

MODERNIZAREA SI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITATI PITESTI

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

**ANEXA 7
EXPERTIZA TEHNICA**



EXPERTIZĂ TEHNICĂ



NR.01/2024

**„MODERNIZAREA ȘI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU
PERSOANE ADULTE CU DIZABILITĂȚI PITEȘTI”****BENEFICIAR: D.G.A.S.P.C. ARGES****Adresa beneficiarului: Calea Drăgășani, nr. 8, Municipiul Pitești, Jud. Argeș****PROIECTANT: S.C. 2 GMG CONSTRUCT S.R.L****Adresa proiectantului: Str. Gh. Dima, nr. 39A/34, Cluj-Napoca**

0742 054 195



informatiibirou@yahoo.ro

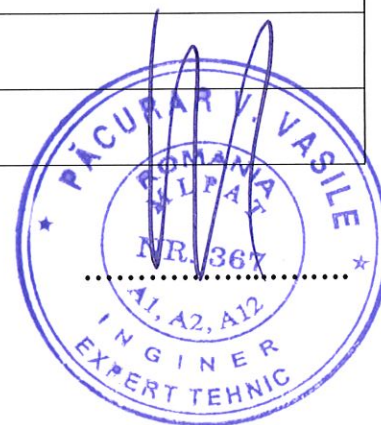
Str. Gh. Dima, nr. 39A/34,
Cluj-Napoca

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIRE LUCRARE	MODERNIZAREA ȘI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITĂȚI PITEȘTI
AMPLASAMENT	Loc. Pitești, Bdul. Petrochimiștilor, nr. 18, Jud. Argeș
BENEFICIAR	D.G.A.S.P.C. ARGES
PROIECTANT	S.C. 2 GMG CONSTRUCT S.R.L
FAZA DE PROIECTARE	EXPERTIZĂ TEHNICĂ
NUMAR EXPERTIZA	01/2024
DATA	Martie 2024
VALABILITATE	24 luni

EXPERT TEHNIC:
PROF.DR.ING. VASILE PĂCURAR
(EXPERT TEHNIC MLPAT - A1, A2)

ELABORATOR:
S.C. 2 GMG CONSTRUCT S.R.L
ing. Ghindea Marcel



BORDEROU

PARTE SCRISĂ

FOAIE DE CAPAT& LISTĂ DE SEMNĂTURI
RAPORT SINTETIC
RAPORT DE EVALUARE
RAPORT DE EVALUARE SEISMICA
COPIE LEGITIMAȚIE EXPERT

PARTE DESENATĂ

-

Raport sintetic de evaluare seismică

Denumirea expertizei:	MODERNIZAREA ȘI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITĂȚI PITEȘTI			
Scopul expertizei:	Investigarea stării tehnice a construcției pentru realizarea lucrărilor de modernizare și dotare propuse			
Data expertizei:	Martie 2024			
Expert tehnic	Prof.dr. Ing. Vasile Păcurar	Legitimatie:	Seria: SS Nr.: E237/93	
Adresa:	Loc. Pitești, Bdul. Petrochimiștilor, nr. 18, Jud. Argeș			
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C (normală)			
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):	III			
Anul construirii:	1994			
Funcțiunea clădirii:	Centru de zi			
Înălțimea suprateană totală:	8,00 m	Număr de niveluri:	P	
Suprafața construită:	397,00 mp	Suprafața desfășurată (mp):	397,00 mp	
Sistemul structural:	<u>Infrastructura:</u> Fundatii continue din beton sub pereții structurali Placă pe sol realizată din beton slab armat <u>Suprastructura:</u> Pereți structurali din zidărie de cărămidă Stâlpi din beton armat Planșeu peste parter alcătuit din grinzi de beton armat și placă din beton armat Acoperiș de tip șarpantă din lemn cu învelitoare din tablă.			
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare			
Ațiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani):	SLS:	70%	ULS:	20%
Verificarea la starea limită ultimă: DA				
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	86			
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	90			
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	26			
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV
Descrierea clasei de risc seismic:	Clădirile susceptibile la avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor			
Verificarea la starea limită de serviciu:	-			
Concluzii:	Conform Memoriului tehnic			
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da <input checked="" type="checkbox"/>		Nu <input type="checkbox"/>	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV

RAPORT DE EVALUARE

1. Scopul expertizei

Prezentul studiu de specialitate s-a elaborat la cererea beneficiarului în conformitate cu prevederile legale în vigoare, având ca și scop aprecierea posibilităților tehnice de execuție a lucrărilor de modernizare și dotare, solicitate de beneficiar, pentru investiția: „MODERNIZAREA ȘI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITĂȚI PITEȘTI”, situată în loc. Pitești, Bdul. Petrochimistilor, nr. 18, Jud. Argeș.

Conform temei de proiectare se solicită elaborarea expertizei tehnice pentru cerința esențială „rezistență mecanică și stabilitate” în scopul realizării lucrărilor de modernizare și dotare a clădirii investigate. Tema prezentei expertize tehnice îl constituie corpul C1 de clădire.

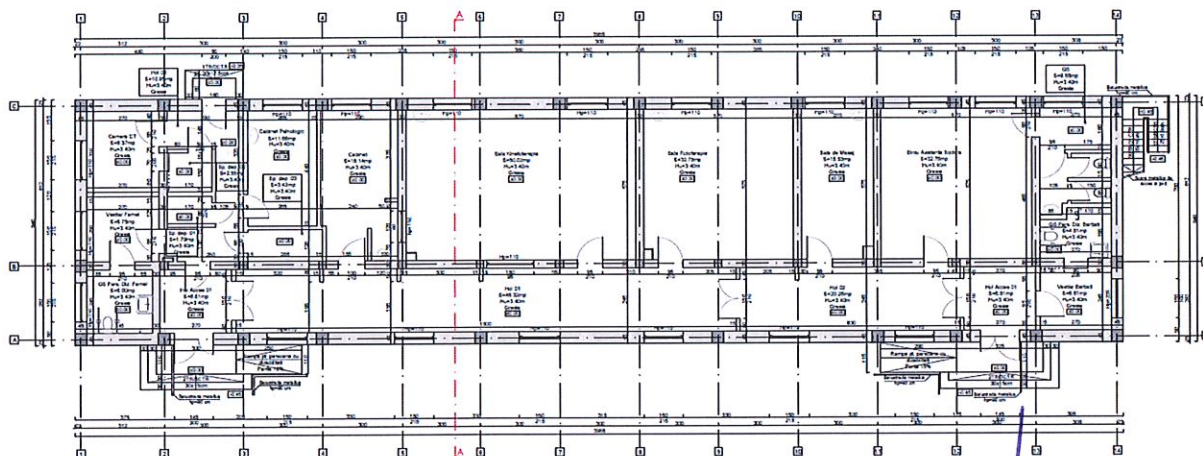


Fig.1a Plan parter existent-P

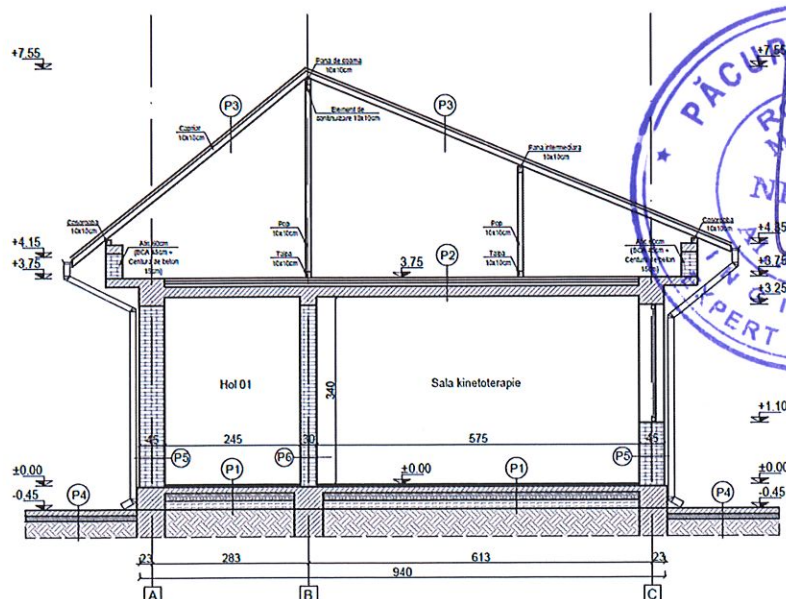


Fig.1b Secțiune existentă

2. Reglementari tehnice

Legea 10/1995 privind calitatea lucrărilor de construcții;
Hotărârea Guvernului 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
Hotărârea Guvernului 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
CR 0-2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor;
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;
P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri;
P 100-3/2019 Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente;
SR EN 1998-3:2005/NA:2010/AC:2013 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor;
CR 6 - 2013 Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
STAS 6057-77 – Adâncimi maxime de îngheț
SR EN 1991-1-1/NA Euricod 1: Acțiuni asupra structurilor, Partea 1-1: Acțiuni generale – Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexă națională

