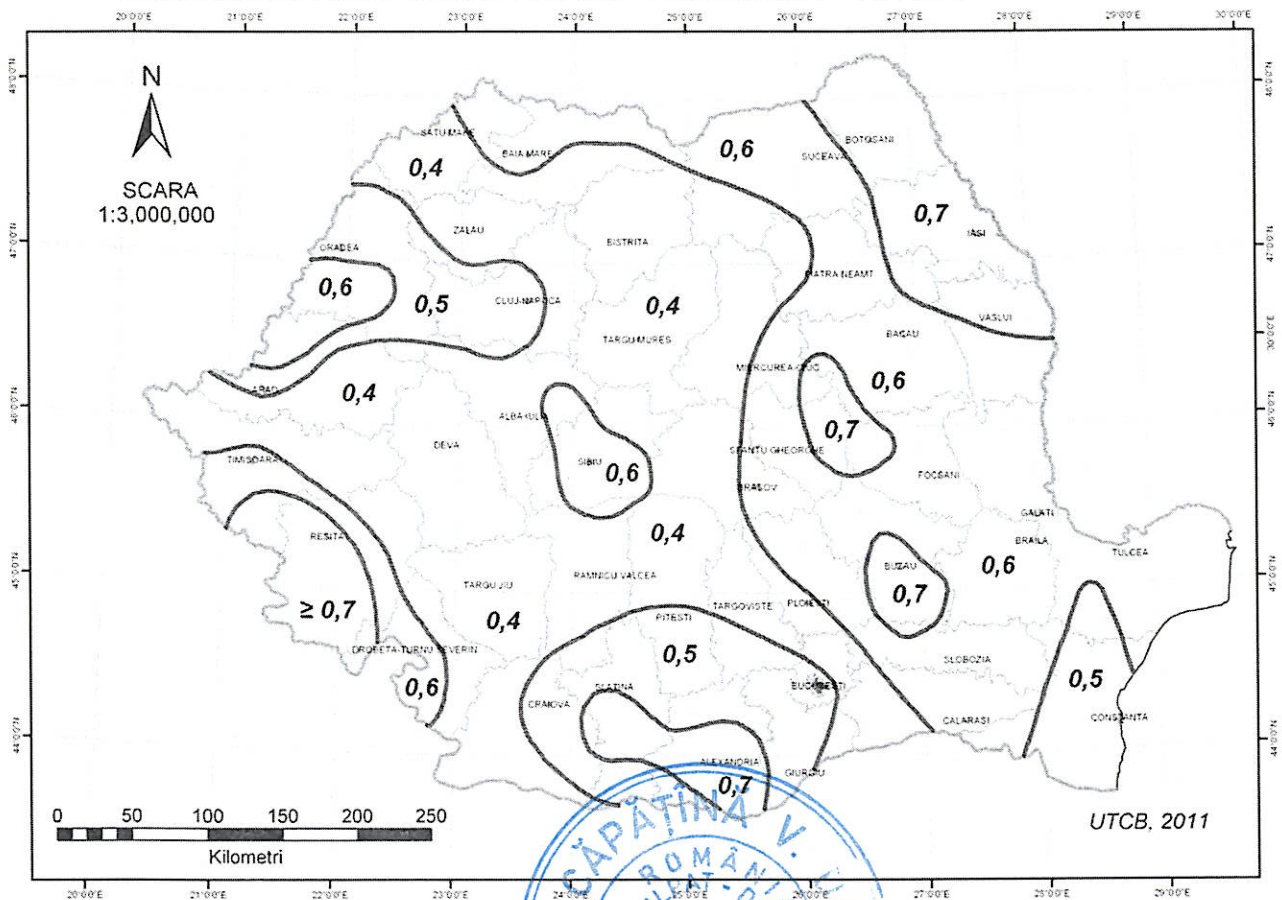


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având IMR = 50 ani. **NOTĂ.** Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A.

- Valoarea maximă a presiunii vântului la înălțimea z deasupra terenului, se determină cu relația:
 $w(z) = q_{ref} * C_e(z) * C_g$, unde: q_{ref} - presiunea de referință a vântului definită în cap. 6
 $= 0.50 \text{ kPa}$;

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

Adâncimea maxima de îngheț pentru amplasament, conform prevederilor STAS 6054 din 1977, este de cca. 110 cm de la cota terenului natural.

Construcția se află în clasa **II** de importanță, conform Normativului P100-1/2013;

Categoria de importanta a imobilului este **B**, conform HGR 766/1997.

Terenul pe care este amplasata construcția are asigurată stabilitatea generala si locala, fiind exclusa producerea alunecărilor sau a inundațiilor.

2.4. Date care stau la baza expertizei tehnice

Prezenta expertiză se bazează pe consultarea următoarei documentații tehnice privind obiectivul:

- Relevu fotografic;

- Informații preluate de la beneficiar și proiectant, legate de soluția constructivă,
- materialele utilizate, etc.
- Propuneri solicitate de beneficiar.

Stabilirea obiectivelor de performanță

Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală și nestructurală al obiectivului evaluat pentru un anumit nivel de hazard.

Nivelurile de performanță ale construcțiilor descriu performanța așteptată a acestora prin amploarea degradărilor, a pierderilor economice și a întreruperii funcționării. Asocierea nivelului de performanță al construcției se face în funcție de clasa de performanță și de amplasament.

Performanța unui obiectiv se poate descrie calitativ în funcție de siguranța oferită în exploatare, de costul și dificultatea măsurilor de reabilitare, de durata de timp în care construcția este scoasă eventual din funcțiune pentru a efectua lucrările de reabilitare, de impactul economic asupra localității.

În conformitate cu Normativul P100-3/2008 pot fi luate în considerare 3 niveluri de performanță ale construcțiilor, și anume:

- A.** Nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu;
- B.** Nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limită ultime;
- C.** Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii, asociat stării limită pre-colaps.

A. Nivelul de performanță de limitare a degradărilor

- Cerințe structurale

După cutremur trebuie să apară doar avarii structurale foarte limitate. Sistemul de preluare a încărcărilor verticale și cel care preia încărcările laterale va păstra aproape în întregime rigiditatea și rezistența 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 să afecteze exploatarea structurii.

- Cerințe nestructurale

Trebuie să apară numai unele avarii nestructurale limitate. Căile de acces și sistemele de siguranță a vieții trebuie să rămână funcționale. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorată degradărilor nestructurale este foarte mic în cazul acestui nivel de performanță.

B. Nivelul de performanță de siguranță a vieții

- Cerințe structurale

Acest nivel de performanță are în vedere o stare post-seism a structurii caracterizată de avarii semnificative dar pentru care rămâne o anumită marjă de siguranță față de prăbușirea totală sau parțială. Unele elemente structurale pot fi serios avariate, fără însă ca acestea să pună în pericol stabilitatea structurală. Construcția rămâne reparabilă, repararea construcției poate să nu fie uneori indicată din rațiuni economice. Structura avariata rămâne stabilă, ca o măsură de precauție pot fi prevăzute sprijiniri și unele reparații structurale de urgență.

- Cerințe nestructurale

Pot apărea avarii semnificative și costisitoare ale elementelor nestructurale, dar acestea nu sunt dislocate și nu amenință prin cădere viața oamenilor. Instalațiile pot fi avariate putând rezulta inundații locale și chiar ieșirea din funcțiune a unora dintre acestea. Repararea elementelor nestructurale pentru acest nivel de performanță necesită un efort și un cost considerabil.

C. Nivelul de performanta de prevenire a prăbușirii

- Cerințe structurale

În cazul acestui nivel de performanta structura ajunge în pragul prăbușirii parțiale sau totale. Apar avarii substanțiale cărora le corespund degradarea semnificativa a rigidității și a rezistenței la forțele seismice, deformații remanente importante și o degradare limita a rezistenței la încărcări verticale, astfel încât structura poate susține încărcările verticale. Riscul rămâne semnificativ.

Structura nu poate fi reparată și nu permite exploatarea și pentru ca eventualele replici seismice pot produce prăbușirea acesteia. Construcțiile care ating acest nivel de performanta își pierd complet valoarea economica și de utilizare.

- Cerințe nestructurale

La acest nivel de performanta elementele nestructurale sunt complet degradate și reprezintă un pericol real pentru viața oamenilor.

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

Nivelul de baza a hazardului de seismic este cel asociat nivelului de performanta de siguranța a vieții în codul P100-1/2008; pentru nivelul de baza al hazardului seismic valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului este definită cu un interval mediu de recurența de 100 ani (sau 40% probabilitatea de depășire în 50 de ani).

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

Se recomanda următoarele obiective de performanta:

- Obiectiv de performanta de baza-OPB
- Obiectiv de performanta superior-OPS

OPB- Obiectiv de performanta de baza este constituit din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de SIGURANTA A VIETII pentru acțiunea seismică cu IMR=250 ani- acțiunea seismică pe amplasament prevăzută de codul P100-1/2013.

Conform normativului P100-1/2013, obiectivul de performanta de baza este obligatoriu pentru toate construcțiile din clasa IV de expunere la hazardul seismic.

Din analiza efectuată se poate preciza faptul că obiectivul satisface exigentele nivelului de performanta de SIGURANTA A VIETII.

2.5 Caracterizarea amplasamentului

Parametrii de calcul ai amplasamentului sunt:

- Calculul fundațiilor conform Normativului NP112-2014 „Normativ privind proiectarea structurilor de fundare directă”
- Încărcări date de zăpadă, conform CR 1-1-3-2012: „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, valoarea caracteristică a încărcării de zăpadă $s_{(0,k)}=2.5\text{kN/m}^2$
- Încărcări produse de acțiunea vântului conform CR 1-1-4-2012 „Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiunea asupra construcțiilor. Acțiunea vântului”; valoarea caracteristică a presiunii de referință este $q_{ref}=0.6\text{kPa}$ (kN/m^2), pentru viteza maximă anuală a vântului de 30m/s la 10 m, mediate pe 1 minut, având un interval mediu de recurența de 50 de ani;
- Încărcări din acțiunea seismică, conform Normativului P100-1/2013: „Cod de proiectare seismică”; zona este caracterizată prin $\alpha=0.30$, $T_c=1.6\text{s}$;
- **Clasa de importanța seismică II** cu $\gamma_1=1,2$ conform normativului P100-1/2013;

Categoria de importanță este B conform HG-766/97

Construcția este o creșă de oraș care este folosită în scop educațional pentru copii ce locuiesc în municipiul Făgăraș.

Condiții de amplasament (vecinătăți); construcția se afla amplasată în imediata apropiere a Școlii generale nr. 2 pe latura nordică, pe latura vestică se află calea de acces către imobil Str. Cerbului, pe latura estică terenul cu ridicarea topo 799-800, iar pe latura sudică terenul cu ridicarea topo 822.

Data de construire a clădirii cu aproximativ 100 de ani în urmă.

Istoricul clădirii

Clădirea a fost realizată în anul 1908 cu materialele și cu concepțiile de realizare a clădirilor administrative din acea vreme.

S-au făcut reparații la pereți în zona superioară, la acoperiș și lucrări de finisaje în interior la pardoseala.

Nu s-a putut pune la dispoziție documentația de recepție a execuției și cartea tehnică a construcției realizate.

Evenimente tehnice: s-a fracturat o grindă de susținere a planșeului de la parter care afectează în mod negativ rezistența și stabilitatea clădirii și punere în situație de prăbușire a acoperișului.

Deși clădirea se află în intravilan, sunt factori importanți care pot produce vibrații sau trepidații care să afecteze clădirea (ex. traficul de autovehicule de pe strada Cerbului, lucrările de la clădirile învecinate etc.).

2.6 Descrierea clădirii

ARHITECTURAL

Clădirea administrativă (destinație creșă) are finisaje specifice respectiv este tencuită la interior și la exterior cu tencuieli clasice peste care s-a aplicat o vopsea decorativă, pardoseala este din gresie aplicată recent iar la închideri sunt uși și ferestre din PVC.

STRUCTURAL

Construcția are următoarea structură: fundații din zidărie sub ziduri la pereții de contur. Suprastructura este formată din ziduri portante pe contur de grosime mare sub forma de „navă” prinse între ele în trei locuri cu tiranți tensionați. Șarpanta este din lemn și rează pe conturul zidurilor.

DESCRIEREA DEGRADĂRIILOR CONSTRUCȚIEI ȘI FACTORII CARE I-AU PROVOCAT

Din constatările la amplasament nu se observă modificări ale solului pe durata trecută de la edificare și până în prezent, cu influențe în rezistența și stabilitatea clădirii. Se constată la clădire în partea inferioară crăpături și fisuri care sugerează că ar fi probleme cu fundația care din dezvelirea făcută se precizează că fundația este din zidărie de cărămidă și ajunge până la adâncimea de 2.40 m față de cota terenului amenajat.

Construcția din zidărie se găsește într-o stare de degradare majoră și prezintă fisuri vizibile atât la interior cât și la exterior care pot afecta în mod evident rezistența sau stabilitatea imobilului.

S-au depistat zone de umezeală și igrasie, umezeala care este și mai extinsă sub finisajele renovate perpetuu. Se constată că sunt fisuri la colțurile de la ferestre.

Tavanul de la parter prezintă fisuri în profunzime și practic este foarte subțire nefiind capabil să preia nici o încărcare, nefiind asigurate (ancorate) de elemente de rezistență.

Defectul cel mai grav este că una dintre grinzile care susține tavanul a cedat și a provocat înclinarea șarpantei, momentan încărcările s-au redistribuit dar apariția unei încărcări suplimentare (seism, vânt, zăpadă) poate duce la colapsul zonei. Partea de șarpantă de deasupra antreului este bine refăcută dar deasupra spațiilor educaționale (săli de studiu) și deasupra spațiilor de joacă șarpanta este defectuos reparată și anume sprijinirea pe zidurile de pe conturul creșei este necorespunzătoare.

CONSTATĂRI MATERIALE

Zidurile creșei sunt din mai multe tipuri de cărămizi, diferite ca dimensiuni; marea parte a zidurilor sunt din cărămizi de grosime mica care este cărămida originală folosită la edificarea inițială iar cărămizile de alte dimensiuni s-au folosit la refaceri sau completări;

S-au efectuat încercări distructive de determinare a caracteristicilor elementelor de rezistență, în speța cărămizile, de către un laborator specializat.

2.7. Nivelul de cunoaștere

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

Nivelul de cunoaștere	Geometric	Alcătuire de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al construcției	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada construcției si din teste în teren limitate	LF- MRDd	1.35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren extinsă	Din specificațiile de proiectare originale si din teste limitate sau în teren dintr-o testare extinsă a calității materialelor în teren	Orice metoda Cf. P100/2019	1.20
KL3		Din proiectul de execuție original complet si dintr-o inspecție în teren limitată sau dintr-o inspecție în teren cuprinzătoare	Din rapoartele originale privind calitatea materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare corespunzătoare	Orice metoda cf. P1001/2013	1.00

LF=metoda forței laterale echivalente;

MRS=calcul modal cu spectre de răspuns

KL1-cunoaștere limitată;

KL2-cunoaștere normală;

KL3-cunoastere completa;

Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

Geometria structurii: dimensiunile de ansamblu ale structurii și cele ale elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural sau siguranța vieții.

Alcătuirea elementelor structurale și nestructurale, incluzând cantitatea și detalierea armaturii în elementele de beton armat, detalierea și îmbinările elementelor de oțel, legăturile planșelor cu structura de rezistență la forțe laterale etc.

1. Geometria

S-au identificat la arhiva planurile proiectului inițial pe baza cărora s-a realizat construcția, planurile ce descriu geometria structurii și permit identificarea componentelor structurale și a dimensiunilor acestora.

2. Detaliile

S-au realizat verificări ale proiectului prin sondaje locale pentru elucidarea aspectelor privind detaliile de execuție.

3. Materialele

Materialele sunt de calitate inferioară, fiind considerate nesatisfăcătoare de către normativele legale în vigoare la data efectuării expertizei.

4. Definierea nivelurilor de inspecție și de încredere

Clasificarea nivelurilor de inspecție și de testare corespunde cerințelor actuale pentru structuri existente.

Având în vedere cele expuse mai sus și ținându-se cont de faptul că s-au găsit elemente ale proiectului inițial, s-a identificat un nivel de cunoaștere KL2 (cunoaștere normală).

Stabilirea factorilor de încredere CF și a valorilor de calcul a rezistențelor

Valorile de calcul a rezistențelor se evaluează în funcție de existența documentațiilor originale referitoare la caracteristicile tehnice ale materialelor utilizate și de nivelul de cunoaștere urmărit.

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura de rezistență existentă utilizate la calculul capacității elementelor structurale, în verificarea acestora în raport cu cerințele, valorile medii obținute prin teste in situ și/sau din alte surse de informare se împart la valorile factorilor de încredere CF, date în tabelul V.1, conform nivelului de cunoaștere rezultând $CF=1,20$.

2.8. Metodologia de evaluare

Alegerea metodologiei de evaluare. Metode de calcul specific

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

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

- Cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuția lucrării;
- Complexitatea obiectului, în special din punct de vedere structural, definite de proporții (deschideri, înălțime), regularitate, etc;
- Date disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- Funcțiunea, importanța și valoarea construcției;
- Condițiile privind hazardul seismic pe amplasament;
- Tipul sistemului structural;
- Nivelul de performanță ales pentru construcție;

Se pot utiliza 3 metodologie de evaluare:

- Metodologie de nivel 1 (metodologie simplificată);
- Metodologie de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);
- Metodologie de nivel 3. 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 tip 3 este recomandată 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 evident.