3. Documente utilizate la întocmirea expertizei și investigații întreprinse

Documentațiile care au stat la baza realizării prezentei expertize:

- Relevee ale construcției întocmite de către societatea S.C. 2 GMG CONSTRUCT S.R.L.;
- Studiul geotehnic privind amplasamentul studiat, elaborat de către S.C. GEOTECHMI S.R.L. în anul 2024;
- Observații, sondaje și investigații în teren;
- Cartea tehnică a imobilului analizat nu a fost disponibilă la data întocmirii expertizei.

Investigațiile întreprinse în cadrul expertizei sunt:

- Inspecția vizuală a construcției;
- Studiarea releveului construcției, respectiv a documentației puse la dispoziție de către beneficiar;
- Evaluarea seismică prin calcul a construcției existente, conf. Normativului P100-3/2019.

4. Caracteristicile amplasamentului

Imobilul analizat este amplasat în localitatea Pitești cu următoarele valori caracteristice:

Încadrarea în zona seismică	Imobilul este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $a_g=0,25g$, cu o perioadă de colț a spectrului seismic $T_c=0,7\text{sec}$.
Încadrarea în zona de acțiune a vântului conf. CR 1-1-4/2012	Presiunea de referință a vântului $q_b=0.5 \text{ kN/m}^2$

Încadrarea în zona de acțiune a zăpezii conf. CR 1-1-3/2012	Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol , $s_k=2,0 \text{ kN/m}^2$
Adâncimea de îngheț conf. STAS 6054-77	80 cm

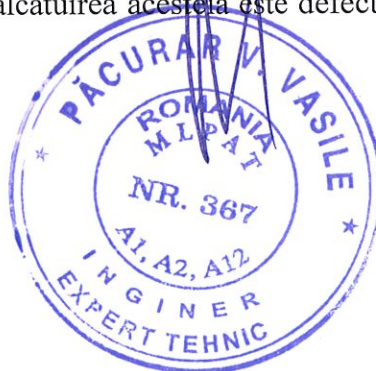
5. Date cu privire la imobil analizat

Pe amplasamentul studiat s-a identificat o clădire cu regim de înălțime P și funcțiunea de Centru de zi.

In continuare se prezintă caracteristicile construcției analizate:

Funcțiune:	Centru de zi
Regim de înălțime:	P
Dimensiuni clădire:	9,40m x 39,65m
Vârsta construcției:	2024-1994=30 ani
Fundații:	Fundații realizate din beton sub pereții structurali ai clădirii
Sistem structural:	Structură de tip duală, acătuită din pereți structurali realizați din zidărie de cărămidă și cadre din beton armat
Pereți de compartimentare:	Pereți de compartimentare și de închidere din zidărie de cărămidă
Planșee:	Din beton armat monolit peste parter
Acoperiș:	Șarpantă din lemn cu învelitoare din tablă
Suprafața construită:	397,00mp
Suprafață desfășurată:	397,00mp
Poziționare pe teren:	Clădirea are o formă poligonală în plan și este poziționată independent pe teren.
Clasa de importanță conf. CR0-2012:	III → $\gamma=1,0$ conf. P100-1/2013- Clădiri de tip curent, care nu aparțin celorlalte clase
Categoria de importanță conf. HG766/1997	C

Cu ocazia vizitei tehnice pe amplasament s-a constatat faptul că planșeul de peste parter a fost executat sub formă de planșeu de tip terasă necirculabilă, șarpanta din lemn fiind realizată ulterior executării construcției. Acest aspect este confirmat de prezența unui atic perimetral și a stratificației finisajelor de la nivelul superior al planșeului. Șarpanta din lemn este realizată cu caracter general de improvizatie, alcătuirea acesteia este defectuoasă, iar elementele de la nivelul ei sunt subdimensionate.



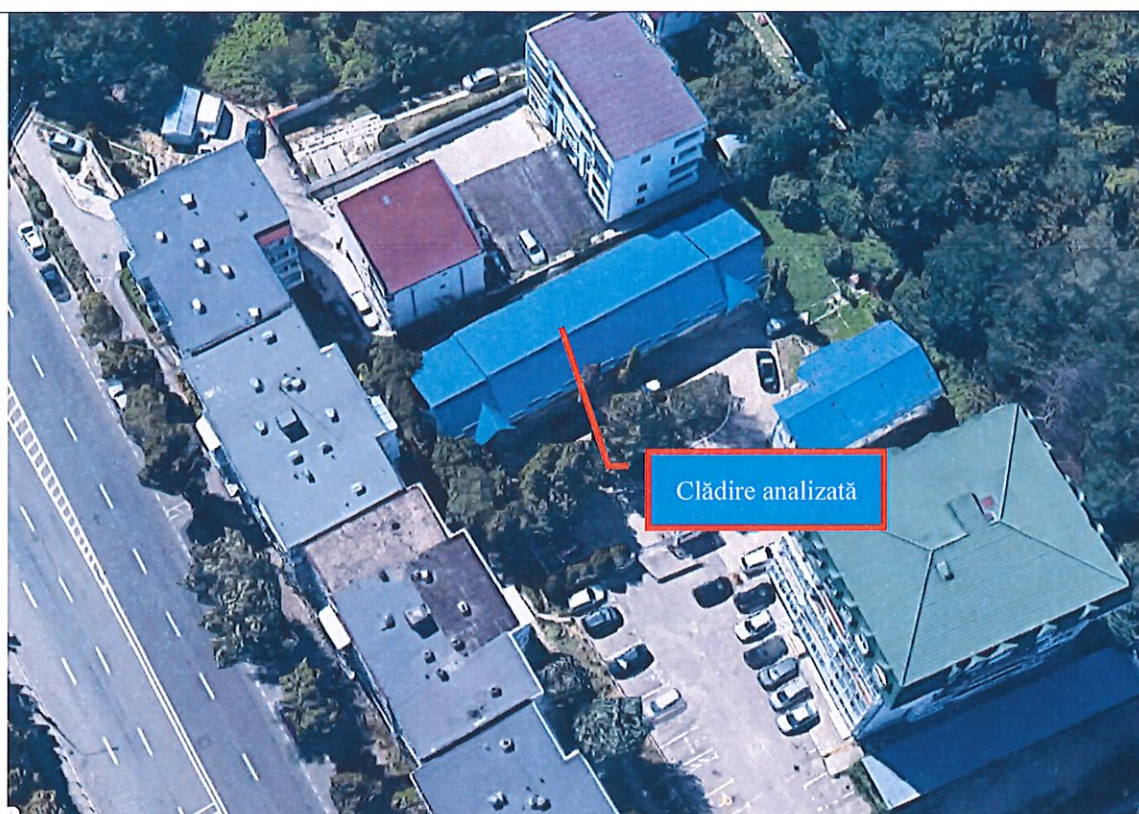


Fig.2a Localizare clădire analizată Google Maps

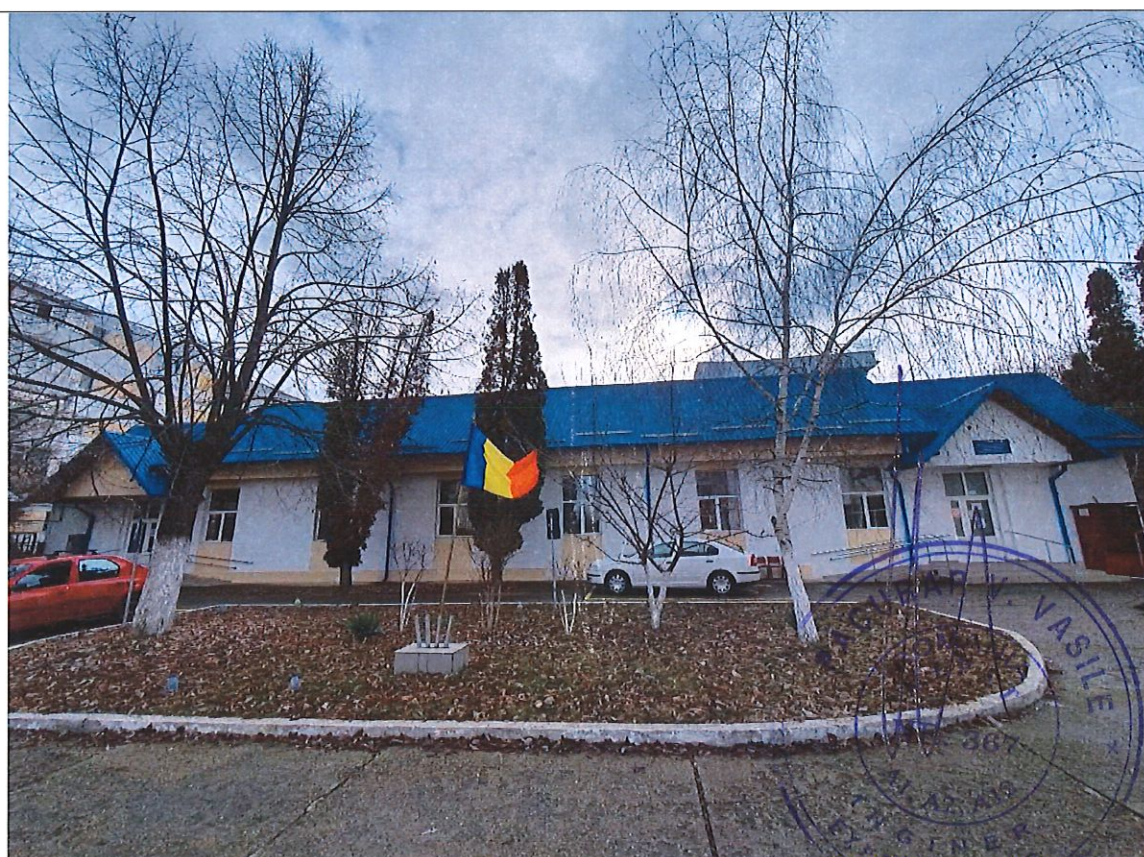


Fig. 2b Prezentare generală clădire

6. Starea tehnică a clădirii, avarii, degradări, neconformități

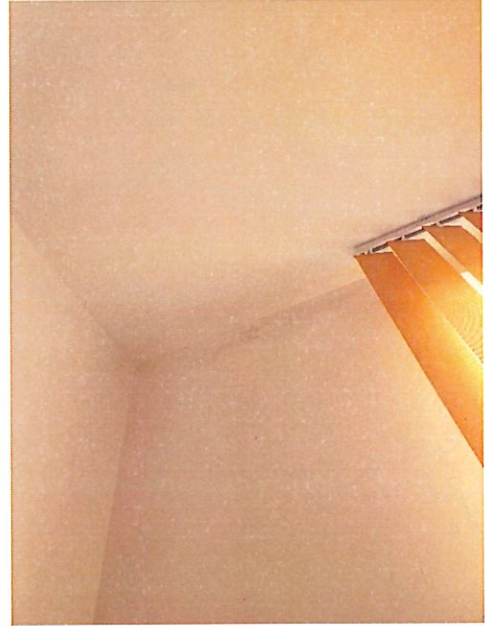
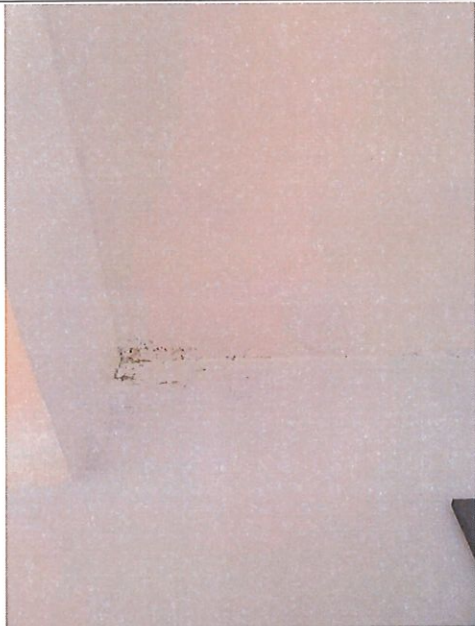
Starea tehnică observată cu ocazia inspecției tehnice a imobilului investigat este una adecvată, atât componentele structurale cât și elementele nestructurale sunt conservate într-o proporție satisfăcătoare.

Deficiențele / neconformitățile observate cu ocazia inspecției tehnice sunt:

- Degradări ale trotuarului perimetral de protecție;
- Tencuiala exterioară de la nivelul soclului prezintă degradări și fisuri;
- La nivelul fațadelor sunt prezente muchii deteriorate, respectiv numeroase zone în care stratul de finisaj este exfoliat / căzut;
- La intradosul planșeului de peste parter s-au constatat zone cu igrasie;
- Alcătuirea generală a șarpantei este defectuoasă, elementele acesteia fiind subdimensionate;
- Lipsa elementelor de fixare corespunzătoare între structura de lemn a șarpantei și elementele din beton armat ale planșeului.







7. Stabilirea clasei de risc seismic conform P100-3/2019

7.1. Nivelul de cunoaștere

Nivelul de cunoaștere s-a stabilit în conformitate cu P100-3/2019, acesta este KL1 (cunoaștere limitată) și $CF=1.35$ pentru elementele structurale executate.

7.2. Metodologia de evaluare

Codul P100-3/2019 prevede trei metodologii de evaluare a construcțiilor:

Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificată);

Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile de orice tip);

Metodologia de nivel 3.

Ținând cont de regimul de înălțime al clădirii, de configurația și alcătuirea construcției, de zona seismică ($ag = 0,25g$), de funcționalitate (centru de zi), respectiv de categoria de importanță (III) a acesteia, în cadrul prezentei expertize s-a utilizat metodologia de nivel 2 pentru stabilirea coeficienților $R1$, $R2$ și $R3$.

7.3. Determinarea coeficienților $R1, R2, R3$

7.3.1. Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică $R1$

Conform P100/3-2019 clasa de risc asociată indicatorului $R1$ se stabilește astfel:

- clasa de risc R_s I dacă $R1 < 30$;
- clasa de risc R_s II dacă $30 \leq R1 < 60$;
- clasa de risc R_s III dacă $60 \leq R1 < 90$;
- clasa de risc R_s IV dacă $90 \leq R1 \leq 100$;

Metodologia 2			
Nr.	Criteriu	Explicație	Punctaj
			Criteriu îndeplinit: 10p
			Neîndeplinire minoră: 8-10p
			Neîndeplinire moderată: 4-8p
			Neîndeplinire majoră: 0-4p
1	Calitatea sistemului structural	Clădire cu pereți structurali din zidărie de cărămidă. Cu elemente verticale din beton armat	8
2	Calitatea zidăriei	Zidărie de cărămidă	8
3	Tipul planșelor	Planșeu din beton armat peste parter	10
4	Configurația în plan	Clădirea are în plan formă regulată	9
5	Configurația în elevație	Clădirea are regimul de înălțime P	10
6	Distanța între pereți	Distanța maximă între doi pereți structurali este de 8.70 m	7
7	Elemente care dau împingeri laterale	Șarpanta generează împingeri laterale	7

8	Tipul terenului de fundare și al fundațiilor	Fundații continue din beton	8
9	Interacțiuni posibile cu clădiri adiacente	Clădirea nu are alte clădiri în imediata vecinătate a ei	10
10	Elemente nestructurale	Pereți interiori din zidărie de cărămidă	9
Rezulta R1 =			86

Din punct de vedere al indicatorului R1, clasa de risc semismic este Rs III.