În cazul de față se utilizează metodologia de nivel 2.

Metodologia de nivel 2 implică:

- i. Evaluare cantitativă constând în verificarea listei de alcătuire structurală dată în anexele corespunzătoare structurilor din diferite materiale.
- ii. Evaluare calitativă bazată pe un calcul structural elastic și de factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente.

Principiul metodei de calcul

Efectele cutremurului sunt aproximate printr-un set de forțe convenționale aplicate construcției.

Mărimea forțelor laterale este stabilită astfel încât deplasările (deformațiile) obținute în urma unui calcul liniar al structurii la aceste forțe 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 rezistențelor efective.

Relația de verificare depinde de modul de cedare, ductil sau fragil, al elementului structural considerat la diferitele tipuri de solicitări (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 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 cedării neductile (cedări fragile) verificarea constă în compararea efortului rezultat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, asociate plastifierii 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 valorile ale cerințelor calculate din condițiile de echilibru, pe baza eforturilor transmise elementelor neductile de către elementele ductile.

Calcul structural

Calculul structural în domeniul elastic poate utiliza una din cele două metode prezentate în P100-1/2013, în condițiile date de cod, respectiv metoda forțelor seismice static echivalente sau metoda de calcul modal cu spectre de răspuns.

În cazul de față se consideră spectrele răspunsului elastic, cu ordonatele nereduse prin factorul q.

Distribuția pe verticala a forțelor seismice orizontale, în cazul utilizării forțelor statice echivalente se face pe baza P100-1/2013, în cazul metodei forțelor statice echivalente și ale secțiunii în cazul metodei de calcul modal din același cod.

În cazul structurilor din material cu rigiditate degradabilă prin fisurare (structura din beton și zidărie) în calculul structurilor 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.

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

În cazul stărilor limita ultime (ULS) se efectuează verificări ale rezistenței și ale deplasărilor laterale în timp ce la stările ultime de serviciu (SLS) se efectuează numai verificări ale deplasărilor laterale.

Efectuarea verificărilor de rezistență în cazul stărilor limita ultime 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 elemente cu comportare inelastică se evaluează pe baza relației de principiu:

$$E_d = \frac{1}{q} E_E + E_g$$

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 valori corespunzătoare combinației de încărcări care include acțiunea seismică);

q - factorul de comportare corespunzător tipului de element analizat, respective naturii cedării la tipul de efort considerat. Valorile q sunt precizate în Normativul P100-1/2013 pentru construcții noi și în Normativul P100-3/2008 pentru construcții existente.

Valorile de calcul ale eforturilor pentru elementele cu cedare fragilă (nedisipativă) se obțin în condiții de echilibru pe mecanismul structural de plastifiere (mecanism de disipare a energiei).

Schemele de calcul pentru structuri de tip cadru sunt date în P100-1/2013 și în codurile complementare.

Relația de verificare a rezistenței se prezintă sub forma:

$$E_d \leq R_d$$

În care:

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

Alegerea metodologiei de evaluare. Metode de calcul specifice

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și datele de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în condițiile analizate. Natura deficiențelor de alcătuire și întinderea acestora reprezintă criterii esențiale pentru decizia de intervenție structurală și a soluțiilor de consolidare. Principalele componente ale evaluării calitative privesc următoarele categorii de condiții.

O evaluare calitativă corespunzătoare a unora dintre condițiile de alcătuire, implică și determinări prin calcul ale unor caracteristici de rezistență și de rigiditate a elementelor structurale. Aceasta înseamnă că tabloul calitativ la răspunsul seismic al construcției va putea căpăta imaginea finală după efectuarea calculului structural.

a) Verificarea condițiilor privind traseul încărcărilor

Există un sistem structural continuu și suficient de puternic care asigură un drum neîntrerupt, cât mai scurt, în orice direcție, al forțelor seismice din orice punct al structurii până la terenul de fundare.

În evaluarea construcției nu s-au identificat discontinuități în acest drum (goluri de dimensiuni mai mari, legături slabe între stâlpi și fundații, ancoraje și înnădiri insuficiente ale armaturilor în betonul armat etc.).

Elementele structurale prezinta o rigiditate suficienta în planul lor si pot asigura în multe situații transmiterea forțelor orizontale în fundații.

b) Verificarea condițiilor privind redundanța

Se apreciază ca sunt parțial satisfăcute condițiile:

- Atingerea efortului capabil într-unul sau în puține elemente structurale nu expune structura unei pierderi de stabilitate.
- Structura dezvoltă la acțiuni seismice severe un mecanism de plastifiere care să permită exploatarea rezervelor de rezistența a stucturii.

c) Verificarea condițiilor privind configurarea construcției

Construcția are forma regulata in plan. Nu s-au identificat discontinuități majore în distribuția rigidităților laterale. Nu s-au identificat dispuneri neechilibrate a elementelor, a subsistemelor structurale si/sau a maselor care ar putea produce efecte nefavorabile de torsiuni de ansamblu.

d) Verificarea condițiilor privind interacțiunea structurii cu alte construcții sau elemente

Nu sunt situații de interacțiuni necontrolate cu elemente de construcție sau cu clădiri învecinate.

e) Verificarea condițiilor privind infrastructura si terenul de fundare

Evaluarea seismică a construcțiilor are în vedere, ca una din principalele componente, stabilirea măsurii în care sistemul fundațiilor își îndeplinește rolul structural.

Fundațiile sunt continue sub ziduri, realizate din piatra la adâncimea de -2.40 m de la terenul natural si poseda rigiditatea necesara pentru a transmite la teren acțiunile structurii.

Definirea indicatorilor seismici

Decizia finală cu privire la evaluarea siguranței structurii de rezistență a clădirilor și încadrarea acesteia în clasa de risc seismic precum și elaborarea lucrărilor de intervenție necesare, se bazează pe îndeplinirea a trei categorii de condiții.

Cuantificarea celor trei categorii de condiții care permit definitivarea deciziei finale se realizează prin intermediul "indicatorilor seismici", care se asociază cu clasele de risc definite în Cod P 100 - 3/2019:

R₁- denumit "**grad de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică**" care se referă la îndeplinirea condițiilor de conformare structurală și alcătuire constructivă a clădirii;

R₂- denumit "**grad de afectare structurală**" care reflectă proporțiile degradărilor produse de cutremur;

R₃- denumit "**grad de asigurare seismică**" care reprezintă raportul între capacitatea și cerința aferentă structurii de rezistență, exprimat în termeni de rezistență sau în termeni de deplasare.

Indicatorii "R₁" și "R₂" se stabilesc pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii constructive și structurale și de natura materialelor puse în operă, iar indicatorul "R₃" se determină pentru starea limită (ULS) prin calcule numerice.

Valori limită ale claselor de risc seismic

Pentru încadrarea în clasele de risc seismic, în Cod P 100-3/2008 sunt redate patru intervale de încadrare prin intermediul unui punctaj obținut pentru fiecare din cei trei indicatori "R₁"; "R₂"; "R₃". Punctajul realizat este încadrat în limitele unui punctaj caracterizat prin valori maxime "R_{efectiv} = 100" (sau exprimat procentual 100 %). Valorile maxime "R_{max} = 100" corespund unor construcții care îndeplinesc integral condițiile de alcătuire antiseismică, implicit cele referitoare la capacitatea de rezistență și cerințele de deformabilitate laterală, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;

Cei trei indicatori "R₁"; "R₂"; "R₃", care corespund unei anumite clase de risc seismic, au fost definiți anterior. Încadrarea în clasele de risc seismic justifică decizia de intervenție asupra componentelor structurale, precum și amplexarea lucrărilor de consolidare sau reparații locale;

Cele patru intervale de încadrare în clasele de risc seismic, specific valorilor punctajelor fiecărui indicator, obținut prin evaluări calitative "R₁" și "R₂" și cantitative "R₃", sunt sintetizate în tabelul 7.1:

Tabelul 7.1 Valorile punctajelor R₁,R₂,R₃

Indicator "R"	Clase de risc seismic "Rs			
	I	II	III	IV
R1	<30	30.....59	60.....89	90.....100
R2	<50	50.....69	70.....89	90.....100
R3	< 35	35.....64	65.....89	90.....100

Toate aceste investigații, coroborate cu caracterizarea seismicității specifice a amplasamentului, stau la baza deciziilor de intervenție asupra componentelor structurale și nestructurale ale clădirilor expertizate.

Conform P100-3/2019 valorile celor 3 indicatori, măsuri ale performanței seismice așteptate a construcției, trebuie considerate numai scoruri orientative în decizia de încadrare a construcției într-o anumită clasă de risc seismic. Faptul că un anumit indicator, (admițând că este criteriul critic din toate trei, pentru construcția considerată) se înscrie într-un anumit domeniu de valori, asociat unei anumite clase de risc, nu înseamnă automat încadrarea clădirii în acea clasă.

Decizia privind încadrarea clădirii într-o anumită clasă de risc trebuie să fie rezultatul unei analize complexe al ansamblului condițiilor de diferite naturi. Investigațiile efectuate au scopul de a identifica verigile 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 aceste aprecieri, expertul trebuie să evalueze, în primul rând, elementele vitale pentru siguranța structurală la seism care prezintă deficiențe majore și capacitate insuficientă față de cerințele de diferite naturi, să precizeze ponderea acestora în ansamblul structurii și să estimeze marja de insecuritate.

Cunoașterea mecanismului de cedare probabil al unei structuri este esențială pentru aprecierea corectă atât a răspunsului seismic potențial al construcției, cât și pentru alegerea potrivită a soluției de intervenție.

Identificarea, chiar aproximativă, a mecanismului de rupere este posibilă în puține cazuri la construcții vechi, care sunt și cele mai vulnerabile. Motivele pot fi diferite: absența unei structuri bine definite pentru preluarea forțelor laterale, lipsa datelor care să permită evaluarea comportării structurii în domeniul postelastice (de exemplu, la clădirile de beton armat, datele referitoare la lungimile de ancorare și înădărire ale armăturilor, la armarea transversală în zonele critice), riscul necontrolabil al unor ruperi fragile prin acțiunea forței tăietoare etc. Din acest motiv, evaluarea corectă a performanței probabile a construcției trebuie să se bazeze pe o analiză cuprinzătoare și pe o judecată inginerescă a tuturor condițiilor de alcătuire, a corelației între efectele acestora, operații care reclamă competența înaltă și experiența deosebită.

2.9. Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică R₁

Pentru structurile din beton armat criteriile care stau la baza evaluării indicatorului "R₁", denumit "grad de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică" sunt prezentate în tabelul B.1 din Cod P 100 - 3/2019, tabelul B.2 în prezentul raport:

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim:	45 puncte	
	45	25-44	0-24
Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim:	15 puncte	
	15	8-14	0-7
Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Punctaj maxim:	30 puncte	
	30	20-29	0-19
Condiții referitoare la planșee	Punctaj maxim:	10 puncte	
	10	5-9	0-4

În cazul analizat avem:

Lista de condiții în cazul aplicării metodologiei de nivel 2

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
I. Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim: 45 puncte		
	45	25-44	0-24
<ul style="list-style-type: none"> Traseul încărcărilor este continuu Sistemul este redundant Nu exista modificări importante ale dimensiunilor în plan ale sistemului structural de la nivel la nivel Nu exista discontinuități pe verticala (toate elementele verticale sunt continue până la fundație) Nu exista diferențe între masele de nivel de peste 50% 			10
Punctaj total			10
II. Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 15 puncte		
	15	8-14	0-7
<ul style="list-style-type: none"> Distanțele până la clădirile vecine depășește dimensiunea minimă de rost conform P100-1/2006 Pereții nestructurali sunt izolați sau legați flexibil de structura 			4
Punctaj total			4
III. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Punctaj maxim: 30 puncte		
(a) Structură din cadre ortogonale	30	20-29	0-19
<ul style="list-style-type: none"> Ierarhizarea rezistentelor elementelor structurale asigură dezvoltarea unui mecanism favorabil de disipare a energiei seismice Încărcarea axială de compresiune este moderată: $v \leq 0,55$ 			12
Punctaj total			12
IV. Condiții referitoare la planșee	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5-9	0-4
<ul style="list-style-type: none"> Planșee din beton turnat monolit 			2
Punctaj total			2
Punctaj total final			28

2.10. Gradul de afectare structurală R₂

Acest indicator, denumit "grad de afectare structurală" se evaluează prin identificarea degradărilor produse de cutremure asupra clădirii investigate și se determină în funcție de punctajul obținut în urma cerințelor specificate în Anexa B, Tabel B.3 din Cod P 100 - 3/2019, precizate în tabelul 2:

Tabelul 2 Starea de degradare a elementelor structurale:

Tipul de degradare	Fără degradări	Degradare	
		Moderată	Severă
1. Fisuri și deformații remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor	10	6-9	0-5
2. Fracturi și fisuri remanente înclinate produse de forța tăietoare în grinzi	10	6-9	0-5
3. Fracturi și fisuri longitudinale deschise în stâlpi și/sau pereți produse de eforturi de compresiune	20	15-19	0-14
4. Fracturi sau fisuri înclinate produse de forța tăietoare în stâlpi și/sau pereți	30	20-29	0-19
5. Fisuri de forfecare produse de lunecarea armăturilor în noduri	10	6-9	0-5
6. Cedarea ancorajelor și înădirilor barelor de armătură	10	6-9	0-5
7. Cedarea sau fisurarea pronunțată a planșeelor	10	6-9	0-5
PUNCTAJ TOTAL: 100			

Tabelul 3 Răspunsul construcției supusa expertizei la condițiile "R₂"

Criteriu	Criteriul este îndeplinit	Criteriul nu este îndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
Degradări produse de acțiunea cutremurului		Punctaj maxim: 50 puncte	
<ul style="list-style-type: none"> Fisuri și deformații remanente în zonele critice Fracturi și fisuri remanente Cedarea sau fisurarea pronunțată a planșeelor Cedări ale fundațiilor sau terenului de fundare 	50	26-49	0-25
Punctaj total		23	
Degradări produse de încărcări verticale		Punctaj maxim: 15 puncte	
<ul style="list-style-type: none"> Fisuri și degradări în zona pereților din zona claselor de studiu 	15	8-14	0-7
Punctaj total		6	
Degradări produse de încărcare cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului)		Punctaj maxim: 8 puncte	
	8	5-7	1-4
Punctaj total		4	
Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi în lucru incorecte, etc.)		Punctaj maxim: 10 puncte	
	10	6-9	1-5
Punctaj total		6	
Degradări produse de mediu: îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici asupra cărămizii;		Punctaj maxim: 10 puncte	
	10	6-9	1-5
Punctaj total		5	

Punctaj total	5		
Degradări produse de utilizatori (factori antropici)	Punctaj maxim: 7 puncte		
	7	4-6	1-3
		5	
Punctaj total	5		
Punctaj total final	44		

2.11. Gradul de afectare structurală seismică R₃

În conformitate cu prevederile conținute în "Codul de proiectare seismică - Partea a III a: Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente", indicativ P 100 - 3/2019, valoarea indicatorului seismic "R₃" poate fi evaluată prin intermediul forțelor tăietoare de bază (F.T.B. - F_b) rezultată din reglementările tehnice avute în vedere, atât la întocmirea proiectelor de rezistență, cât și la elaborarea Raportului de Expertiză - Tehnică.

Un asemenea mod de abordare mai direct este specific aplicării Metodologiei de Nivel 2 în ceea ce privește evaluarea indicatorului seismic R₃, denumit și "grad de asigurare seismică", care reprezintă cel mai important parametru, și stă la baza deciziei de intervenție asupra structurilor de rezistență a clădirilor expertizate.

Conform codurilor de proiectare P100-1/2013, forța tăietoare de bază se determină cu relația:

$$F_b = c_1 x Q,$$

unde:

Q = mxg - rezultanta încărcărilor gravitaționale,

c₁ = coeficientul seismic corespunzător modului fundamental de vibrație;

Conform codului de proiectare P100-1/2013, forța tăietoare de bază pentru modul fundamental de vibrație se calculează cu formula:

$$F_b = [\gamma_1 S_d(T_1) \frac{1}{g}] Q$$

unde:

γ₁ = 1,0 - factor de importanță și expunere la cutremur, clădirea fiind încadrată în clasa a III-a de importanță;

Q = rezultanta încărcărilor gravitaționale;

g = accelerația gravitațională;

S_d(T₁) = ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale T₁;

Caracteristicile de alcătuire, respectiv dimensiunile geometrice releveele și proiecte tip avute la dispoziție.

Indicatorul R₃ - gradul de asigurare structurala seismică - reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurala 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.

Încadrarea clădirii în clasa de risc seismic are la baza rezultatele C FORT5, investigațiilor efectuate cu metodologia de nivel 1.

În metodologia de nivel 2, valorile individuale ale indicatorului R₃, se determină astfel:

$$R_3 = R_{dj} / (E_{dj} / q_j)$$

unde:

R_{dj} = este efortul capabil al elementului vertical j;

E_{dj} = este efortul secțional de proiectare în elementul j obținut pe baza valorilor din spectrul de răspuns neredus;

q_j = este factorul de comportare atribuit elementelor pe baza mecanismului potențial de rupere (Anexa B, P100-1/2013).

Apreciem că valoarea medie a acestui indicator R_3 , denumit "grad de asigurare seismică", stabilit prin calcul, care reprezintă raportul între capacitatea și cerința aferentă structurii de rezistență, exprimat în termeni de rezistență sau în termeni de deplasare are valoarea - $R_{3med} \leq 0.6$. Apreciem, în special pe baza celor doi parametri R_1 și R_2 , că, construcția cu destinația sediu administrativ se încadrează în **Clasa de risc seismic I**. Avem în vedere faptul că construcția, are o structură alcătuită din zidărie cărămidă portanta, fără a avea date despre modul cum a fost executat (lipsește cartea construcției).

2.12. Verificarea la starea limită de serviciu

Lista de condiții privind starea de integritate a construcției, Starea de degradare pe ansamblu a construcției este semnificativă. În aceste condiții se estimează faptul că gradul de afectare structurală are o valoare de 65%.

Calculul structural seismic si verificări globale de siguranță

Evaluarea prin calcul este un procedeu cantitativ prin care se verifica daca construcțiile existente, degradate sau nu, satisfac cerințele stărilor limita considerate la acțiunea seismică de calcul asociată. Metodologiile de calcul utilizează metodele generale de calcul indicate în P100-1/2013.

Efectele acțiunii seismice, care urmează a fi combinate cu efectul altor încărcări permanente și variabile conform prevederilor CR 0-1-1.1/2012 pot fi evaluate printr-una din următoarele metode:

- Calcul la forța lateral static echivalentă (LF);
- Calcul modal bazat pe spectrul de răspuns (MRS);
- Calcul static neliniar;
- Calcul dinamic neliniar.

În cadrul utilizării metodelor de calcul în domeniul elastic, se consideră valori ale forțelor laterale obținute prin reducerea forțelor răspunsului elastic prin factorul de comportare.

Verificările elementelor structurale constau în verificarea condiției ca cerința seismică să fie mai mică, la limita egală, cu capacitatea elementului. Verificarea se face în termeni de rezistență sau de deformații, funcție de tipul metodei și natura cedării elementului.

Stabilirea indicatorilor R_1 , R_2 și R_3

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții ce fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării.

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

Aceștia sunt:

- gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acestea se notează cu R_1 și se denumește prescurtat gradul de îndeplinire a regulilor seismice;
- Gradul de afectare structurală, notat cu R_2 , care exprimă proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și din alte cauze.
- Gradul de asigurare structurală seismică, notat cu R_3 reprezintă raportul dintre 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 folosirii metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determină pentru stările limita ultime.

Indicatorul R_1 ia valori pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, dat în lista specifică tipului de structură analizat. Sunt disponibile 4 domenii ale scorului realizat de construcția analizată, asociate cu cele 4 grade de risc seismic, în limita unui punctaj maxim $R_{1,max}=100$,

corespunzător unei construcții care îndeplinește integral toate categoriile de condiții din alcătuire. Cele 4 intervale distincte ale valorilor R1 sunt date mai jos:

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
< 30	30-59	60-89	90-100

R₁=28% (depreciere îmbinări, depunctare calitate materiale)

Indicatorul R₂ ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor categorii de degradări structurale și nestructurale dat în lista specifică tipului de construcție analizat, din anexa corespunzătoare materialului structural utilizat. Și în cazul acestui indicator sunt stabilite 4 intervale de ale scorului realizat de construcția analizată, asociate celor 4 grade de risc seismic, în limita punctajului maxim R_{2max}=100, corespunzător construcțiilor cu integritatea neafectată de degradări.

Cele 4 domenii distincte ale valorilor R₂ sunt date mai jos:

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 50	50-69	70-89	90-100

R₂=44% (defect de conformare)

Indicatorul R₃ evidențiază capacitatea de rezistență și deformabilitate a structurii în raport cu cerințele seismice.

Indicatorul R₃ (Metodologia de nivel 2) se estimează în termeni de rezistență prin relația:

$$R_3 = \frac{\sum U R_{dj}}{\sum U * E_{dj} / q_j}$$

unde:

$\sum U R_{dj}$ – forța tăietoare capabilă a elementului vertical y (sau proiecția orizontală a efortului axial, în diagonalele de contravântuire)

$\sum U * E_{dj} / q_j$ - forța tăietoare în elementul j obținută pe baza valorilor din spectrul de răspuns neredus.

Pentru elementele de cedare fragilă $U * E_{dj} / q_j$ se înlocuiește cu valoarea rezultată din echilibrul pe mecanismul de plastifiere.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃			
< 35	35-64	65-89	> 90

R₃=36%

***Nota:** Valorile celor 3 indicatori, măsuri de performanță seismică așteptate ale construcției trebuie considerate numai în scopuri orientative în decizia de încadrare a construcției într-o anumită clasă de risc seismic.

2.13. Verificarea la starea limită de serviciu

Pe baza rezultatelor evaluării calitative și evaluării prin calcul se stabilește vulnerabilitatea construcției în ansamblu și a părților acesteia în raport cu cutremurul de proiectare -riscul seismic, ca indicator al efectelor probabile ale cutremurelor caracteristice amplasamentului asupra construcției analizate.

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

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

SE APRECIAZA CA CONSTRUCTIA APARTINE CLASEI DE RISC SEISMIC RS I.

SOLUȚIA EXPERTIZEI

VARIANTA MINIMALA DE INTERVENȚIE - VARIANTA I

În urma vizualizării construcției, se constată că sunt necesare intervenții de mărire a capacității portante a fundației întrucât sunt degradări ale zidurilor în partea inferioară, fundația este la o adâncime necorespunzătoare cerințelor actuale iar cărămida din care este realizată fundația este într-o stare de degradare majoră.

Lucrările necesare în vederea funcționalității construcției vechi depășesc valoarea de desființare și de realizare a unei noi construcții fiind necesare lucrări capitale la structura de rezistență existentă.

Având în vedere faptul că asupra obiectivului mai sus menționat se pretează desființarea și realizarea unui nou pe amprenta vechii construcții ordinea de desfășurare a activităților este următoarea:

- Faza 1: Desfacerea instalațiilor tehnologice;
- Faza 2: Desfacerea elementelor mobile;
- Faza 3: Desfacerea finisajelor și a instalațiilor aferente construcției;
- Faza 4: Desfacerea structurii de rezistență.
- Faza 5: Realizare construcție nou propusă.

Faza 1. de desfacere a instalațiilor tehnologice, în cazul în care acestea există;

Faza 2. de desfacere a elementelor mobile, cuprinde: demontarea ferestrelor, a ușilor și a tuturor elementelor conexe (cercevele, rulouri, broaste);

Faza 3. de desfacere a finisajelor și a instalațiilor, în cazul în care acestea există, cuprinde: demontarea placajelor și pardoselilor și a instalațiilor aferente construcției, după caz;

Faza 4. de desființare a structurii de rezistență, cuprinde: desființarea de sus în jos a sarpantei, a penelor, a suprastructurii, desfacerea fundațiilor din beton simplu.

Lucrările vor putea începe numai după ce au fost întrerupte toate legăturile exterioare de alimentare, acolo unde acestea există. Aceste operațiuni vor fi executate de către unitățile specializate în sarcina cărora aparțin aceste instalații.

Procesul de desființare se corelează cu depozitarea, sortarea și evacuarea materialelor. Nu se admit prăbușiri necontrolate ale elementelor și subsansamblurilor pe timpul lucrărilor de demolare. Materialele rezultate din desființare se depozitează pe sortimente în spații amenajate și se evacuează de

o firma autorizata de transport moloz. Pentru desfacerea elementelor structurale si nestructurale, se monteaza schele si podine de lucru, cu scari de acces.

Avand in vedere vechimea constructiilor analizate si vulnerabilitatea acestora, se recomanda ca lucrarile de desfiintare sa se efectueze fara a se actiona cu utilaje grele de tipul ciocanelor hidraulice sau excavatoarelor si cu masuri de sprijinire.

Alte masuri cu caracter general:

- desfiintarea se va face manual, element cu element, de sus in jos, adica de la acoperis spre fundatii;

- desfiintarea instalatiilor tehnologice gen rezervoare, conducte, serpentine se vor face dupa curatirea atenta a acestora pentru a evita riscuri de explozii. Instalatiile tehnologice, acolo unde acestea exista, se dezafecteaza in stare incarcata cu materiale inerte sau nisip;

- desfiintarea elementelor se va face numai dupa asigurarea stabilitatii lor prin sustinerea in carligul macaralei; - nu se vor arunca materiale si scule pe acoperisul cladirilor vecine; se interzice circulatia pe acoperisul cladirilor vecine;

- se vor folosi utilaje, scule specifice si personal instruit conform anexelor 2, 3 si 4 din Normativul NP55/85; - pe parcursul desfiintarii vor fi respectate masurile de protectia muncii prevazute in cap.4 din Normativul NP55/85 si eventual masuri suplimentare impuse de situatia reala a punctului de lucru;

- este interzisa desfiintarea prin rasturnarea zidurilor, prin izbire cu greutate agatate de bratul macaralelor deoarece acestea pot produce vibratii si socuri care se transmit cladirilor invecinate si pot duce la fisurarea peretilor acestora.

Structura de rezistență nou propusă este alcatuită din zidărie portantă (fundații, stâlpi, grinzi, planșee) detaliate în proiectul de rezistență.

- FUNDAȚII – grinzi continue de fundare din beton armat hidroizolate în 3 straturi la soclu până sub talpa peretelui exterior și placă termoizolată la intrados cu POLISTIREN EXTRUDAT de 5 cm;
- PLANȘEE – din beton armat;
- PEREȚI STRUCTURALI – pereți din cărămidă portantă 30 cm, respectiv 25 cm;
- TERASĂ / ȘARPANTĂ – structură din lemn.

VARIANTA MAXIMALA DE INTERVENTIE . VARIANTA II

Desființarea imobilului existent ca în varianta minimală.

Structura de rezistență nou propusă este alcatuită din cadre de beton armat (fundații, stâlpi, grinzi, planșee) detaliate în proiectul de rezistență.

- FUNDAȚII – grinzi continue de fundare din beton armat hidroizolate în 3 straturi la soclu până sub talpa peretelui exterior și placă termoizolată la intrados cu POLISTIREN EXTRUDAT de 5 cm;
- PLANȘEE – din beton armat – 15 cm grosime;
- STÂLPI – din beton armat cu secțiunea de 30x30 cm;
- GRINZI – din beton armat cu secțiunea de 30x50 cm;
- ÎNCHIDERI PERIMETRALE – pereți din cărămidă 30 cm;
- COMPARTIMENTĂRI – din cărămidă de 15 cm, respectiv 25 cm grosime;
- TERASĂ / ȘARPANTĂ – structură din lemn.

CONCLUZII

Din punctul de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor posibile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, după realizarea lucrărilor de desființare și realizare construcție nouă pe vechiul amplasament, clădirea se va încadra în clasa de risc seismic RsIV precizat în normativele de proiectare actuale – specific clădirilor noi.

Respectându-se concluziile expertizei tehnice, lucrările de desființare și construire a unui imobil nou pe vechiul amplasament vor conduce la asigurarea rezistenței și stabilității construcției conform normelor și prevederilor legislative în vigoare.

Lucrarile de desfiintare propuse, nu vor afecta in sens negativ rezistenta mecanica si stabilitatea constructiilor invecinate, cu conditia respectarii stricte a masurilor din prezentul raport de expertiza tehnica. De asemenea este de mentionat faptul ca fundatia cladirii nou propuse va fi independenta.

În aceste conditii se certifica prin prezentul raport de expertiza tehnica faptul ca lucrarile descrise mai sus, nu corespund cerintelor de calitate – rezistenta mecanica și stabilitatea conform Legii numarul 10 /1995 privind calitatea in constructii.

În clădirea investigată mai sus nu se mai desfășoară activități de educație timpurie antepreșcolară.

De asemenea față de cele menționate mai sus se poate concluziona faptul că prin Hotărârea Consiliului Local (HCL), fondurile puse la dispoziție prin Programul Național de Sănătate Școlară (PNSS) sunt folosite în vederea realizării lucrărilor de reparații, igienizare, întreținere și adaptare a spațiilor educaționale, strict necesare pentru asigurarea condițiilor de sănătate, igienă și siguranță a elevilor.

RECOMANDĂRI

In scopul executării în bune condiții de calitate a lucrărilor de desființare/construire se recomanda suplimentar și adoptarea următoarelor măsuri.

- lucrările de execuție se vor realiza pe baza unui proiect de execuție întocmit de o firma specializata;
- execuția lucrărilor trebuie să fie încredințată numai unei firme de construcții, cu experiență în acest tip de lucrări;
- pe tot parcursul desfășurării lucrărilor de structură, beneficiarul; va supraveghearea lucrărilor cu un diriginte de șantier atestat conform prevederilor legale.

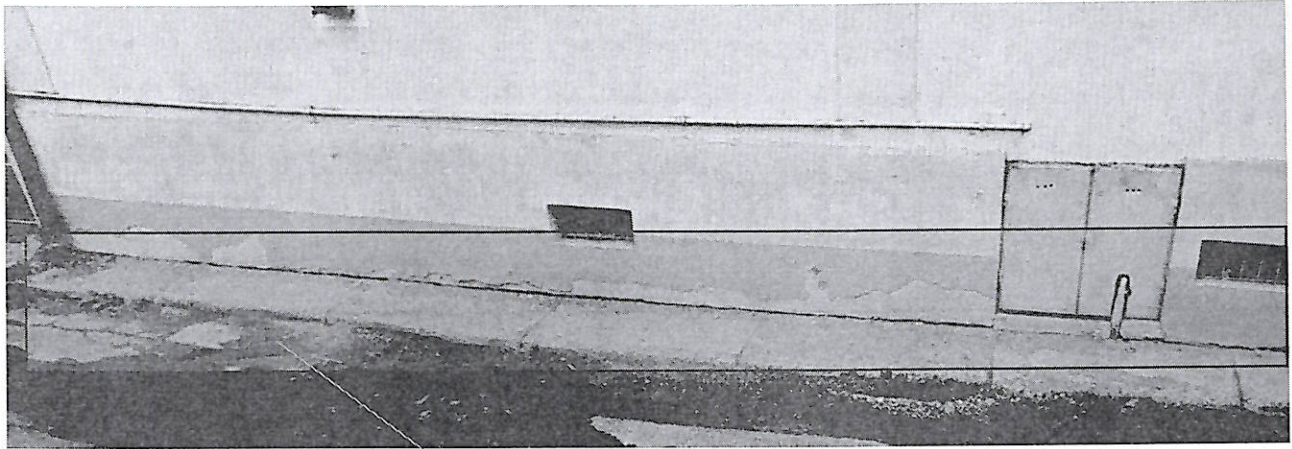
Expert tehnic atestat
Dr. Ing. CĂPAȚINĂ V. Dan-George



A. BREVIAR DE CALCUL

PERETE	ACȚIUNEA SEISMICĂ				DIRECȚIA
	SXP	SXN	SYP	SYN	
P1	225,75	262,25			SX
P2	225,17	177,25	0,00	0,00	SX
P3	261,36	244,69	0,00	0,00	SX
P4	261,41	315,55	0,00	0,00	SX
P5	0,00	0,00	71,49	71,49	SY
P6	0,00	0,00	70,73	70,73	SY
P7	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P8	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P9	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P10	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P11	0,00	0,00	818,39	376,23	SY
ZV	973,69	999,74	960,61	518,44	
F _b	1450,00				
R ₃	R _{3SX} =0,67		R _{3SY} =0,36		

Documentație fotografică precum și relevee ale construcției existente:



▲Degradări semnificative apărute la soclul imobilului



Fig. 1 Degradări profunde apărute la soclu ce continuă către subsolul imobilului

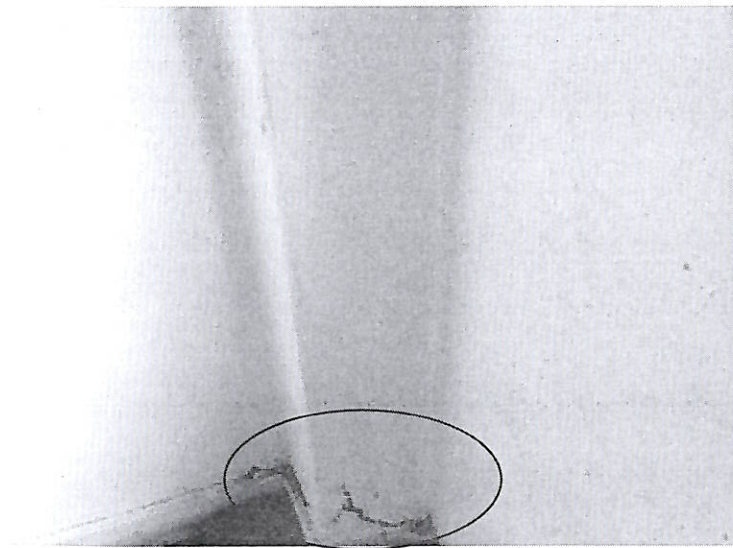


Fig. 2 Fisuri apărute în colturile imobilului

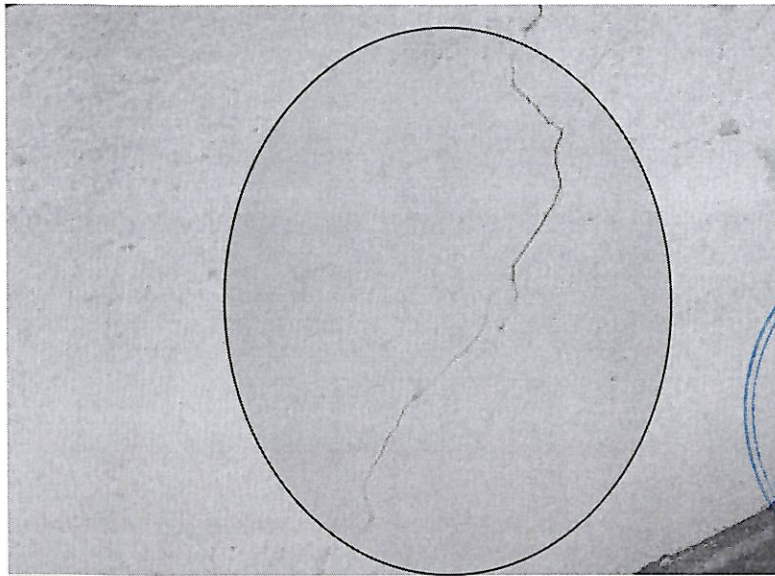


Fig. 3 Fisuri apărute sub geamul stradal al imobilului studiat

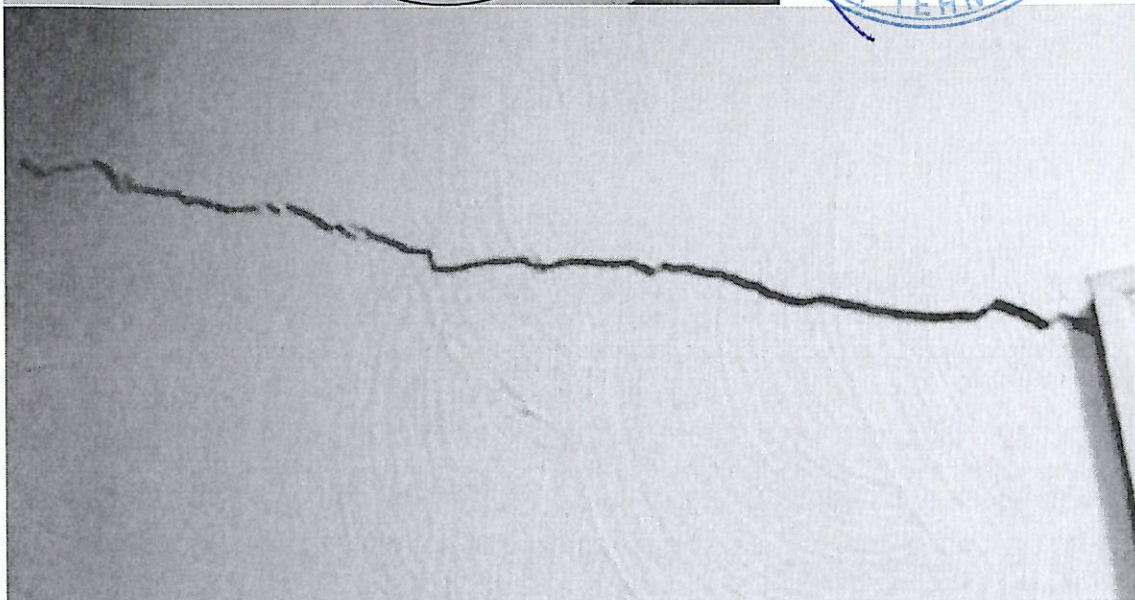


Fig. 4 Fisură apăruta la nivelul pereților de compartimentare (perete structural) vizibilă pe ambele părți

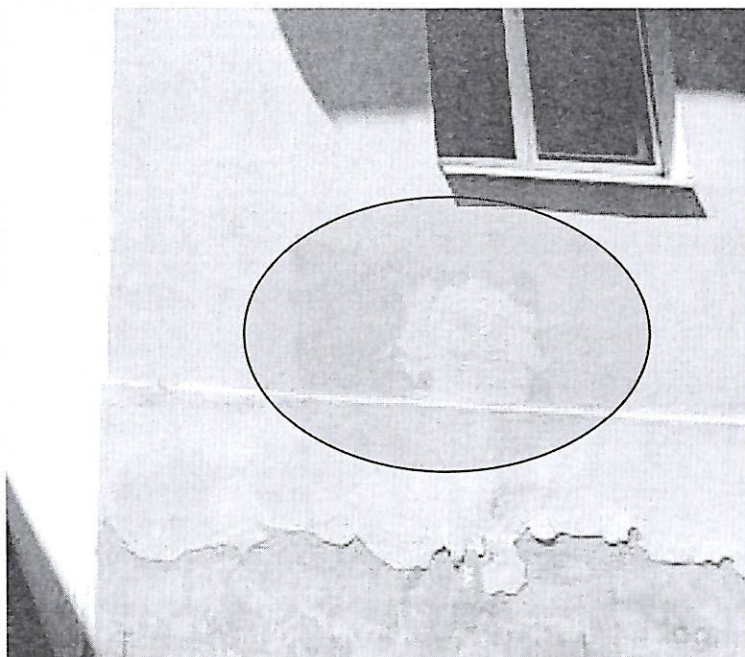


Fig. 5 Refaceri ale fisurilor apărute la exteriorul clădirii

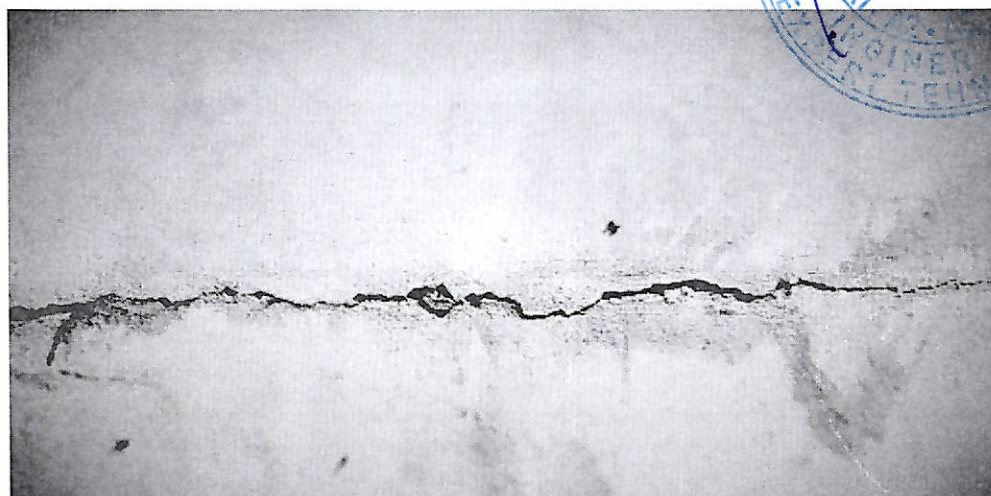


Fig. 6 Fisură planșeu subsol

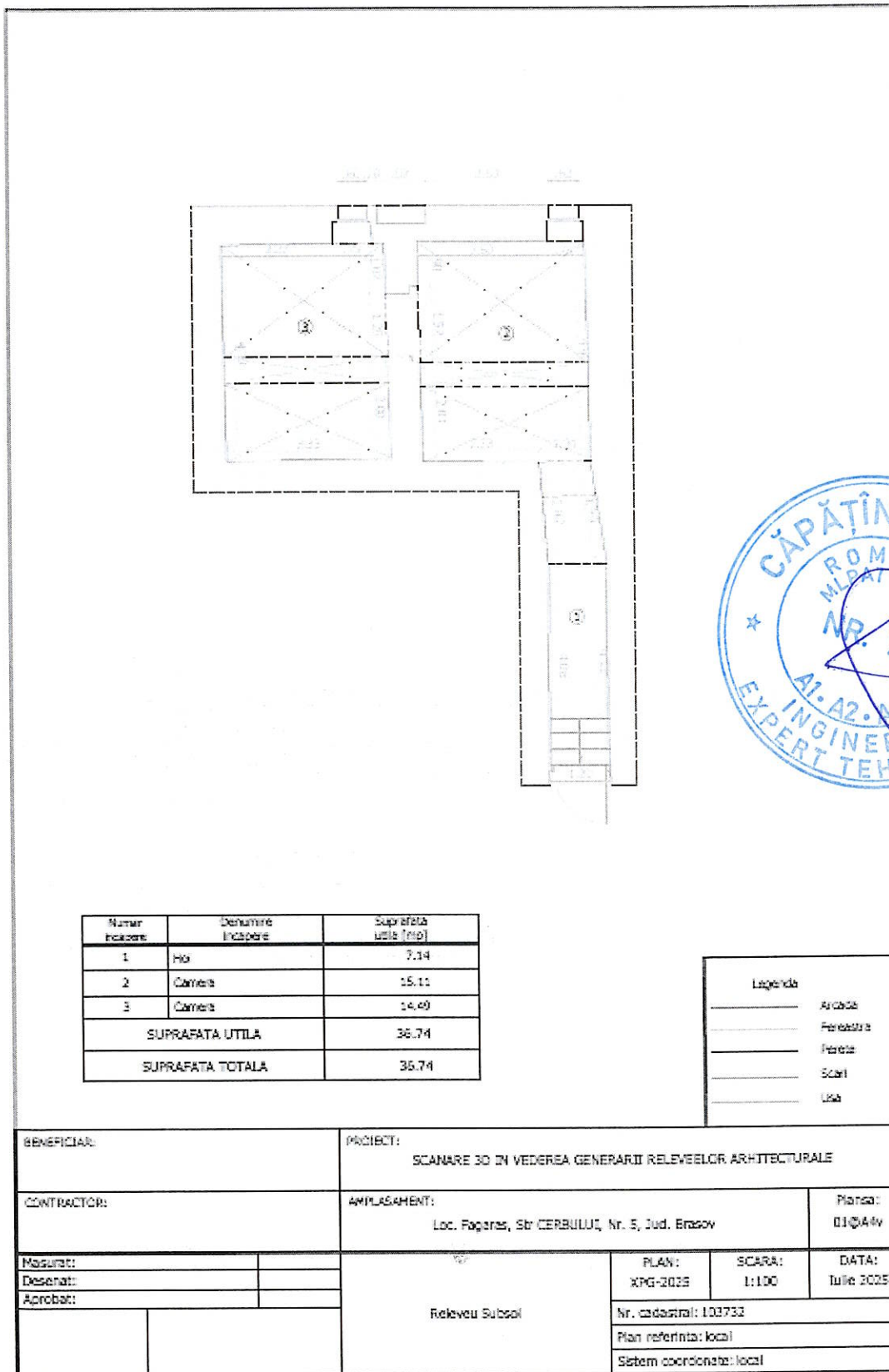


Fig. 7 Relevu subsol

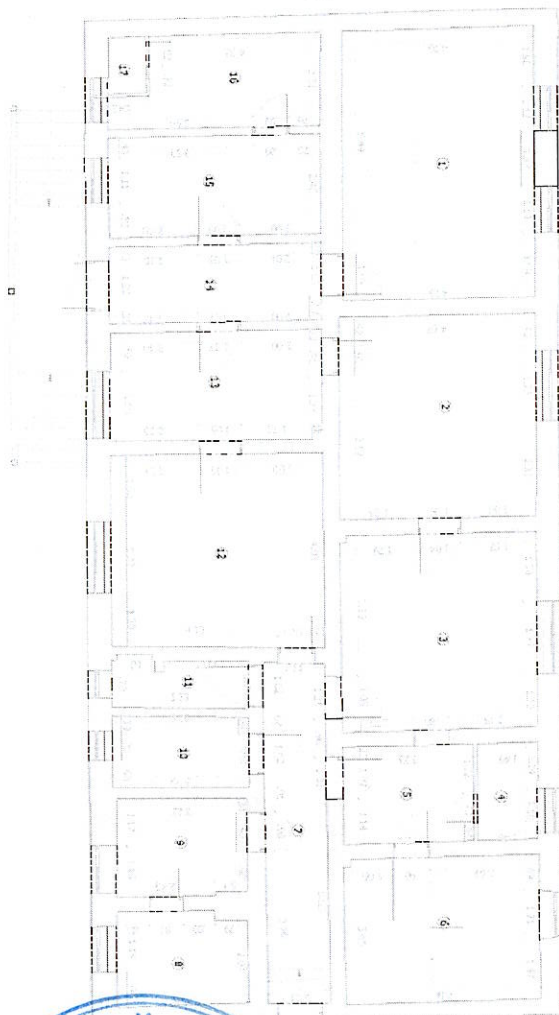


Fig. 8 Relevu parter

Numar Inventar	Descriere Inchidere	Suprafata utila (mp)
1	Camera	22.11
2	Camera	24.60
3	Camera	23.72
4	Camera	3.75
5	Camera	7.72
6	Bucatarie	17.21
7	Hai	12.82
8	Sotolant	7.63
9	Baie	7.72
10	Vezi	6.65
11	Grup Sanitar	4.04
12	Camera	15.59
13	Camera	14.31
14	Hai	9.89
15	Camera	13.84
16	Camera	10.64
17	Grup Sanitar	10.84
SUPRAFATA TOTALA		251.27

BENEFICIAR:		PROIECT:	
CONTRACTSIC		SCANARE 3D IN VEDEREA GENEVARII RELEVURILOR ARHITECTURALE	
AMPLASAMENT:		LOC: Pagaras, Str. CERSULUI, Nr. 5, Jud. Bistrita	
Titlu:		Plan:	
Desenat:		SCARA:	
Arhitect:		1:100	
Relevu Parter		DATA:	
		Iulie 2015	
		Nr. cadastrel: 103732	
		Paii referinta: local	
		Sistem coordonare: local	

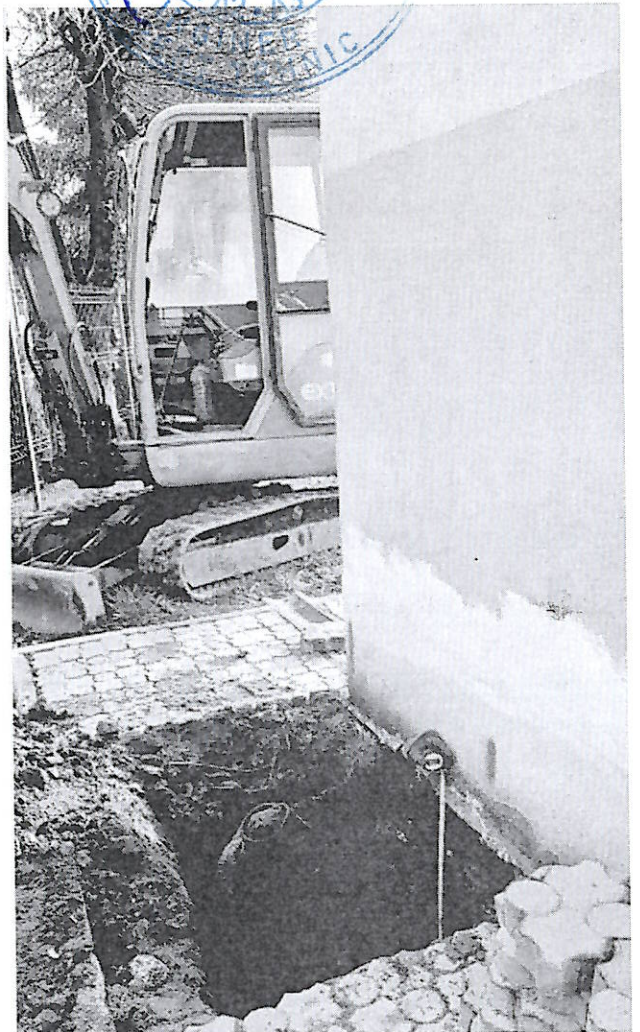
Ugenda	<input type="checkbox"/>
Finantare	<input type="checkbox"/>
Proiect	<input type="checkbox"/>
Proiect arhitectural	<input type="checkbox"/>
Plan	<input type="checkbox"/>
Scara	<input type="checkbox"/>
Usa	<input type="checkbox"/>
Valeriu	<input type="checkbox"/>



Fig. 9 Dezvelire de fundație realizată la adâncimea de $D_f = 1,40$ m



Fig. 10 Dezvelire de fundație realizată la adâncimea de $D_f = 1,40$ m



BREVIAR DE CALCUL

DESFIINȚARE IMOBIL „CREȘA MĂMĂRUȚĂ” ȘI CONSTRUIREA UNUI NOU IMOBIL CU DESTINAȚIE CREȘĂ

Amplasament: Strada Cerbului, Nr. 5, Loc Făgărași, Jud. Brașov



Iunie 2025-



CUPRINS

1. DATE GENERALE
2. CALCULUL INCARCARILOR
3. REZULTATE ANALIZA SPATIALA STRUCTURA
4. VERIFICAREA PRESIUNILOR SI TASARILOR FUNDATIILOR
5. CALCULUL GRADULUI DE ASIGURARE R_3 PENTRU ACTIUNI SEISMICE IN PLANUL PERETILOR
6. CALCULUL GRADULUI DE ASIGURARE R_3 PENTRU ACTIUNI SEISMICE PERPENDICULAR PE PLANUL PERETILOR
7. VERIFICAREA PRIN CALCUL A ELEMENTELOR SARPANTEI
8. CALCULUL GRADULUI DE ASIGURARE R_3 PENTRU ACTIUNI SEISMICE IN PLANUL PERETILOR DUPA CONSOLIDARE



1. Date generale

Amplasament: Strada Cerbului, Nr. 5, Loc Făgărași, Jud. Brașov

Anul construcției: 1908;

Funcțiune: Creșă;

Structura: Zidărie portanta;

Pereți structurali din zidărie de caramida plina de argila arsa si mortar de var;

Șarpanta este realizată din lemn;

Invelitoarea din tabla;

Înălțimea la streasina: $H = 7.00$ m;

Inaltimea la coama: $H=10.45$ m;

S-a efectuat un relevu al clădirii (Figura 1). Deoarece clădirea este în exploatare, nivelul de inspecție și, respectiv, de încercări în teren este limitat. Nivelul de cunoaștere este KL1.