7.3.2 Gradul de afectare structurală R2

Conform P100/3-2019 clasa de risc asociată indicatorului R2 se stabilește astfel:

- clasa de risc Rs I dacă $R2 < 50$;
- clasa de risc Rs II dacă $50 \leq R2 < 70$;
- clasa de risc Rs III dacă $70 \leq R2 < 90$;
- clasa de risc Rs IV dacă $90 \leq R2 \leq 100$;

Criteriu	Explicație punctaj	
	Elementele verticale → pereți și fundații Elementele orizontale → planșee, bolți, cupole, șarpante	
Avarii la elem. Verticale (Av)	Avarii moderate cu suprafața afectată sub 33% din suprafața totală	Av=65p
Avarii la elem. Orizontale (Ah)	Avarii moderate cu suprafața afectată sub 33% din suprafața totală	Ah=25 p
Categoría avariilor	Elemente verticale (Av)	R2=Av+Ah → R2=90 puncte
	Suprafața afectată	
	≤ 1/3 1/3+2/3 > 2/3	
	≤ 1/3 1/3+2/3 > 2/3	
	≤ 1/3 1/3+2/3 > 2/3	
Nesemnificative	70 70 70	30 30 30
Moderate	65 60 50	25 20 15
Grave	50 45 35	20 15 10
Foarte grave	30 25 15	15 10 5

Din punct de vedere al indicatorului R2, clasa de risc semismic este Rs IV.

7.3.3. Gradul de asigurare structurală seismică R3

Pentru determinarea gradului de asigurare seismică R3, s-a utilizat metodologia de nivel 2.

Construcția analizată are regim de înălțime B cota de încastrare s-a ales la nivelul pardoselii de la parter (±0,00).

Verificările realizate sunt detaliate în Breviarul de calcul anexat.

Conform P100/3-2019 clasa de risc asociată indicatorului R3 se stabilește astfel:

- clasa de risc Rs I dacă $R3 < 35\%$;
- clasa de risc Rs II dacă $35\% \leq R3 < 65\%$;
- clasa de risc Rs III dacă $65\% \leq R3 < 90\%$;
- clasa de risc Rs IV dacă $90\% \leq R3$

În conformitate cu prevederile codului P100-3/2019 Gradul de asigurare seismică pentru structură, R3, este minimul dintre valorile determinate distinct pentru fiecare

direcție orizontală principală ortogonală considerată în evaluarea clădirii.

Pentru cazul de față, clasa de risc asociată indicatorului R3 ($26\% < 35\%$) este Clasa de risc seismic Rsl.

Rezultatele detaliate ale verificărilor realizate se regăsesc în breviarul de calcul anexat.

7.4. Încadrarea construcției în clasa de risc seismic

Determinarea clasei de risc seismic, conform normativului P100/3-2019, se realizează prin coroborarea coeficienților :

- coeficientul R1 → condiții de alcătuire seismică;
- coeficientul R2 → gradul de afectare structurală;
- coeficientul R3 → gradul de asigurare structurală.

Conform normativului P100-3/2019, pct. 8.1:

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

(7) Prin excepție de la (6), atunci când expertul tehnic stabilește că unul dintre indicatorii R2 sau R3 are relevanță redusă în cazul clădirii evaluate, clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celorlalți doi indicatori.

La data inspecției tehnice nu s-au constatat degradări majore care să denote un comportament defectuos al clădirii la acțiunea încărcărilor orizontale date de efectele seismice. Totodată, structura este de tip duală, fiind prezente cadre din beton armat pe direcție transversală, care aduc un efect benefic la acțiunea încărcărilor orizontale date de încărcările seismice, efect care nu poate fi surprins în modelul de calcul utilizat. Planșeul de peste parter este realizat din beton armat și asigură comportamentul de șaibă rigidă în plan, iar regimul de înălțime a construcției este P.

Ținându-se cont de aceste aspecte, se consideră că valoarea gradului de asigurare structurală seismică obținută prin calcul nu reflectă comportamentul real, dovedit în timp, al structurii și, în consecință, se consideră că indicatorul R3 are o relevanță redusă, iar clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată indicatorilor R1 și R2.

Astfel, ținându-se cont de cele mai sus menționate clădirea investigată se poate încadra în clasa de risc seismic Rsl, care corespunde clădirilor susceptibile la avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Lucrările propuse nu influențează clasa de risc seismic a construcției actuale

8. Propuneri de intervenție

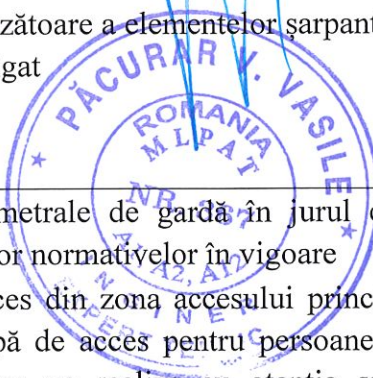
În urma analizelor efectuate, ținându-se cont de lucrările propuse, de configurația construcției și de starea de uzură a componentelor structurale și nestructurale se propun următoarele intervenții:

8.1. Scenariul 1

- Se vor realiza trotuare perimetrale de gardă în jurul construcției, cu panta spre exterior, conform specificațiilor normativelor în vigoare
- Se vor desface scările de acces din zona accesului principal și se vor reface, astfel încât să se asigure și o rampă de acces pentru persoane cu dizabilități. Desfacerea scărilor de acces existente se va realiza cu atenție sporită, pentru a nu afecta elementele de construcție ce se păstrează. Noile scări de acces, precum și rampa vor respecta prevederile normativelor în vigoare
- Demolarea pereților interiori nestructurali se va realiza cu atenție sporită, astfel încât să nu se afecteze elementele structurale ce se păstrează
- Umplerea golurilor existente se va realiza prin asigurarea țeserii zidăriei noi cu cea existentă și prin folosirea aceluiași tip de cărămidă cu cea existentă
- Pereții de compartimentare propuși se vor realiza în soluție ușoară, și se va asigura ancorarea acestora în elementele structurale existente
- Se vor reface tencuielile și finisajele degradate atât la exterior, cât și la interior
- Lucrările de termoizolare ale elementelor de anvelopă ale clădirii se vor realiza în conformitate cu necesitatea rezultată din Auditul energetic, respectându-se prevederile prezentate în fișele tehnice ale produselor utilizate
- Se va consolida șarpanta existentă. Consolidarea se va realiza fie prin dublarea elementelor existente fie prin consolidarea acestora cu elemente metalice. Se vor introduce contrafișe și clești din lemn, care să asigure un comportament spațial adecvat structurii șarpantei consolidate. La dimensionarea consolidărilor se va avea în vedere modul de dispunere a panourilor fotovoltaice, dacă este cazul
- Se va asigura tratarea specifică a materialului lemnos din alcătuirea șarpantei – ignifugare, anticari, antimușcari
- Se va asigura fixarea corespunzătoare a elementelor șarpantei de elementele structurale existente ale imobilului investigat