Figura 1: Relevuul parter

2. Calculul încărcărilor

Incarcari permanente

Incarcari pe pereti perimetrali turn:

Încărcare șarpantă + învelitoare: 50 daN/mp (descarcarea șarpantei a fost considerata pe pereții perimetrali);

Incarcari pe pereti perimetrali creșă:

Incarcari sarpanta: 225 daN/m;

Incarcari utile pe acoperiș 50 daN/mp

Evaluarea actiunii seismice:

1. Evaluarea coeficientului seismic:

Evaluarea se face conform P100-3/2019 pentru cladirile existente.

$$F_b = \gamma_1 \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda = \gamma_1 \cdot a_g \cdot \beta(T_1) / q \cdot W / g \cdot \lambda$$

γ_1 = clasa de importanta

$\gamma_1 =$ 1 pentru clasa III de importanta

$a_g =$ 0.2 g valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare (P100-1/2013 figura 3.1) corespunzator unei perioade medii de recurenta (IMR) de 100ani

factor de scalare = 0.8 coeficient de conversie a valorii de varf a acceleratiei terenului pentru diferite niveluri de hazard seismic (P100-3/2019 anexa A)

$a_{g_reduc} = a_g \cdot 0.80 =$ 0.16 g a_g corespunzator pentru IMR40 ani

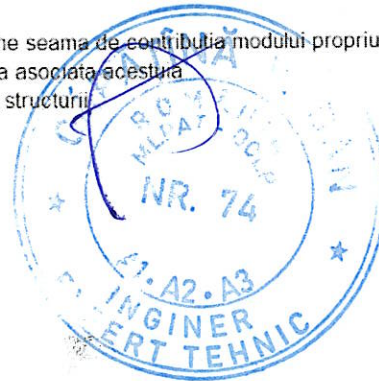
$\eta =$ 0.88 coeficient care tine cont ca amortizarea critica a zidariei este de 8% fata de 5%

$\beta_0 =$ 2.2 forma normalizata a spectrului de raspuns elastic pentru componentetele orizontale ale acceleratiei terenului corectat cu factorul η

$\lambda =$ 1 factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental prin masa modala efectiva asociata acestuia

$q =$ 1.5 factorul de comportare al structurii

Coeficientul seismic:
 $c_g = \gamma_1 \cdot a_{g_reduc} \cdot \beta_0 / q \cdot \lambda =$ 0.235



Evaluarea actiunii zapezii:

COD DE PROIECTARE: CR 1-1-3/2012

Actiunea zapezii se manifesta prin sisteme de forte exterioare distribuite, statice, actionand asupra elementelor de constructie expuse

$$S_k = \gamma^* / \mu_1^* \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{0,k}$$

unde:

$S_{0,k}$ – valoarea caracteristica a stratului de zapada la sol, in amplasament [kN/m^2];

C_e – coeficient de expunere al amplasamentului constructiei;

C_t – coeficient termic;

γ – este factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii;

μ_1 – coeficient de forma pentru aglomerarea de zapada pe suprafata constructiei expusa zapezii;

Coeficientul μ_1

Panta copersului	$0^\circ < \alpha < 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8(60-\alpha)/30$	0,0
μ_2	$0,8+0,8\alpha/30$	1,6	-

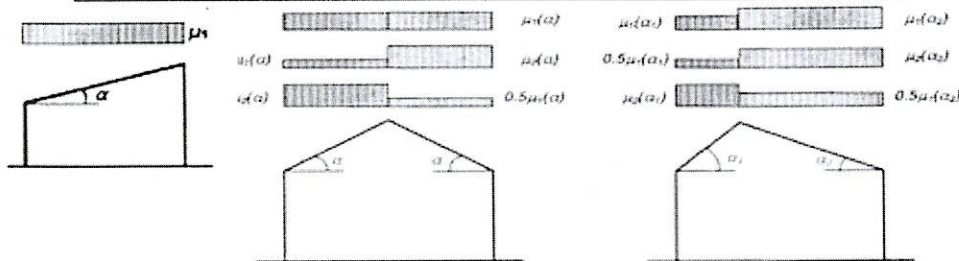


Figura 3.3 Distributia coeficientilor de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperisuri cu doua pante

Varianta 2 se aplica pentru acoperisul cu $\alpha \geq 15^\circ$

	α	$\alpha 1$	$\alpha 2$
μ_1	0,533	0,533	0,533
μ_2	1,600	1,600	1,600

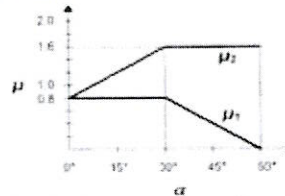


Figura 3.2 Coeficientii de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperisuri cu o singura panta, cu doua pante si pe acoperisuri cu mai multe deschideri

Coeficientul C_e :

Tipul expunerii	C_e
Completă	0,8
Parțială	1,0
Redusă	1,2

In cazul expunerii Complete, zapada poate fi spulberata pe zone intinse de teren plat lipsit de adaptare sau cu adaptare limitata.
In cazul expunerii Parțiale, topografia terenului si prezenta altor constructii sau a copacilor nu permit o spulberare semnificativa a zapezii de catre vant.
In cazul expunerii Reduse, constructia este situata in jurul terenului inconjurator sau este inconjurata de copaci mari si sau constructii inalte.

$\gamma = 1$

Coeficientul C_t :

$C_t = 1,0$

Valoarea caracteristica a incercarii din zapada pe sol

$S_{0,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$

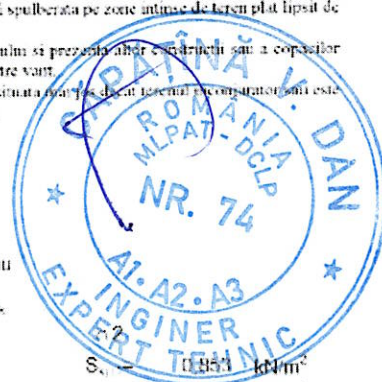
zona targu-Jiu

Valoarea caracteristica a incercarii din zapada: $S_k = \gamma^* / \mu_1^* \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{0,k}$

α	$\alpha 1$	$\alpha 2$
$S_{k,1} = 0,85 \text{ kN/m}^2$	$S_{k,1} = 0,853 \text{ kN/m}^2$	$S_{k,1} = 0,853 \text{ kN/m}^2$
$S_{k,2} = 2,56 \text{ kN/m}^2$	$S_{k,2} = 2,560 \text{ kN/m}^2$	$S_{k,2} = 2,560 \text{ kN/m}^2$
$S_{k,0,5} = 0,43 \text{ kN/m}^2$	$S_{k,0,5} = 0,427 \text{ kN/m}^2$	$S_{k,0,5} = 0,427 \text{ kN/m}^2$

Incarcare din zapada pe pereti perimetrali biserica:

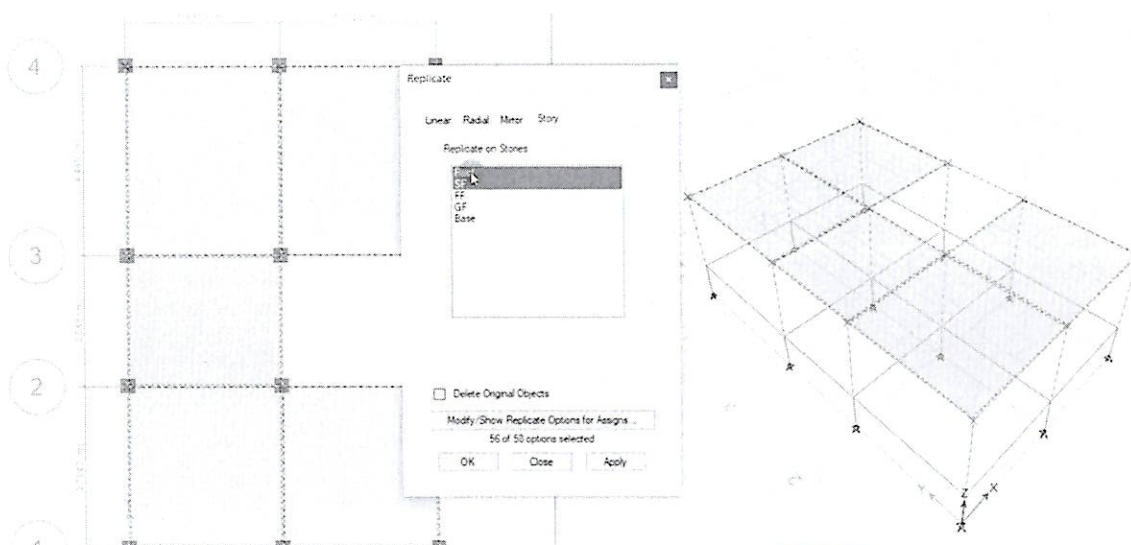
Incarcari sarpanta: 256 daN/m



3. Rezultate analiza spatiala structura

Calculul static al cladirii s-a realizat prin metoda elementelor finite pentru determinarea eforturilor axiale, ale momentelor si fortelor taietoare la fiecare montant., din combinatiile de incarcari seismice pe cele doua directii.

ETABS®



DESFIINȚARE IMOBIL „CREȘA MĂMĂRUȚĂ” ȘI CONSTRUIREA UNUI NOU IMOBIL CU DESTINAȚIE CREȘĂ

Model File: CALCUL STATIC CREȘĂ Revision 0

Iunie.2025



1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Name	Height	Master Story	Similar To	Splice Story
	m			
Cota + 10.45	0,4	No	None	No
Cota +10.05	1,5	No	None	No
Cota +8.55	0,85	No	None	No
Cota +7.7	0,15	No	None	No
Cota +7.55	0,5	No	None	No
Cota 7.05	0,5	No	None	No
Cota +6.55	0,2	No	None	No
Cota +6.35	1,705	No	None	No
Cota + 6.645	0,365	No	None	No
Cota +4.28	1,23	No	None	No
Cota +3.05	2,05	No	None	No
Cota +1.00	, 1	No	None	No

Table 1.1 – Story Definitions

1.2 Mass

T

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical
Masa	No	No	Yes	Yes	No
Masa	No	No	Yes	Yes	No
Masa	No	No	Yes	Yes	No
Masa	No	No	Yes	Yes	No

2

- Mass Source Definition (Part 1 of 2)

Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
Yes	Yes	Utila	0,3
Yes	Yes	Zapada	0,4
Yes	Yes	Permanenta	1
Yes	Yes	Gr.propie	1

Table 1.2 - Mass Source Definition (Part 2 of 2)

Story	UX	UY	UZ
	kg	kg	kg
Cota + 10.45	63592,86	63592,86	0
Cota +10.05	68502,73	68502,73	0
Cota +8.55	85522,98	85522,98	0
Cota +7.7	134275,99	134275,99	0
Cota +7.55	30805,18	30805,18	0
Cota 7.05	39186,85	39186,85	0
Cota +6.55	11827,54	11827,54	0
Cota +6.35	218756,97	218756,97	0
Cota + 6.645	38992,54	38992,54	0
Cota +4.28	49737,01	49737,01	0
Cota +3.05	187581,53	187581,53	0
Cota +1.00	118586,29	118586,29	0
Cota 0.00	44521,62	44521,62	0

Table 1.3 - Mass Summary by Story

Table 1.4 - Mass Summary by Group

Group	Self Mass	Self Weight	Mass X	Mass Y	Mass Z
	kg	kN	kg	kg	kg
All	0	11034,9203	1158583,12	1158583,12	0



2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Material	Type	SymType	Grade
Piatra	Masonry	Isotropic	Unknown
S235	Steel	Isotropic	Unknown
Zidarie	Masonry	Isotropic	Unknown

Table 2.1 - Material Properties - General

2.2 Frame Sections

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 1 of 3)

Name	Material	Shape	Color	Area
				cm ²
St.zid.D60	Zidarie	Concrete Circle	Yellow	2827,4
Tirant	S235	Concrete Circle	Magenta	7,1

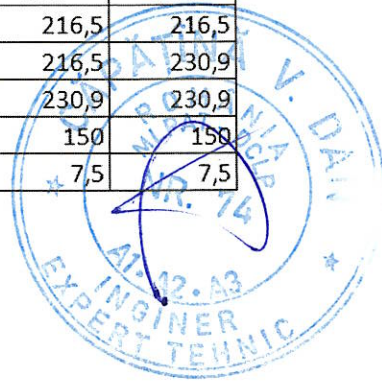


Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 2 of 3)

J	I33	I22	As2	As3	S33Pos	S33Neg	S22Pos
cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ²	cm ²	cm ³	cm ³	cm ³
4456054,7	2636718,8	2636718,8	4687,5	4687,5	70312,5	70312,5	70312,5
5033197,3	2812500	3200000	5000	5000	75000	75000	80000
5768533,3	3413333,3	3413333,3	5333,3	5333,3	85333,3	85333,3	85333,3
1272345	636172,5	636172,5	2544,7	2544,7	21205,8	21205,8	21205,8
8	4	4	6,4	6,4	2,7	2,7	2,7

Table 2.2 - Frame Section Property Definitions - Summary (Part 3 of 3)

S22Neg	Z33	Z22	R33	R22
cm ³	cm ³	cm ³	mm	mm
70312,5	105468,8	105468,8	216,5	216,5
80000	112500	120000	216,5	230,9
85333,3	128000	128000	230,9	230,9
21205,8	36000	36000	150	150
2,7	4,5	4,5	7,5	7,5



2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Area Section Property Definitions - Summary

Name	Type	Element Type	Material	Total Thickness
				mm
bolta caramida 100	Slab	Shell-Thick	Zidarie	1000
Bolta caramida 30	Slab	Shell-Thick	Zidarie	300
Bolta caramida 60	Slab	Shell-Thick	Zidarie	600
Bolta caramida 70	Slab	Shell-Thick	Zidarie	700
Bolta caramida 80	Slab	Shell-Thick	Zidarie	800
bolta caramida 90	Slab	Shell-Thick	Zidarie	900
P100	Wall	Shell-Thick	Zidarie	1000
P50	Wall	Shell-Thick	Zidarie	500
P55	Wall	Shell-Thick	Zidarie	550
P60	Wall	Shell-Thick	Zidarie	600
P65	Wall	Shell-Thick	Zidarie	650
P70	Wall	Shell-Thick	Zidarie	700
P75	Wall	Shell-Thick	Zidarie	750
P80	Wall	Shell-Thick	Zidarie	800
P85	Wall	Shell-Thick	Zidarie	850
P95	Wall	Shell-Thick	Zidarie	950



3 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

3.1 Load Patterns

Table 3.1 - Load Pattern Definitions

Name	Is Auto Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
Gr.propie	No	Dead	1	
Permanenta	No	Dead	0	
seismx	No	Seismic	0	User Coefficient
seismy	No	Seismic	0	User Coefficient
Utila	No	Live	0	
Zapada	No	Snow	0	

3.2 Auto Seismic Loading

Table 3.2 - Load Pattern Definitions - Auto Seismic - User Coefficient (Part 1 of 2)

Name	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	X Dir Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?
seismx	No	No	Yes	No	No	No	No
seismy	No	No	No	No	No	Yes	No

Table 3.2 - Load Pattern Definitions - Auto Seismic - User Coefficient (Part 2 of 2)

Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used kN	Base Shear kN
0,05	Cota 10.45	Cota 0.00	0,235	1	10925,2115	2567,4247
0,05	Cota 10.45	Cota 0.00	0,235	1	10925,2115	2567,4247

User Coefficient Auto Seismic Load Calculation

This calculation presents the automatically generated lateral seismic loads for load pattern seism x using the user input coefficients, as calculated by ETABS.

Direction and Eccentricity

Direction = X + Eccentricity Y

Eccentricity Ratio = 5% for all diaphragms

Factors and Coefficients

Equivalent Lateral

Forces

Base Shear Coefficient, C

$$C = 0,235$$

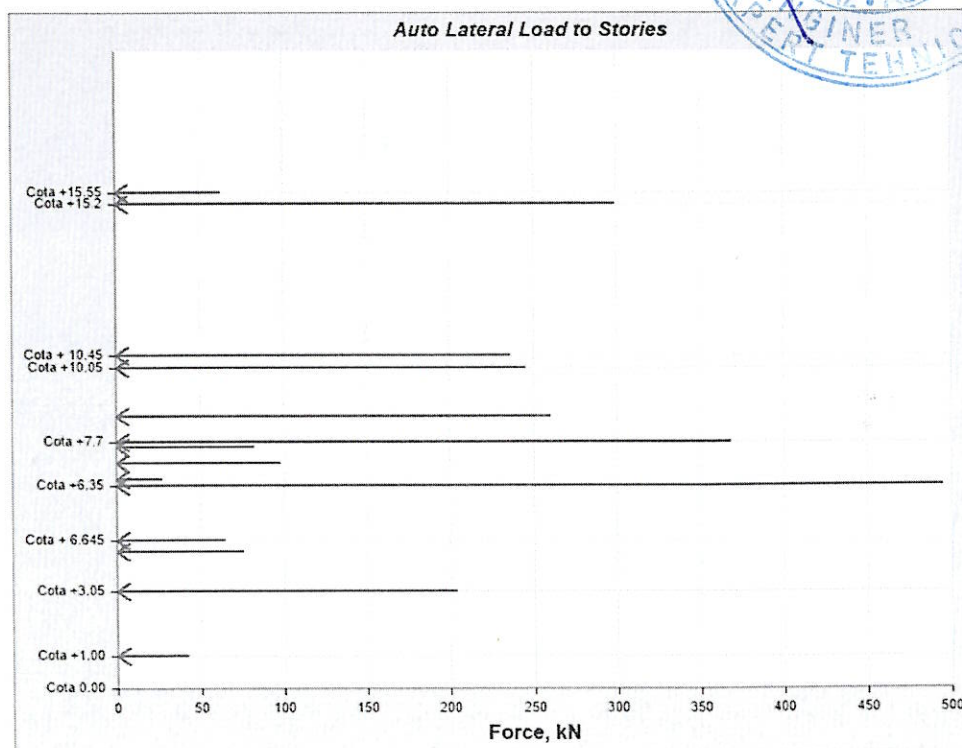
Base Shear, V

$$V = CW$$

Calculated Base Shear

Direction	Period Used (sec)	C	W (kN)	V (kN)
X + Ecc. Y	0	0	10925,2115	2567,4247
X + Ecc. Y	0	0	10925,2115	2567,4247

Applied Story Forces



User Coefficient Auto Seismic Load Calculation

This calculation presents the automatically generated lateral seismic loads for load pattern seismic y using the user input coefficients, as calculated by ETABS.

Direction and Eccentricity

Direction = Y + Eccentricity X

Eccentricity Ratio = 5% for all diaphragms

Factors and Coefficients

Equivalent Lateral

Forces

Base Shear Coefficient, C

C = 0,235

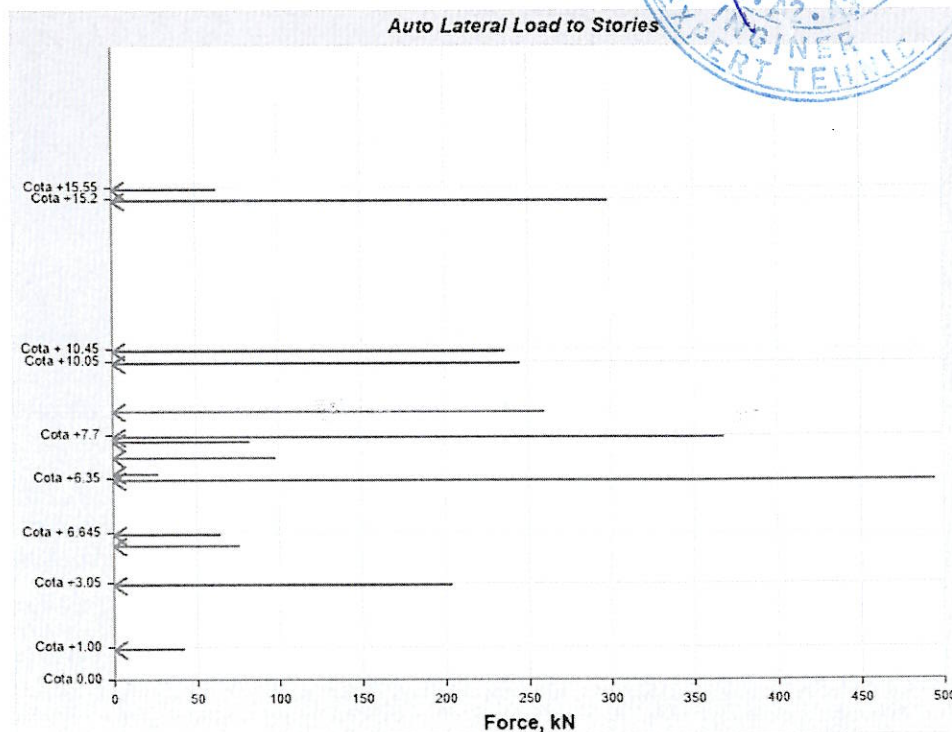
Base Shear, V

$$V = CW$$

Calculated Base Shear

Direction	Period Used (sec)	C	W (kN)	V (kN)
Y + Ecc. X	0	0	10925,2115	2567,4247
Y + Ecc. X	0	0	10925,2115	2567,4247

Applied Story Forces



3.3 Load Cases

Table 3.5 - Load Case Definitions - Summary

Name	Type
Modal	Modal - Eigen
Gr.propie	Linear Static
Utila	Linear Static
seismx	Linear Static
seismy	Linear Static
Zapada	Linear Static
Permanenta	Linear Static

3.4 Load Combinations

Table 3.6 - Load Combination Definitions

Name	Type	Is Auto	Load Name	SF
Fundamentala	Linear Add	No	Gr.propie	1,35
Fundamentala			Permanenta	1,35
Fundamentala			Zapada	1,5
Fundamentala			Utila	1,05
SpecialaXN	Linear Add	No	Gr.propie	1
SpecialaXN			Permanenta	1
SpecialaXN			Zapada	0,4
SpecialaXN			Utila	0,3
SpecialaXN			seismx	-1
SpecialaXP	Linear Add	No	Gr.propie	1
SpecialaXP			Permanenta	1
SpecialaXP			Zapada	0,4
SpecialaXP			Utila	0,3
SpecialaXP			seismx	1
SpecialaYN	Linear Add	No	Gr.propie	1
SpecialaYN			Permanenta	1
SpecialaYN			Zapada	0,4
SpecialaYN			Utila	0,3
SpecialaYN			seismy	-1
SpecialaYP	Linear Add	No	Gr.propie	1
SpecialaYP			Permanenta	1
SpecialaYP			Zapada	0,4
SpecialaYP			Utila	0,3
SpecialaYP			seismy	1



4 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

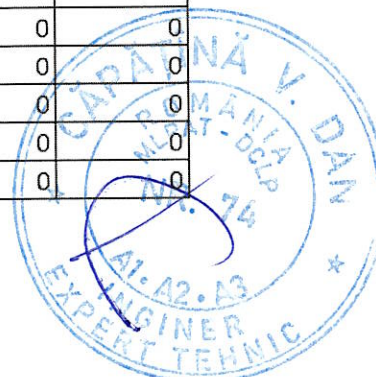
4.1 Structure Results

Table 4.1 - Base Reactions (Part 1 of 2)

Output Case	Case Type	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m
Fundamentala	Combination	0	0	15870,9515	78711,7168
SpecialaXP	Combination	-2567,4247	0	11356,8912	56365,1446
SpecialaXN	Combination	2567,4247	0	11356,8912	56365,1446
SpecialaYP	Combination	0	-2567,4247	11356,8912	77863,7636
SpecialaYN	Combination	0	2567,4247	11356,8912	34866,5256

Table 4.1 - Base Reactions (Part 2 of 2)

MY kN-m	MZ kN-m	X m	Y m	Z m
-137818,1709	0	0	0	0
-119695,85	12684,8413	0	0	0
-76698,612	-12684,8413	0	0	0
-98197,231	-22384,8668	0	0	0
-98197,231	22384,8668	0	0	0



4.2 Modal Results

Table 4.3 - Modal Periods And Frequencies

Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
		sec	cyc/sec	rad/sec	rad ² /sec ²
Modal	1	0,134	7,488	47,0516	2213,8531
Modal	2	0,121	8,241	51,7821	2681,3905
Modal	3	0,114	8,782	55,1811	3044,9536
Modal	4	0,111	8,985	56,4561	3187,286
Modal	5	0,088	11,371	71,4457	5104,4887
Modal	6	0,076	13,217	83,0447	6896,4165
Modal	7	0,075	13,264	83,3408	6945,6864
Modal	8	0,062	16,04	100,7818	10156,9773
Modal	9	0,059	16,868	105,9842	11232,6525
Modal	10	0,058	17,331	108,8958	11858,2952
Modal	11	0,054	18,357	115,3409	13303,5207
Modal	12	0,054	18,681	117,3757	13777,0523

Table 4.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
		sec						
Modal	1	0,134	0,0017	0,5549	0	0,0017	0,5549	0
Modal	2	0,121	0,439	0,0005	0	0,4406	0,5554	0
Modal	3	0,114	0,000001565	0,0017	0	0,4406	0,5572	0
Modal	4	0,111	0,0069	0,0123	0	0,4475	0,5694	0
Modal	5	0,088	0,0008	0,2535	0	0,4483	0,823	0
Modal	6	0,076	0,3246	0,0016	0	0,7729	0,8246	0
Modal	7	0,075	0,0567	0,0162	0	0,8296	0,8409	0
Modal	8	0,062	0,00001106	0,0067	0	0,8296	0,8475	0
Modal	9	0,059	0,0005	0	0	0,8301	0,8475	0
Modal	10	0,058	0	0,0005	0	0,8301	0,848	0
Modal	11	0,054	0,00001783	0,0002	0	0,8301	0,8482	0
Modal	12	0,054	0,0007	0,0012	0	0,8307	0,8494	0

Table 4.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
0,4068	0,0013	0,000003153	0,4068	0,0013	0,000003153
0,0008	0,4707	0,0011	0,4075	0,472	0,0011
0,0002	0,0008	7,986E-07	0,4078	0,4728	0,0011
0,0036	0,0061	0,1121	0,4114	0,4789	0,1132
0,0849	0,00001638	0,0312	0,4963	0,4789	0,1444
0,000005255	0,0328	0,0749	0,4963	0,5117	0,2193
0,0022	0,0056	0,41	0,4985	0,5173	0,6294
0,0025	0,00003201	0,0925	0,501	0,5174	0,7219
0	0,0004	0,00002109	0,501	0,5178	0,7219
0,0003	0	0,0012	0,5014	0,5178	0,7231
0,0005	0,0002	0,0019	0,5019	0,518	0,725
0,00002991	0,0006	0,0055	0,5019	0,5186	0,7304

Table 4.5 - Modal Load Participation Ratios

Case	ItemType	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal	Acceleration	UX	98,67	83,07
Modal	Acceleration	UY	99,31	84,94
Modal	Acceleration	UZ	0	0

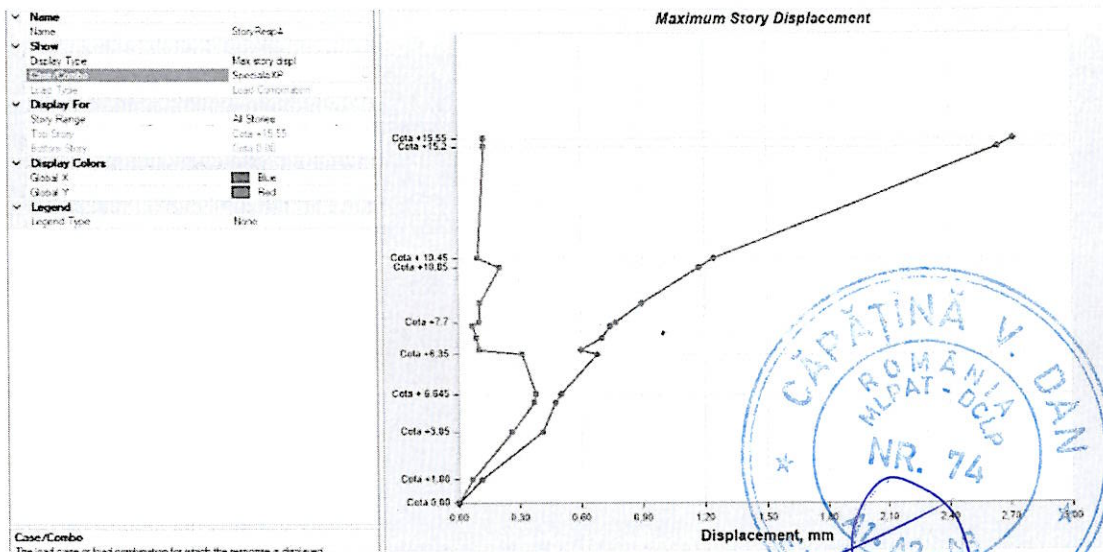
MODURI DE VIBRATIE PRINCIPALE:

Modul 1: Translație pe direcția transversală Oy T=0,133 s

Modul 2: Translație pe direcția longitudinală Ox T=0,121 s

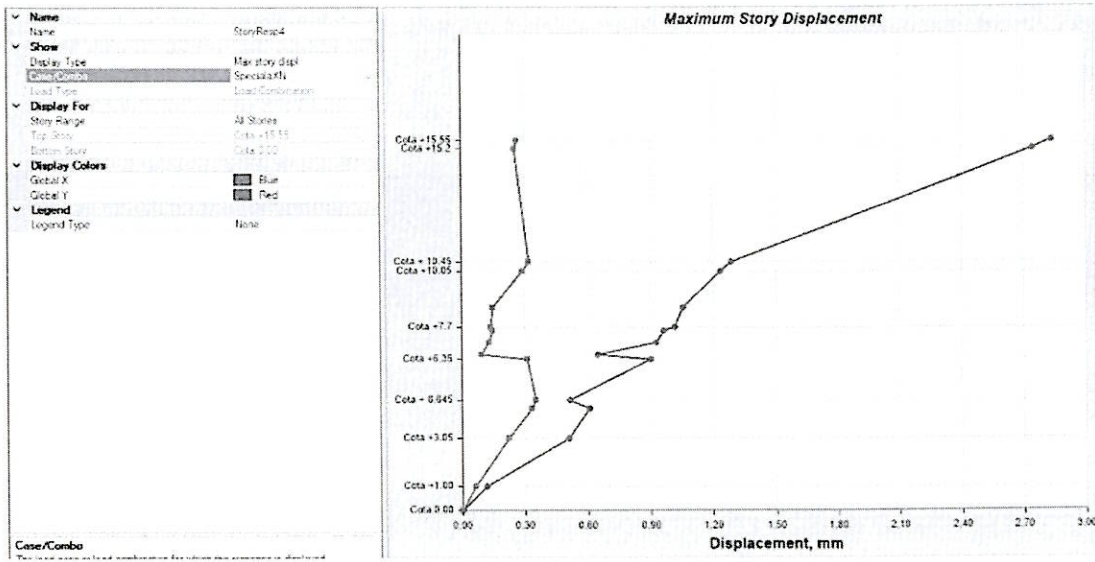
Modul 3: Torsiune T=0,113 s

EPLDEPLASARI MAXIME DE NIVEL (SEISM direcția longitudinală X+)



Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		mm	mm
Cota + 10.45	10,45	Top	1,245	0,097
Cota +10.05	10,05	Top	1,17	0,207
Cota +8.55	8,55	Top	0,892	0,108
Cota +7.7	7,7	Top	0,77	0,104
cota +7.55	7,55	Top	0,743	0,07
cota 7.05	7,05	Top	0,702	0,09
Cota +6.55	6,55	Top	0,597	0,101
Cota +6.35	6,35	Top	0,678	0,314
Cota + 6.645	4.645	Top	0,503	0,382
Cota +4.28	4,28	Top	0,472	0,37
Cota +3.05	3,05	Top	0,412	0,263
Cota +1.00	1	Top	0,11	0,065
Cota 0.00	0	Top	0	0

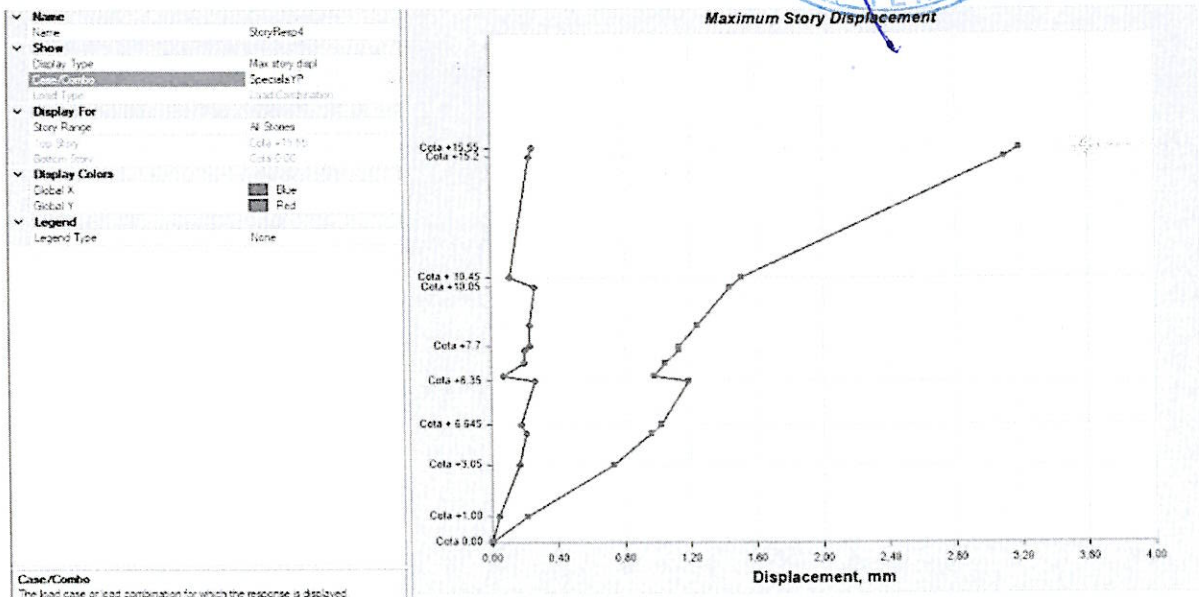
DEPLDEPLASARI MAXIME DE NIVEL (SEISM directia longitudinala X-)



Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		mm	mm
Cota +15.55	15,55	Top	2,84	0,268
Cota +15.2	15,2	Top	2,743	0,256
Cota + 10.45	10,45	Top	1,286	0,321
Cota +10.05	10,05	Top	1,236	0,293
Cota +8.55	8,55	Top	1,056	0,149
Cota +7.7	7,7	Top	1,015	0,138
cota +7.55	7,55	Top	0,961	0,149
cota 7.05	7,05	Top	0,925	0,132
Cota +6.55	6,55	Top	0,649	0,095
Cota +6.35	6,35	Top	0,9	0,312
Cota + 6.645	4.645	Top	0,513	0,354
Cota +4.28	4,28	Top	0,608	0,336
Cota +3.05	3,05	Top	0,509	0,225
Cota +1.00	1	Top	0,118	0,061
Cota 0.00	0	Top	0	0

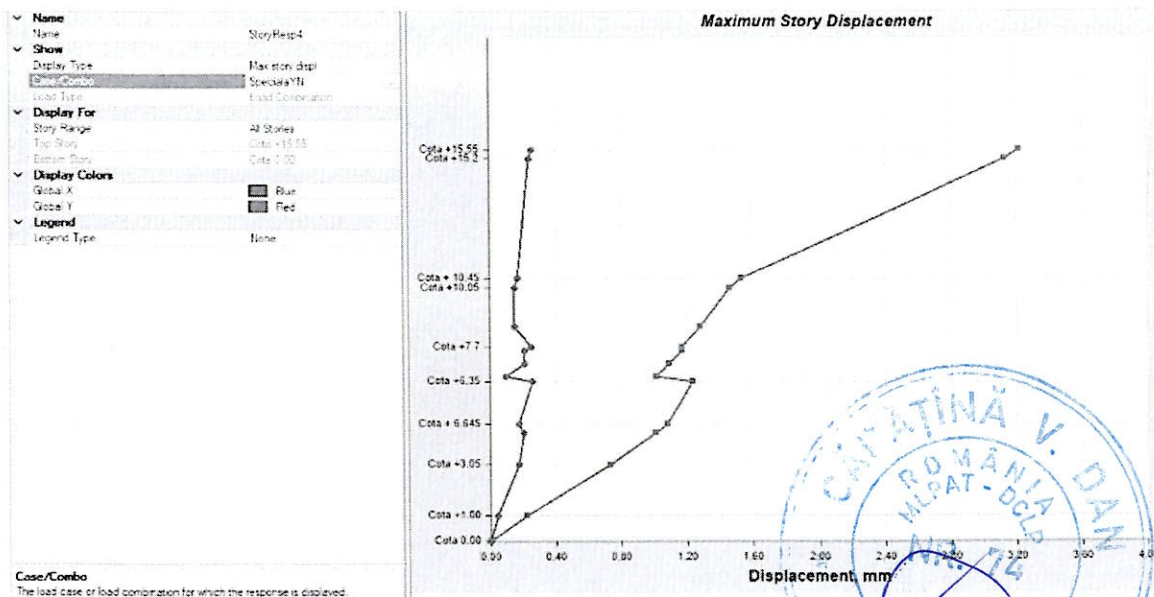


DEPLDEPLASARI MAXIME DE NIVEL (SEISM directia longitudinala Y+)



Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		mm	mm
Cota +15.55	15,55	Top	2,84	0,268
Cota +15.2	15,2	Top	2,743	0,256
Cota + 10.45	10,45	Top	1,286	0,321
Cota +10.05	10,05	Top	1,236	0,293
Cota +8.55	8,55	Top	1,056	0,149
Cota +7.7	7,7	Top	1,015	0,138
cota +7.55	7,55	Top	0,961	0,149
cota 7.05	7,05	Top	0,925	0,132
Cota +6.55	6,55	Top	0,649	0,095
Cota +6.35	6,35	Top	0,9	0,312
Cota + 6.645	4.645	Top	0,513	0,354
Cota +4.28	4,28	Top	0,608	0,336
Cota +3.05	3,05	Top	0,509	0,225
Cota +1.00	1	Top	0,118	0,061
Cota 0.00	0	Top	0	0

DEPLDEPLASARI MAXIME DE NIVEL (SEISM directia longitudinala Y-)



Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		mm	mm
Cota +15.55	15,55	Top	0,254	3,219
Cota +15.2	15,2	Top	0,239	3,127
Cota + 10.45	10,45	Top	0,168	1,531
Cota +10.05	10,05	Top	0,148	1,46
Cota +8.55	8,55	Top	0,146	1,283
Cota +7.7	7,7	Top	0,252	1,166
cota +7.55	7,55	Top	0,207	1,167
cota 7.05	7,05	Top	0,21	1,088
Cota +6.55	6,55	Top	0,096	1,013
Cota +6.35	6,35	Top	0,255	1,237
Cota + 6.645	4.645	Top	0,175	1,077
Cota +4.28	4,28	Top	0,204	1,009
Cota +3.05	3,05	Top	0,172	0,733
Cota +1.00	1	Top	0,04	0,221
Cota 0.00	0	Top	0	0

DEPLASARI MAXIME RELATIVE DE NIVEL (directia longitudinala X)

La turnul de peste naos

$$H=15,55-10,45 = 5,10 \text{ m}$$

$$d_{r,a}^{ULS} = 0,025 \times 5,10 = 0,127$$

$$d_{r,x}^{ULS} = (2,7 \times 1,5) \text{ mm} - (1,17 \times 1,5) \text{ mm} = 2,295 \text{ mm} = 0,002295 \text{ m}$$

$$d_{r,a}^{ULS} = 0,063 \geq 0,002295 = d_{r,x}^{ULS}$$

DEPLASARI MAXIME RELATIVE DE NIVEL (directia transversala Y)

La turnul de peste naos

$$H = 15,55 - 10,45 = 5,10 \text{ m}$$

$$d_{r,a}^{ULS} = 0,025 \times 5,10 = 0,127$$

$$d_{r,y}^{ULS} = (3,19 \times 1,5) \text{ mm} - (1,506 \times 1,5) \text{ mm} = 2,526 \text{ mm} = 0,002526 \text{ m}$$

$$d_{r,a}^{ULS} = 0,063 \geq 0,002526 = d_{r,y}^{ULS}$$

4. VERIFICAREA FUNDAȚIILOR

Valori presiuni la nivelul talpii fundatiei in gruparea fundamentala de incarcari

Pentru determinarea presiunii si a tasarii la talpa fundatiilor, in programul de calcul au fost definite reazeme elastice de tip resort cu rigiditatea de 28000kN/m/mp. Aceste reazeme au fost aplicate unor elemente de suprafata dispuse la nivelul talpii fundatiei cu dimensiunile similare dimensiunii fundatiilor existente.


$$P_{ef \max} = 255 \text{ kPa} < 256,80 \text{ kPa} = 1,2 p_{conv} \text{ (gruparea fundamentala)}$$

Valori tasari la nivelul talpii fundatiei in gruparea fundamentala de incarcari

$$U_{z \max} = 9,066 \text{ mm}$$

$$U_{z \max} = 0,90 \text{ cm} < U_{adm} = 8-10 \text{ cm} \text{ (conform NP112/2013)}$$

5. CALCULUL GRADULUI DE ASIGURARE R_3 PENTRU ACTIUNI SEISMICE IN PLANUL PERETILOR



PERETE	ACȚIUNEA SEISMICĂ				DIRECȚIA
	SXP	SXN	SYP	SYN	
P1	225,75	262,25			SX
P2	225,17	177,25	0,00	0,00	SX
P3	261,36	244,69	0,00	0,00	SX
P4	261,41	315,55	0,00	0,00	SX
P5	0,00	0,00	71,49	71,49	SY
P6	0,00	0,00	70,73	70,73	SY
P7	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P8	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P9	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P10	0,00	0,00	0,00	0,00	SY
P11	0,00	0,00	818,39	376,23	SY
ZV	973,69	999,74	960,61	518,44	
F_b	1450,00				
R_3	$R_{3SX}=0,67$		$R_{3SY}=0,36$		

1. Calculul rezistentelor zidariei:

$f_b =$	5 Mpa	rezistenta standardizata la compresiune a elementului de zidarie
$f_m =$	1,8 Mpa	rezistenta mortarului
$K_z =$	0,55	constanta care depinde de tipul de element de zidarie si mortar
$f_k = K_z * f_b^{0.7} * f_m^{0.3}$		rezistenta unitara caracteristica la compresiune a zidariei
$f_k =$	2,02 Mpa	
$E_z = 100 * f_k =$	2024 Mpa	modul de elasticitate secant de scurta durata
$\Phi_{inf} =$	1	
$E_{z_ld} = E_z / (1 + \Phi_{inf})$		
$E_{z_ld} =$	1012 Mpa	
Calculul rezistentei la compresiune a zidariei:		
$m_z =$	1	
$\gamma_M =$	3	coeficient partial de siguranta (P100-3/2019 anexa D.3.3.1.2.)
$CF =$	1,35	factor de incredere
$f_d = f_{med} / CF$	1,56 Mpa	rezistenta unitara la compresiune a zidariei
$f_{med} = 1.3 * f_k$	2,63 Mpa	rezistenta medie de rupere la compresiune a zidariei
$f_{k0} =$	0,045 Mpa	rezistenta unitara caracteristica initiala la forfecare (P100-3/2019 anexa D.3.3.1.2.)
$f_{td} = 0.04 * f_{med} / (\gamma_M * CF) =$	0,026 Mpa	rezistenta unitara principala de intindere pentru rupere in scara

2. Capacitatea de rezistenta a preturilor structurali pentru forte in plan:

P100-3/2019 D3.3.1.4: Valoare rezistentei la compresiune pentru peretii solicitati la incovoiere cu forta axiala f_d se ia:

$f_d = f_{med} / (CF * \gamma_M)$ unde f_{med} = rezistenta medie de rupere la compresiune a zidariei

In lipsa unor date obtinute prin incercari, rezistenta medie la compresiune a zidariei se poate lua:

$f_{med} = 1.3 * f_k$

Valoare rezistentei de proiectare pentru peretii solicitati la forta taietoare se stabileste in functie de mecanismul de rupere:

- Pentru rupere prin lunecare in rost orizontal (f_{rd}):

$f_{rd} = f_{k0} / (\gamma_M * CF)$ (D.8) unde f_{k0} este rezistenta caracteristica de rupere la forfecare in rost orizontal

Pentru zidariile vechi cu caramizi pline si cu mortar de var, f_{k0} se calculeaza cu relatiile (4.3a) si (4.3b) din CR6 in care rezistenta unitara caracteristica initiala la forfecare a zidariei se ia:

$f_{k0} =$ 0,045 Mpa

Se ia cea mai mica valoare dintre urmatoarele 2 relatii:

$f_{k0} = f_{k0} + 0.4 * \sigma_d$

$f_{k0} = (0.034 * f_b + 0.14 * \sigma_d)$

- Pentru rupere in scara sub efectul eforturilor principale de intindere (f_{td})

$f_{td} = 0.04 * f_{med} / (\gamma_M * CF)$

P100-3/2019 D3.3.1.2.

Pentru evaluarea sigurantei cladirilor existente coeficientul partial de siguranta pentru zidarie se ia egal cu:

$\gamma_M = 3.0$ pentru zidariile vechi cu caramizi realizate manual si mortar de var (orientativ anterior anului 1900)

$\gamma_M = 2.75$ pentru zidariile vechi cu caramizi presate si mortar de var-ciment/ ciment-var (orientativ, intre anii 1900-1950)

$\gamma_M = 2.5$ pentru zidariile recente (orientativ, dupa 1950)

P100-3/2019 D.3.3.1.2.):

In cazul zidariei confinate si/sau armate in rosturi, pentru calculul capacitatii de rezistenta se folosesc valorile medii ale rezistentelor betonului si otelului, determinate conform STAS 10107/09-90, 3.1.7

3. Capacitatea de rezistenta a peretilor structurali pentru forte in plan

P100-3/2019 D.3.3.1.4.:

Fora taietoare asociata cedarii prin compresiune excentrica a unui perete de zidarie nearmata solicitat de forta axiala de proiectare N_d se calculeaza cu relatia:

$V_{f1} = N_d / (c_p * \lambda_p) * (1 - 1.15 * v_d)$ (D.10)

unde $\lambda_p = H_p / l_w$ factorul de forma al peretelui de zidarie

$H_p =$ inaltimea peretelui

$l_w =$ lungimea peretelui

$c_p =$ coeficient care depinde de conditiile de fixare la extremitatile peretelui:

$c_p = 2.0$ pentru perete consola (montant)

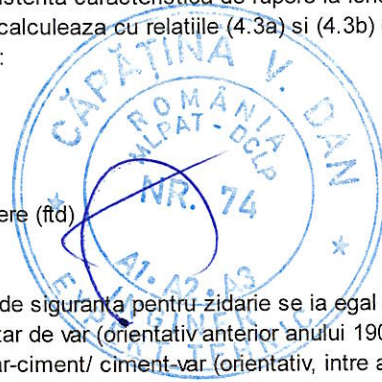
$c_p = 1.0$ pentru perete dublu incastrat la extremitati (spalet)

$\sigma_0 = N_d / (t * l_w)$ efortul unitar mediu de compresiune corespunzator fortei axiale de proiectare

unde t este grosimea peretelui

$v_d = \sigma_0 / f_d$

unde f_d este rezistenta de proiectare la compresiune calculata conform D.3.3.1.4.



Capacitatea de rezistență la forța tăietoare a peretelui de zidărie nearmată este dată de relația:

$$V_{f2} = \min(V_{f21}, V_{f22}) \quad (D.14)$$

unde cele 2 valori se calculează după cum urmează:

I. Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin alunecare în rostul orizontal:

$$V_{f21} = \frac{1.33}{CF_{fM}} \left(f_{tk0} \frac{l_w}{l_c} - 0.4\sigma_d \right) h_c$$

$$l_c = 1.5l_w - 3 \frac{M_d}{N_d}$$

$$l_w = 2l_c - l_w$$

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

$$V_{f21} = 0.53 \frac{N_d}{CF_{fM}}$$

II. Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin fisurare diagonală (în scară):

$$V_{f22} = t \cdot l_w \cdot f_{td} / b \cdot v \cdot (1 + \sigma_0 / f_{td}) \quad (D.13)$$

unde $b =$ coeficient cu valori $1.0 \leq b = \lambda p \leq 1.5$

(3) Rezistența unui perete de zidărie nearmată este egală cu forța tăietoare asociată rezistenței la compresiune excentrică dacă valoarea forței tăietoare V_{f1} dată de relația (D.5) este mai mică decât valoarea forței tăietoare dată de relația (D.6).