8.2. Scenariul 2

- Se vor realiza trotuare perimetrale de gardă în jurul construcției, cu panta spre exterior, conform specificațiilor normativelor în vigoare
- Se vor desface scările de acces din zona accesului principal și se vor reface, astfel încât să se asigure și o rampă de acces pentru persoane cu dizabilități. Desfacerea scărilor de acces existente se va realiza cu atenție sporită, pentru a nu afecta elementele de construcție ce se păstrează. Noile scări de acces, precum și rampa vor respecta prevederile normativelor în vigoare



- Demolarea pereților interiori nestructurali se va realiza cu atenție sporită, astfel încât să nu se afecteze elementele structurale ce se păstrează
- Umplerea golurilor existente se va realiza prin asigurarea țeserii zidăriei noi cu cea existentă și prin folosirea aceluiași tip de cărămidă cu cea existentă
- Pereții de compartimentare propuși se vor realiza în soluție ușoară, și se va asigura ancorarea acestora în elementele structurale existente
- Se vor reface tencuielile și finisajele degradate atât la exterior, cât și la interior
- Lucrările de termoizolare ale elementelor de anvelopă ale clădirii se vor realiza în conformitate cu necesitatea rezultată din Auditul energetic, respectându-se prevederile prezentate în fișele tehnice ale produselor utilizate
- Se va desface și înlocui în întregime învelitoare existentă. Noua învelitoare se va realiza în soluție ușoară (din tablă metalică), pentru a nu aduce încărcări suplimentare asupra structurii existente. Se va asigura un strat suport adecvat tipului de învelitoare utilizat, în conformitate cu prevederile producătorului
- Se va desface șarpanta existentă și se va executa o șarpantă nouă din lemn de rășinoase, pe scaune. Se va asigura tratarea specifică a materialului lemnos – ignifugare, anticari, antimușegai. Noua șarpantă va respecta prevederile normativelor în vigoare și se va asigura o ancorare corespunzătoare a acesteia în elementele structurale existente
- Se va reface sistemul de colectare și îndepărtare a apelor pluviale. Noul sistem se va conecta la canalizarea existentă.

8.3. Recomandarea expertului

În vederea realizării lucrărilor de modernizare și dotare propuse se recomandă implementarea Scenariului 1, datorită faptului că lucrările de intervenții au un caracter mai restrâns, iar starea tehnică generală a elementelor șarpantei este satisfăcătoare.

9. Soluții tehnice pentru implementarea măsurilor de intervenție și remedierea deficiențelor constatate

9.1. Intervenții la nivelul acoperișului

9.1.1 Scenariul 1 – consolidarea structurii șarpantei

Se va proceda la consolidarea șarpantei fie prin dublarea elementelor fie prin consolidarea celor existente cu elemente metalice suplimentare. Soluția de consolidare va ține cont de schema de amplasarea a panourilor fotovoltaice dacă este cazul. Totodată, se vor introduce la nivelul șarpantei clești și contrafișe, în vederea asigurării unui comportament spațial adecvat al structurii. Dimensionarea și executarea elementelor noi de la nivelul șarpantei se va realiza cu îndeplinirea prevederilor normativelor în vigoare.

Tot materialul lemnos se va ignifuga și trata insecto – fungicid.

Se va desface și remonta învelitoare integral.

9.1.2 Scenariul 2 – desfacerea șarpantei și realizarea unei șarpante noi

Soluția tehnică de înlocuire a șarpantei permite o dimensionare a structurii luând în considerare încărcările prevăzute în normele actuale (în special zăpadă) și a coeficienților actuali de siguranță (1,5 pentru variabile).

După desfacerea în totalitate a șarpantei se vor desface elementele din zidărie dispuse sub formă de atice și se va realiza o grindă din beton armat în locul acestora care să aibă capacitatea portantă necesară preluării și transmiterii eforturilor care îi revin de la nivelul șarpantei. Se va realiza o nouă șarpantă din lemn de rășinoase, sub formă de șarpantă pe scaune. Se va asigura ancorarea șarpantei în grinda de beton armat propusă.

Tot materialul lemnos se va ignifuga și trata insecto – fungicid.

Se va realiza o nouă învelitoare din tablă metalică.

9.2. Reparații la pereți

Zonele cu tencuieli exfoliate sau fragilizate se vor îndepărta pe suprafața afectată urmărindu-se curățarea în profunzime a zidăriei (pe suprafața cărămizii și în zona rostului); ulterior se vor reface folosind materiale de calitate, compatibile cu tipul de mortar utilizat (mortar de var / ciment).

9.3. Lucrări de închidere a unor goluri existente

În cazul umplerii unor goluri, contactul zidăriei noi cu cea veche se va face prin asigurarea țeserii zidăriei noi cu cea veche și prevederea unor bare de solidarizare în rosturile zidăriei noi ancorate în zidăria veche. Se va folosi același tip de cărămidă la zidăria nouă, având aceeași înălțime ca și în restul pereților sau se vor prevedea sâmburi de beton între cele două tipuri de zidării, solidarizați cu acestea.

9.4. Lucrări de demolare a unor pereți nestructurali existenți și executarea unor pereți de compartimentare noi

Demolarea pereților interiori nestructurali se va realiza cu atenție sporită. Nu se vor utiliza unelte roto-percutante de putere mare pentru a evita inducerea unor vibrații în structura existentă. Totodată, lucrările se vor executa în așa fel încât să nu se afecteze elementele structurale ce se păstrează.

În cazul executării unor pereți noi de compartimentare (nestructurali), aceștia se vor realiza în soluție ușoară, pentru a nu fi necesară executarea unor fundații suplimentare. Se va asigura ancorarea corespunzătoare a noilor pereți de elementele structurale existente în vederea conferirii unei stabilități corespunzătoare a acestora.

9.5. Lucrări de termoizolare pereți

Pereții perimetrali sunt realizați din zidărie de cărămidă care oferă un strat suport rigid pentru termo-izolație. Eventualele fisuri sau crăpături la pereți se vor consolida și doar ulterior este posibilă aplicarea izolației.

În cazul fixării termosistemului se va realiza astfel încât să reziste la forțele de

smulgere(sucțiuni) ale vântului care se vor calcula conform CR1-1-4 din 2012 cap. 4.2 utilizând coeficientul $c_{pe,1}$ (vezi 4.2.1 pct. 2) deoarece suprafața unei plăci termoizolatoare este $<1\text{mp}$.

Fixarea sistemului termoizolant se va realiza conform specificațiilor producătorului prin fixări mecanice în elementele cu rigiditate ridicată.

9.6. Prevederi generate de nivelul de cunoaștere al construcției

Conform P100-3: 2019 pct. G.2.1.(9) evaluare seismică:

„De multe ori, din rațiuni funcționale, nu sunt posibile relevări și măsurători complete ale clădirii. De aceea, în cazul realizării lucrărilor de intervenție recomandate prin expertiză, expertiza tehnică se poate completa, detalia și definitivă la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale”.

Recomandăm asistența tehnică a proiectantului în etapa realizării lucrărilor de intervenții. Pentru orice nepotrivire între datele din expertiză și situația din teren, precum și în cazul apariției unor degradări în timpul execuției sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă → va fi contactat expertul pentru aprecierea unor soluții de intervenție.

10. CONCLUZII

Lucrările propuse de modernizare și dotare sunt posibile respectând indicațiile din prezentul studiu de specialitate. Acestea nu afectează structura de rezistență a imobilului analizat și nu influențează clasa de risc seismic a construcției actuale.

Clasa de risc seismic a clădirii este RsIII, respectiv clădirile susceptibile la avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor.

Lucrările propuse nu afectează siguranța și stabilitatea construcțiilor vecine și NU sunt necesare lucrări de consolidare la imobilele vecine.

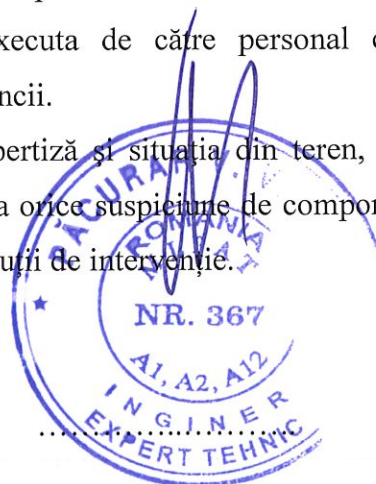
Toate lucrările de intervenție se vor executa pe baza unui proiect de execuție, verificat de un verificator de proiecte și însoțit de către expertul tehnic.