(4) Peretii care satisfac condiția de la (3) sunt definiți ca pereti cu comportare ductilă

(5) Rezistența unui perete din zidărie nearmată este egală cu rezistența la forța tăietoare dacă valoarea forței tăietoare V_{f2} dată de relația (D.6) este mai mică decât valoarea forței tăietoare V_{f1} dată de relația (D.5)

(6) Peretii care satisfac condiția de la (5) sunt definiți ca pereti cu comportare fragilă (pereti fragili)

Tabelul 8.3 Valori ale indicatorului R_3 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_3 (%)			
< 35	35 – 65	66 – 90	91 – 100

6. CALCULUL GRADULUI DE ASIGURARE R_3 PENTRU ACȚIUNI SEISMICE PERPENDICULAR PE PLANUL PERETILOR

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANȚĂ R_3 PENTRU ÎNCĂRCĂRI SEISMICE
PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR
Conform normativului în vigoare COD DE PROIECTARE SEISMICĂ PARTEA A III-a INDICATIV P 100-3/2019

$f_w =$		kNm^2	Încărcarea seismică pe perete
M_{\max}		kNm	Momentul încovoietor maxim (la mijlocul înălțimii spaletului)
$f_d =$	1,56	N/mm^2	Rezistența de proiectare la compresiune
$f_m =$	2,63	N/mm^2	Rezistența medie din încovoiere perpendicular pe plan a zidărie
$CF =$	1,35		Factor de încredere
l_w	-		Lungime perete zidărie
t_w	-		Grosime perete zidărie
W_w	-		Modulul de rezistență în secțiunea de moment maxim
x_c	-		Adâncimea zonei comprimate

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SX+									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m ³	kNm	kN	m	kNm		
PX1	0,97	1,00	0,162	0,8281	40,9402	0,031	19,833	23,9495	Verifica
PX2	2,47	1,00	0,412	0,4626	378,1099	0,113	167,700	362,517	Verifica
PX3	1,4	1,00	0,233	8,7266	284,0534	0,150	120,764	13,8386	Verifica
PX4	1,1	1,00	0,183	6,6857	264,1651	0,177	108,677	16,2552	Verifica
PX5	1,1	1,00	0,183	10,9062	231,9687	0,156	97,937	8,97991	Verifica
PX6	1	1,00	0,167	2,9035	196,3656	0,145	83,957	28,9157	Verifica
PX7	1,4	0,80	0,149	0,6287	234,3408	0,124	79,264	126,077	Verifica
PX8	1,4	0,65	0,099	1,9311	183,3255	0,097	50,724	26,2669	Verifica
PX9	0,97	1,00	0,162	2,5921	66,801	0,051	31,703	12,2307	Verifica
PX10	0,52	0,60	0,031	0,2606	45,5011	0,065	12,181	46,7437	Verifica
PX11	1,8	1,00	0,300	0,6364	298,564	0,122	131,011	205,863	Verifica
PX12	1,4	1,00	0,233	6,2225	291,7437	0,154	123,442	19,838	Verifica
PX13	1,1	1,00	0,183	6,9931	273,2649	0,183	111,587	15,9567	Verifica
PX14	1,1	1,00	0,183	9,6707	227,1803	0,152	96,280	9,95583	Verifica
PX15	1	1,00	0,167	3,2245	192,982	0,142	82,751	25,6632	Verifica
PX16	1,4	0,80	0,149	0,1451	232,8953	0,123	78,864	543,517	Verifica
PX17	1,36	0,65	0,096	1,697	179,2848	0,097	49,548	29,1973	Verifica
PX18	0,82	0,55	0,041	0,2137	40,5338	0,036	10,408	48,7018	Verifica
PX19	0,76	0,50	0,032	0,8004	42,6987	0,041	9,790	12,2309	Verifica
PX20	0,82	0,55	0,041	2,229	54,9632	0,049	13,756	6,17123	Verifica

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SX+									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m ³	kNm	kN	m	kNm		
PY1	3,10	0,95	0,466	31,362	316,8786	0,075	138,567	4,41831	Verifica
PY2	3,10	0,95	0,466	27,3727	267,8964	0,064	118,709	4,33678	Verifica
PY3	1,50	0,85	0,181	19,7395	177,1609	0,087	67,574	3,42327	Verifica
PY4	0,80	0,85	0,096	3,2091	93,1215	0,086	35,578	11,0864	Verifica
PY5	0,80	0,85	0,096	2,6258	94,7379	0,087	36,124	13,7575	Verifica
PY6	1,50	0,85	0,181	19,5436	217,6282	0,107	80,843	4,13654	Verifica
PY7	1,95	0,65	0,137	12,0199	233,8692	0,088	65,659	5,46254	Verifica
PY8	0,70	0,65	0,049	2,1622	55,7845	0,059	16,490	7,6264	Verifica
PY9	0,70	0,65	0,049	2,1846	55,8318	0,059	16,502	7,55397	Verifica
PY10	1,95	0,65	0,137	11,6149	232,1738	0,088	65,258	5,61845	Verifica
PY11	2,10	0,60	0,126	6,4069	252,1945	0,089	64,484	10,0648	Verifica
PY12	2,10	0,60	0,126	6,2828	254,2367	0,089	64,915	10,3322	Verifica
PY13	1,47	0,65	0,104	7,9725	79,3478	0,040	24,208	3,03642	Verifica
PY14	1,47	0,65	0,104	9,3006	137,7886	0,069	40,016	4,30255	Verifica
PY15	1,60	1,00	0,267	23,7258	317,4344	0,146	135,482	5,71033	Verifica
PY16	1,56	1,00	0,260	23,6479	282,3317	0,134	122,314	5,1723	Verifica
PY17	1,56	1,00	0,260	22,127	279,9058	0,132	121,424	5,48758	Verifica
PY18	1,60	1,00	0,267	24,3173	316,8073	0,146	135,260	5,56231	Verifica

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SX-									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m ³	kNm	kN	m	kNm		
PX1	0,97	1,00	0,162	1,3322	277,1564	0,211	109,361	82,0908	Verifica
PX2	2,47	1,00	0,412	31,9332	424,4046	0,127	185,298	5,80268	Verifica
PX3	1,4	1,00	0,233	15,8074	232,5373	0,123	102,019	6,45386	Verifica
PX4	1,1	1,00	0,183	9,1875	186,2688	0,125	81,497	8,87046	Verifica
PX5	1,1	1,00	0,183	2,4516	187,7115	0,126	82,038	33,4629	Verifica
PX6	1	1,00	0,167	5,8445	114,8858	0,085	52,573	8,99536	Verifica
PX7	1,4	0,80	0,149	2,2148	91,7279	0,048	34,474	15,5652	Verifica
PX8	1,4	0,65	0,099	1,3063	43,9522	0,023	13,775	10,5453	Verifica
PX9	0,97	1,00	0,162	6,8248	251,6391	0,191	101,735	14,9066	Verifica
PX10	0,52	0,60	0,031	1,3975	31,5505	0,045	8,759	6,26754	Verifica
PX11	1,8	1,00	0,300	25,0797	262,7464	0,108	117,223	4,67403	Verifica
PX12	1,4	1,00	0,233	15,8362	211,6701	0,112	94,028	5,93753	Verifica
PX13	1,1	1,00	0,183	7,613	162,0023	0,109	72,199	9,4836	Verifica
PX14	1,1	1,00	0,183	2,2879	185,7399	0,125	81,299	35,5343	Verifica
PX15	1	1,00	0,167	5,2258	110,9935	0,082	50,952	9,75	Verifica
PX16	1,4	0,80	0,149	1,9204	88,0933	0,046	33,192	17,284	Verifica
PX17	1,36	0,65	0,096	1,1684	40,957	0,022	12,856	11,003	Verifica
PX18	0,82	0,55	0,041	0,6801	86,1413	0,078	20,850	29,9224	Verifica
PX19	0,76	0,50	0,032	0,025	60,1301	0,058	13,277	531,093	Verifica
PX20	0,82	0,55	0,041	2,7274	55,765	0,050	13,936	5,10971	Verifica

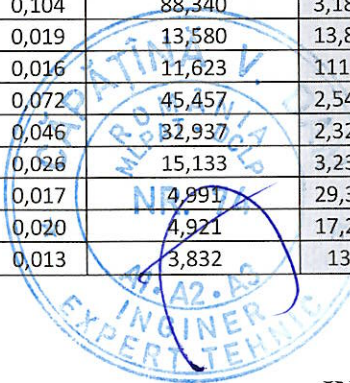
CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SX-									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m ³	kNm	kN	m	kNm		
PY1	3,10	0,95	0,466	24,7285	691,5081	0,165	271,556	10,9815	Verifica
PY2	3,10	0,95	0,466	15,4756	742,9001	0,177	287,194	18,5579	Verifica
PY3	1,50	0,85	0,181	29,3009	321,0551	0,158	111,096	3,79155	Verifica
PY4	0,80	0,85	0,096	3,0267	84,2202	0,078	32,522	10,7452	Verifica
PY5	0,80	0,85	0,096	2,1962	81,1954	0,075	31,468	14,3282	Verifica
PY6	1,50	0,85	0,181	21,2066	222,9492	0,110	82,528	3,8916	Verifica
PY7	1,95	0,65	0,137	9,5175	109,0885	0,041	33,202	3,48854	Verifica
PY8	0,70	0,65	0,049	1,9166	32,8193	0,035	10,099	5,26901	Verifica
PY9	0,70	0,65	0,049	1,912	32,8989	0,035	10,122	5,29377	Verifica
PY10	1,95	0,65	0,137	9,5288	105,9339	0,040	32,305	3,39028	Verifica
PY11	2,10	0,60	0,126	1,2515	18,4509	0,006	5,475	4,37512	Verifica
PY12	2,10	0,60	0,126	1,3544	16,9255	0,006	5,027	3,71184	Verifica
PY13	1,47	0,65	0,104	8,2383	234,1508	0,118	62,339	7,56693	Verifica
PY14	1,47	0,65	0,104	17,8308	147,4449	0,074	42,463	2,38146	Verifica
PY15	1,60	1,00	0,267	29,5962	235,9844	0,109	105,151	3,55286	Verifica
PY16	1,56	1,00	0,260	15,979	198,9943	0,094	90,132	5,64066	Verifica
PY17	1,56	1,00	0,260	16,077	186,8078	0,088	85,151	5,29643	Verifica
PY18	1,60	1,00	0,267	30,5266	216,1065	0,100	97,284	3,18687	Verifica

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SY+									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m ³	kNm	kN	m	kNm		
PY1	3,10	0,95	0,466	3,4198	209,0585	0,050	94,101	27,5166	Verifica
PY2	3,10	0,95	0,466	9,9728	685,5414	0,163	269,700	27,0436	Verifica
PY3	1,50	0,85	0,181	11,245	108,6682	0,053	43,279	3,84878	Verifica
PY4	0,80	0,85	0,096	0,3229	70,5231	0,065	27,679	85,719	Verifica
PY5	0,80	0,85	0,096	0,935	97,4924	0,090	37,051	39,6266	Verifica
PY6	1,50	0,85	0,181	1,9289	343,7427	0,169	117,028	60,671	Verifica
PY7	1,95	0,65	0,137	3,7597	119,3522	0,045	36,094	9,60032	Verifica
PY8	0,70	0,65	0,049	0,2331	47,6196	0,050	14,281	61,2664	Verifica
PY9	0,70	0,65	0,049	0,0621	40,9836	0,043	12,434	200,232	Verifica
PY10	1,95	0,65	0,137	1,3292	220,6724	0,084	62,505	47,0247	Verifica
PY11	2,10	0,60	0,126	0,8282	74,1284	0,026	21,273	25,686	Verifica
PY12	2,10	0,60	0,126	6,0132	202,5405	0,071	53,555	8,90625	Verifica
PY13	1,47	0,65	0,104	1,4418	283,0812	0,142	71,889	49,8607	Verifica
PY14	1,47	0,65	0,104	8,9698	262,8901	0,132	68,094	7,59145	Verifica
PY15	1,60	1,00	0,267	4,0524	139,0093	0,064	65,049	16,0519	Verifica
PY16	1,56	1,00	0,260	0,6611	105,6324	0,050	50,177	75,8997	Verifica
PY17	1,56	1,00	0,260	5,4323	365,2744	0,173	151,082	27,8118	Verifica
PY18	1,60	1,00	0,267	3,2695	384,5428	0,177	158,174	48,3786	Verifica

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SY+									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m ³	kNm	kN	m	kNm		
PX1	0,97	1,00	0,162	10,7766	66,7118	0,051	31,663	2,93814	Verifica
PX2	2,47	1,00	0,412	18,8491	211,3616	0,063	99,008	5,25266	Verifica
PX3	1,4	1,00	0,233	25,1499	173,7204	0,092	78,907	3,13748	Verifica
PX4	1,1	1,00	0,183	1,0689	29,5206	0,020	14,468	13,5354	Verifica
PX5	1,1	1,00	0,183	0,0786	25,9629	0,017	12,755	162,282	Verifica
PX6	1	1,00	0,167	17,6077	100,2507	0,074	46,417	2,6362	Verifica
PX7	1,4	0,80	0,149	13,7084	91,0235	0,048	34,226	2,49672	Verifica
PX8	1,4	0,65	0,099	4,5848	53,4984	0,028	16,633	3,6278	Verifica
PX9	0,97	1,00	0,162	19,9387	215,006	0,164	89,920	4,50984	Verifica
PX10	0,52	0,60	0,031	2,2159	58,0232	0,082	15,018	6,77751	Verifica
PX11	1,8	1,00	0,300	45,2502	310,6446	0,127	135,543	2,99541	Verifica
PX12	1,4	1,00	0,233	49,7647	306,2435	0,161	128,407	2,58028	Verifica
PX13	1,1	1,00	0,183	13,6253	407,5944	0,273	148,076	10,8677	Verifica
PX14	1,1	1,00	0,183	12,0626	389,3003	0,261	143,819	11,9227	Verifica
PX15	1	1,00	0,167	19,8876	205,9742	0,152	87,335	4,39141	Verifica
PX16	1,4	0,80	0,149	16,2464	233,618	0,123	79,064	4,86659	Verifica
PX17	1,36	0,65	0,096	7,5491	171,7113	0,093	47,808	6,33288	Verifica
PX18	0,82	0,55	0,041	1,064	145,3962	0,131	30,472	28,6395	Verifica
PX19	0,76	0,50	0,032	1,0604	123,3287	0,120	23,449	22,1129	Verifica
PX20	0,82	0,55	0,041	0,2108	124,9968	0,112	27,344	129,717	Verifica

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SY-									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m^3	kNm	kN	m	kNm		
PY1	3,10	0,95	0,466	3,2137	799,3283	0,190	303,641	94,4832	Verifica
PY2	3,10	0,95	0,466	1,9244	325,2551	0,077	141,906	73,7402	Verifica
PY3	1,50	0,85	0,181	1,6836	389,5479	0,192	128,234	76,1666	Verifica
PY4	0,80	0,85	0,096	0,5054	106,8186	0,099	40,136	79,4139	Verifica
PY5	0,80	0,85	0,096	0,5055	78,4409	0,072	30,500	60,3359	Verifica
PY6	1,50	0,85	0,181	3,5919	96,8348	0,048	38,848	10,8156	Verifica
PY7	1,95	0,65	0,137	1,2574	223,6055	0,085	63,212	50,2719	Verifica
PY8	0,70	0,65	0,049	0,0125	40,9843	0,043	12,435	994,767	Verifica
PY9	0,70	0,65	0,049	0,2105	47,7471	0,050	14,316	68,0106	Verifica
PY10	1,95	0,65	0,137	3,4152	117,4353	0,044	35,557	10,4115	Verifica
PY11	2,10	0,60	0,126	5,9836	196,517	0,069	52,170	8,71888	Verifica
PY12	2,10	0,60	0,126	1,0849	68,6217	0,024	19,759	18,2129	Verifica
PY13	1,47	0,65	0,104	1,7076	30,4173	0,015	9,653	5,65321	Verifica
PY14	1,47	0,65	0,104	0,4396	22,3434	0,011	7,136	16,2336	Verifica
PY15	1,60	1,00	0,267	1,818	414,4094	0,191	167,605	92,1918	Verifica
PY16	1,56	1,00	0,260	7,0078	375,6936	0,178	154,466	22,042	Verifica
PY17	1,56	1,00	0,260	0,6176	101,4392	0,048	48,286	78,1833	Verifica
PY18	1,60	1,00	0,267	2,9399	148,3709	0,068	69,109	23,5074	Verifica

CALCULUL INDICATORULUI DE SIGURANTA R3 PENTRU INCARCARI SEISMICE PERPENDICULARE PE PLANUL PERETILOR - SEISM DIRECTIE TRANSVERSALA SY-									
Elem.	lw	tw	Ww	M	N	xc	Mrd perpend.	R3T	R3T>=0,66
	[m]	[m]	m^3	kNm	kN	m	kNm		
PX1	0,97	1,00	0,162	10,2724	251,3847	0,191	101,656	9,89607	Verifica
PX2	2,47	1,00	0,412	50,3197	591,1529	0,177	243,378	4,83663	Verifica
PX3	1,4	1,00	0,233	49,6839	342,8702	0,181	140,455	2,82697	Verifica
PX4	1,1	1,00	0,183	14,8043	420,9133	0,282	151,034	10,2021	Verifica
PX5	1,1	1,00	0,183	13,4364	393,7173	0,264	144,867	10,7817	Verifica
PX6	1	1,00	0,167	20,5488	211,0007	0,156	89,075	4,33479	Verifica
PX7	1,4	0,80	0,149	16,5519	235,0452	0,124	79,459	4,8006	Verifica
PX8	1,4	0,65	0,099	7,8222	173,7793	0,092	48,520	6,20285	Verifica
PX9	0,97	1,00	0,162	10,5218	103,4341	0,079	47,648	4,52849	Verifica
PX10	0,52	0,60	0,031	0,5577	19,0284	0,027	5,452	9,77519	Verifica
PX11	1,8	1,00	0,300	19,534	250,6658	0,103	112,454	5,75684	Verifica
PX12	1,4	1,00	0,233	27,706	197,1703	0,104	88,340	3,18849	Verifica
PX13	1,1	1,00	0,183	0,9809	27,6727	0,019	13,580	13,8439	Verifica
PX14	1,1	1,00	0,183	0,104	23,6199	0,016	11,623	111,758	Verifica
PX15	1	1,00	0,167	17,8863	98,0013	0,072	45,457	2,54146	Verifica
PX16	1,4	0,80	0,149	14,1808	87,3706	0,046	32,937	2,32262	Verifica
PX17	1,36	0,65	0,096	4,6836	48,5305	0,026	15,133	3,23117	Verifica
PX18	0,82	0,55	0,041	0,1702	18,721	0,017	4,991	29,3219	Verifica
PX19	0,76	0,50	0,032	0,285	20,4999	0,020	4,921	17,2666	Verifica
PX20	0,82	0,55	0,041	0,2876	14,2686	0,013	3,832	13,325	Verifica



INTOCMIT
 Ing. Sebastian Susman
 Ing. Mihai Dordea