Pe tot parcursul efectuării lucrărilor se vor respecta toate normele în vigoare referitoare la protecția muncii și PSI. Lucrările se vor executa de către personal cu experiență, sub supravegherea responsabilului cu protecția cu muncii.

Pentru orice nepotrivire între datele din expertiză și situația din teren, precum și în cazul apariției unor degradări în timpul execuției sau la orice suspiciune de comportare defectuoasă → va fi contactat expertul pentru aprecierea unor soluții de intervenție.

Întocmit,

Prof.dr.ing. Vasile Păcurar



NOTE DE CALCUL

I. DATE GENERALE

- Amplasament: B-dul Petrochimiștilor, nr. 18, mun. Pitești, jud. Argeș
- Anul construcției 1994
- Funcțiune: Centru de zi pentru persoane adulte cu dizabilități
- Pereți structurali din zidărie de cărămidă
- Planșeu din beton armat

- înălțimea de nivel: $H_{\text{parter}} = 3.40 \text{ m}$
- înălțime totală clădire: $H_{\text{max}} = 3.40 \text{ m}$

II. REZISTENȚELE ZIDĂRIEI

- Având în vedere nivelul de inspectare și testare limitat s-a considerat:

- nivel de cunoaștere: **KL1 - cunoaștere limitată**
- factor de încredere: $CF = 1.35$

- rezistența medie a zidăriei la compresiune: $f_m = 3.00 \text{ N/mm}^2$
- rezistența caracteristică inițială la forfecare: $f_{vk0} = 0.045 \text{ N/mm}^2$
- coeficient parțial de siguranță: $\gamma_M = 2.30$

- rezistența de proiectare la compresiune: $f_d = \frac{f_m}{CF} = 2.22 \text{ N/mm}^2$
- rezistența unitară de proiectare la lunecare în rost orizontal:

$$f_{vd} = \frac{f_{vm}}{\gamma_M * CF} = \frac{1.33 * f_{vk}}{\gamma_M * CF} = \frac{1.33 * (f_{vk0} + 0.4 * \sigma_d)}{\gamma_M * CF}$$

- rezistența de proiectare la eforturi principale de întindere: $f_{td} = \frac{0.04 * f_m}{\gamma_M * CF} = 0.04 \text{ N/mm}^2$

III. CARACTERISTICI GEOMETRICE ALE CLĂDIRII ȘI STRUCTURII

- parter
aria planșeului: 372.71 m²
aria zidăriei: 47.12 m²
aria parapetilor: 17.98 m²
- acoperiș
aria acoperișului: 489.11 m²

Caracteristicile geometrice ale stâlpilor structurali

Pentru calculul forței tăietoare de bază și pentru distribuția forței seismice în pereți se va transforma secțiunea de beton a stâlpilor cu cea a unor pereți de zidărie de cărămidă. Echivalarea se va face în funcție de raportul modulelor de elasticitate ale celor două materiale.

$$\begin{aligned} l &= 0.30 \text{ m} \\ E_b &= 24000 \text{ N/mm}^2 \text{ pentru beton de clasă C12/15} \\ E_{zid} &= 2900 \text{ N/mm}^2 \\ l_{ech} &= (E_b/E_{zid}) * l = 2.48 \text{ m} \\ l &= 0.45 \text{ m} \end{aligned}$$

$$E_b = 24000 \text{ N/mm}^2 \text{ pentru beton de clasă C12/15}$$

$$E_{\text{zid}} = 2900 \text{ N/mm}^2$$

$$I_{\text{ech}} = (E_b/E_{\text{zid}}) * I = 3.72 \text{ m}$$

IV. GREUTATEA DE PROIECTARE

Încărcări permanente:

- perete din zidărie de cărămidă $g = 15.00 \text{ kN/m}^3$
- planșeu din beton armat $g = 5.95 \text{ kN/m}^2$
- acoperiș (șarpantă + învelitoare) $g = 0.80 \text{ kN/m}^2$

Încărcări utile:

Evaluarea încărcărilor utile se va face conform SR-EN 1991-1-1:2004/NA:2006 - Tabelul NA.6.2

- planșeu de pod: $q = 0.75 \text{ kN/m}^2$

Încărcarea din zăpadă:

- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pentru mun. Pitești: $s_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$
- clasa de importanță-expunere: clasa: III
- factorul de importanță expunere pentru acțiunea zăpezii: $\gamma_{Is} = 1.00$
- coeficientul de importanță- expunere normală expunere: $C_e = 1.00$
- coeficientul termic: $C_t = 1.00$
- unghiul acoperișului: $\alpha = 39^\circ$
- coeficientul de formă pentru încărcarea din zăpadă pe acoperiș: $\mu = 0.560$
- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș:

$$S = \gamma_{Is} * \mu * C_e * C_t * s_k = 1.12 \text{ kN/m}^2$$

Greutatea totală a clădirii în gruparea seismică:

Element		A (m ²)	H (m)	g (kN/m ² sau kN/m ³)	q sau S (kN/m ²)	G (kN)
P	Zidărie de cărămidă	47.12	3.40	15.00	-	2402.9
	Parapeți din zidărie	17.98	1.50	15.00	-	404.7
	Planșeu peste parter	372.71	-	5.95	0.75	2301.5
A	Acoperiș	489.11	-	0.80	1.12	610.4
G_{tot} =						5719 kN
m_{tot} = G_{tot}/g =						583.02 t

V. CALCULUL FORȚEI SEISMICE STATIC ECHIVALENTE

Calculul forței seismice static echivalente:

- clasa de importanță-expunere: clasa: III
- factor de importanță-expunere: $\gamma_{le} = 1.00$

- accelerația terenului pentru proiectare cu IMR = 225 ani, conform tabel zonare, P100-1/2013, mun. Pitești:

$$a_g = 0.25 \cdot g$$

- perioada de colț conform tabel zonare, mun. Pitești:

$$T_c = 0.7 \text{ s}$$

- înălțimea clădirii:

$$H = 3.40 \text{ m}$$

- coeficientul în funcție de tipul structurii, conform P100-1/2013:

tip structură: celelalte tipuri de structuri

$$c_t = 0.05$$

- perioada fundamentală a clădirii:

$$T_1 = c_t \cdot H^{\frac{3}{4}} = 0.125 \text{ s}$$

- ordonata maximă a spectrului elastic:

$$\beta_0 = 2.50$$

- factor de reducere, conform P100-1/2013:

$$\text{număr niveluri: } 1$$

$$\lambda = 1$$

- factorul de reducere pentru fracțiunea de 8% din amortizarea critică:

$$\eta = 0.88$$

- factorul de comportare al structurii, conform P100-3/2019:

tip structură: structuri din zidărie simplă (nearmată)

$$q = 1.50$$

- coeficientul seismic global:

$$c = \gamma_{Ie} \cdot \frac{\beta_0 \cdot \lambda \cdot \eta}{q} \cdot \frac{a_g}{g} = 0.367$$

- forța tăietoare de bază din seism:

$$F_b = c \cdot G_{\text{tot}} = 2097.1 \text{ kN}$$

Distribuția forței seismice pe înălțimea clădirii:

- înălțimea de nivel (z_j):

$$z_0 = 3.40 \text{ m}$$

- greutatea fiecărui nivel (G_j):

$$G_0 = G_{\text{parter}} = 5719.4 \text{ kN}$$

- forțele tăietoare de nivel (F_j): $F_j = F_b \cdot \frac{G_j \cdot z_j}{\sum (G_j \cdot z_j)}$

$$F_0 = 2097.12 \text{ kN}$$

- Înălțimea echivalentă a forței tăietoare: $H_{\text{ech}} = \frac{\sum F_i \cdot z_j}{F_b}$

$$H_{\text{ech}} = 3.40 \text{ m}$$

VI. CALCULUL FORȚEI SEISMICE ȘI AL MOMENTULUI ÎNCOVOIETOR (DE RĂSTURNARE) LA BAZA GRUPURILOR DE PEREȚI

Parter								
Elem	$A_{\text{zid,p}}$ (m ²)	$A_{\text{parept,p}}$ (m ²)	$G_{\text{zid,p}}$ (kN)	$A_{\text{pl,p}}$ (m ²)	$G_{\text{pl,p}}$ (kN)	$A_{\text{acoperiș}}$ (m ²)	$G_{\text{acoperiș}}$ (kN)	G_{parter} (kN)
Z1	2.78	0.54	153.68	9.62	59.43	18.59	23.20506	236.31
Z2	0.63	0.54	44.28	9.98	61.60	13.58	16.9416	122.82
Z3	0.50	0.68	40.43	9.98	61.60	13.58	16.9416	118.97

Z4	2.21	0.86	132.08	14.70	90.77	18.30	22.8384	245.69
Z5	1.62	0.68	97.81	19.95	123.19	27.15	33.8832	254.88
Z6	3.46	0.96	197.93	23.24	143.53	26.84	33.50094	374.96
Z7	4.73	0.96	262.96	45.84	283.05	53.04	66.1923	612.20
Z8	3.84	0.96	217.44	25.17	155.41	28.77	35.90184	408.75
Z9	0.47	0.68	39.29	9.98	61.60	13.58	16.9416	117.82
Z10	0.53	0.81	45.38	3.30	20.38	6.90	8.6112	74.37
Z11	3.89	0.81	216.74	13.91	85.86	24.10	30.07368	332.68
Z12	0.54	0.68	42.73	4.83	29.80	7.26	9.055738	81.59
Z13	0.66	0.00	33.66	11.56	71.39	11.56	14.428	119.48
Z14	2.70	0.41	146.98	32.04	197.85	32.04	39.98667	384.82
Z15	0.82	0.82	60.09	4.91	30.30	7.38	9.211738	99.59
Z16	3.20	0.95	184.29	13.74	84.82	21.67	27.04466	296.15
Z17	1.46	0.29	80.79	26.16	161.53	26.16	32.64693	274.97
Z18	1.61	0.60	95.36	21.74	134.27	21.74	27.13626	256.76
Z19	0.48	0.41	33.76	13.17	81.30	13.17	16.43067	131.49
Z20	0.92	0.66	61.98	5.90	36.46	10.13	12.64773	111.09
Z21	1.49	0.68	90.92	8.04	49.65	13.80	17.2224	157.79
Z22	1.49	0.68	90.92	8.04	49.65	13.80	17.2224	157.79
Z23	1.42	0.68	87.48	7.79	48.10	13.37	16.68414	152.26
Z24	1.49	0.68	90.92	8.04	49.65	13.80	17.2224	157.79
Z25	1.44	0.68	88.63	7.87	52.14	13.51	16.8636	157.63
Z26	0.79	0.66	55.10	5.40	35.78	9.27	11.57133	102.44
Z27	1.98	0.66	115.91	7.83	51.86	16.03	20.00307	187.78

- încărcarea axială totală la bază:

$$N_{Ed,i} = \sum G_{nivei,i}$$

- efortul unitar de compresiune:

$$\sigma_{d,i} = \frac{N_{Ed,i}}{A_{zid,i}}$$

Tip elem.	Elemente		$G_{total,i}$ (kN)	$\sigma_{0,i}$ (N/mm ²)
	Transversale	Longitudinale		
Z1	T1.1, T1.2	L1	236.31	0.085
Z2	-	L2	122.82	0.195
Z3	-	L3	118.97	0.240
Z4	T4	L4	245.69	0.111
Z5	-	L5	254.88	0.157
Z6	T6	L6.1, L6.2	374.96	0.108
Z7	T7	L7.1, L7.2	612.20	0.129
Z8	T8	L8.1, L8.2	408.75	0.106
Z9	-	L9	117.82	0.249
Z10	T10	L10	74.37	0.140

Z11	T11	L11.1, L11.2	332.68	0.085
Z12	T12	-	81.59	0.151
Z13	T13	-	119.48	0.181
Z14	T14	L14	384.82	0.143
Z15	T15	L15	99.59	0.122
Z16	T16.1, T16.2	L16.1, L16.2	296.15	0.093
Z17	-	L17	274.97	0.189
Z18	T18	L18	256.76	0.160
Z19	-	L19	131.49	0.274
Z20	-	L20	111.09	0.120
Z21	-	L21	157.79	0.106
Z22	-	L22	157.79	0.106
Z23	-	L23	152.26	0.107
Z24	-	L24	157.79	0.106
Z25	-	L25	157.63	0.109
Z26	-	L26	102.44	0.130
Z27	T27	L27	187.78	0.095

VII. DETERMINAREA EFORTURILOR SECȚIONALE DE PROIECTARE (NECESARE) ÎN PEREȚII STRUCTURALI

- momentul încovoietor de bază

$$M_{Ed} = \frac{2}{3} * H * V_{tot}$$

unde: V_{tot} - valoarea de proiectare a forței tăietoare = valorile maxime pentru ambele valori ale excentricității totale e_x și e_y

- pentru acțiunea seismică pe direcția x

$$V_{ix} = \frac{K_{ix}}{K_x} * V_x * (1 + (d_{iy} * e_y) / (r_{0x})^2) = V_{ix(tr)} * [1 + V_{ix(rot)}]$$

- pentru acțiunea seismică pe direcția y

$$V_{iy} = \frac{K_{iy}}{K_y} * V_y * (1 + (d_{ix} * e_x) / (r_{0y})^2) = V_{iy(tr)} * [1 + V_{iy(rot)}]$$

Determinarea coordonatelor centrului de rigiditate

$$x_{CR} = \frac{\sum x_i * K_{iT}}{K_T} \quad y_{CR} = \frac{\sum y_i * K_{iL}}{K_L}$$

Direcția transversală							
Elem	I_w (m)	λ_p	t (m)	K_{iT} (m)	x_i (m)	$x_i * K_{iT}$ (m ²)	$(x_{CR} - x_i)^2 * K_{iT}$ (m ³)
T1.1	4.82	0.71	0.45	18.24	0.23	4.10	9270.84
T1.2	4.12	0.83	0.30	9.88	3.30	32.59	3743.77
T4	7.57	0.45	0.30	20.86	12.35	257.64	2265.17
T6	11.95	0.28	0.30	34.22	21.35	730.67	69.02
T7	11.95	0.28	0.30	34.22	27.35	936.01	717.84

T8	11.95	0.28	0.30	34.22	30.35	1038.69	1966.29
T10	3.92	0.87	0.30	9.22	36.35	335.07	1699.89
T11	13.54	0.25	0.45	58.51	39.42	2306.29	16218.78
T12	1.20	2.83	0.45	1.44	0.23	0.32	732.04
T13	2.20	1.55	0.30	3.60	3.30	11.89	1365.66
T14	7.13	0.48	0.30	19.49	36.35	708.57	3594.76
T15	4.52	0.75	0.45	16.78	0.23	3.77	8527.44
T16.1	4.17	0.82	0.45	15.06	0.23	3.39	7654.67
T16.2	5.38	0.63	0.30	13.96	3.05	42.59	5430.56
T18	3.18	1.07	0.30	6.77	12.35	83.64	735.34
T27	4.23	0.80	0.45	15.35	39.42	605.29	4256.67

$$\sum K_{IT} = 311.836 \quad \sum x_i^* K_{IT} = 7100.5 \quad \Sigma = 68248.73$$

$$X_{CR} = 22.77$$

Direcția longitudinală							
Elem	l_w (m)	λ_p	t (m)	$K_{IL} \cdot 100$ (m)	y_i (m)	$y_i^* K_{IL}$ (m ²)	$(y_{CR} - y_i)^2 \cdot K_{IL}$ (m ³)
L1	11.34	0.30	0.45	48.57	9.17	445.42	913.07
L2	4.67	0.73	0.45	17.51	9.17	160.56	329.13
L3	4.37	0.78	0.45	16.04	9.17	147.11	301.56
L4	5.62	0.60	0.45	22.10	9.17	202.64	415.39
L5	10.14	0.34	0.45	43.12	9.17	395.40	810.53
L6.1	5.72	0.59	0.45	22.58	9.17	207.03	424.38
L6.2	4.25	0.80	0.30	10.30	3.05	31.42	32.80
L7.1	10.09	0.34	0.45	42.89	9.17	393.31	806.25
L7.2	9.06	0.38	0.30	25.45	3.05	77.63	81.04
L8.1	5.67	0.60	0.45	22.34	9.17	204.83	419.89
L8.2	5.63	0.60	0.30	14.76	3.05	45.03	47.01
L9	4.32	0.79	0.45	15.80	9.17	144.86	296.95
L10	4.32	0.79	0.45	15.80	9.17	144.86	296.95
L11.1	4.77	0.71	0.45	18.00	9.17	165.03	338.29
L11.2	4.62	0.74	0.30	11.51	3.05	35.11	36.65
L14	8.71	0.39	0.30	24.38	3.05	74.36	77.63
L15	4.57	0.74	0.30	11.35	3.05	34.61	36.13
L16.1	4.08	0.83	0.30	9.74	3.05	29.72	31.03
L16.2	10.29	0.33	0.45	43.80	0.23	9.86	930.66
L17	9.21	0.37	0.30	25.91	3.05	79.03	82.50
L18	9.01	0.38	0.30	25.30	3.05	77.16	80.55
L19	3.78	0.90	0.30	8.76	3.05	26.71	27.88
L20	4.23	0.80	0.45	15.35	0.23	3.45	326.24
L21	5.48	0.62	0.45	21.43	0.23	4.82	455.25
L22	5.48	0.62	0.45	21.43	0.23	4.82	455.25
L23	3.15	1.08	0.45	10.01	0.23	2.25	212.67
L24	5.48	0.62	0.45	21.43	0.23	4.82	455.25

L25	5.38	0.63	0.45	20.95	0.23	4.71	445.04
L26	3.93	0.87	0.45	13.88	0.23	3.12	294.82
L27	8.31	0.41	0.45	34.72	0.23	7.81	737.77

$$\sum K_{iL} = 655.201 \quad \sum x_i^* K_{iT} = 3167.5 \quad \sum = 10198.55$$

$$Y_{CR} = 4.83$$

- coordonatele centrului de greutate:

$$x_{CG} = 19.83 \quad m$$

$$y_{CG} = 4.70 \quad m$$

- distanțele maxime ale clădirii pe cele două direcții ortogonale:

$$T = 9.40 \quad m$$

$$L = 39.65 \quad m$$

- excentricitatea centrului de rigiditate:

$$e_{0x} = 2.95 \quad m < 3.97$$

$$e_{0y} = 0.13 \quad m < 0.94$$

- excentricitatea accidentală:

$$e_{ax1} = 1.98 \quad m$$

$$e_{ax2} = -1.98 \quad m$$

$$e_{ay1} = 0.47 \quad m$$

$$e_{ay2} = -0.47 \quad m$$

- excentricitatea forței seismice:

$$e_{x1} = 4.93 \quad m$$

$$e_{x2} = 0.96 \quad m$$

$$e_{y1} = 0.60 \quad m$$

$$e_{y2} = -0.34 \quad m$$

- rigiditatea geometrică la torsiune:

$$J_R = 78447.3 \quad m^3$$

- razele de girație la torsiune:

$$r_{0x} = 15.86 \quad m$$

$$r_{0y} = 10.94 \quad m$$

Direcția transversală								
Elem	K_{iT} (m)	$K_{iT}/\sum K_{iT}$	$V_{i(tr)}$	$V_{i1(rot)}$	$V_{i1(tot)}$	$V_{i2(rot)}$	$V_{i2(tot)}$	M_{calc}
T1.1	18.24	0.058	122.662	0.928	236.48	0.181	144.90	536.01
T1.2	9.88	0.032	66.415	0.801	119.64	0.157	76.81	271.17
T4	20.86	0.067	140.298	0.429	200.47	0.084	152.05	454.39
T6	34.22	0.110	230.156	0.058	243.61	0.011	232.78	552.18
T7	34.22	0.110	230.156	-0.188	186.77	-0.037	221.68	502.48
T8	34.22	0.110	230.156	-0.312	158.36	-0.061	216.13	489.89
T10	9.22	0.030	61.991	-0.559	27.34	-0.109	55.22	125.17
T11	58.51	0.188	393.455	-0.685	123.84	-0.134	340.78	772.44
T12	1.44	0.005	9.686	0.928	18.67	0.181	11.44	42.32

T13	3.60	0.012	24.227	0.801	43.64	0.157	28.02	98.92
T14	19.49	0.063	131.092	-0.559	57.83	-0.109	116.78	264.70
T15	16.78	0.054	112.826	0.928	217.51	0.181	133.28	493.03
T16.1	15.06	0.048	101.279	0.928	195.25	0.181	119.64	442.57
T16.2	13.96	0.045	93.912	0.812	170.13	0.159	108.80	385.63
T18	6.77	0.022	45.545	0.429	65.08	0.084	49.36	147.51
T27	15.35	0.049	103.263	-0.685	32.50	-0.134	89.44	202.73

Direcția longitudinală								
Elem	K_{iL} (m)	$K_{iL}/\sum K_{iL}$	$V_{i(tr)}$	$V_{i1(rot)}$	$V_{i1(tot)}$	$V_{i2(rot)}$	$V_{i2(tot)}$	M_{calc}
L1	48.57	0.074	155.47	-0.010	153.85	0.006	156.371	354.44
L2	17.51	0.027	56.04	-0.010	55.46	0.006	56.36657	127.76
L3	16.04	0.024	51.35	-0.010	50.81	0.006	51.64433	117.06
L4	22.10	0.034	70.73	-0.010	69.99	0.006	71.13911	161.25
L5	43.12	0.066	138.01	-0.010	136.58	0.006	138.8114	314.64
L6.1	22.58	0.034	72.26	-0.010	71.51	0.006	72.67884	164.74
L6.2	10.30	0.016	32.97	0.004	33.12	-0.002	32.89601	75.06
L7.1	42.89	0.065	137.28	-0.010	135.85	0.006	138.0774	312.98
L7.2	25.45	0.039	81.47	0.004	81.81	-0.002	81.27166	185.45
L8.1	22.34	0.034	71.50	-0.010	70.75	0.006	71.90932	162.99
L8.2	14.76	0.023	47.26	0.004	47.46	-0.002	47.14299	107.57
L9	15.80	0.024	50.56	-0.010	50.04	0.006	50.85464	115.27
L10	15.80	0.024	50.56	-0.010	50.04	0.006	50.85464	115.27
L11.1	18.00	0.027	57.60	-0.010	57.00	0.006	57.93449	131.32
L11.2	11.51	0.018	36.84	0.004	37.00	-0.002	36.75351	83.86
L14	24.38	0.037	78.03	0.004	78.37	-0.002	77.84587	177.63
L15	11.35	0.017	36.32	0.004	36.48	-0.002	36.23384	82.68
L16.1	9.74	0.015	31.19	0.004	31.32	-0.002	31.11478	71.00
L16.2	43.80	0.067	140.20	0.011	141.75	-0.006	139.3392	321.31
L17	25.91	0.040	82.93	0.004	83.29	-0.002	82.73708	188.79
L18	25.30	0.039	80.98	0.004	81.32	-0.002	80.78283	184.33
L19	8.76	0.013	28.03	0.004	28.15	-0.002	27.9596	63.80
L20	15.35	0.023	49.15	0.011	49.69	-0.006	48.84487	112.63
L21	21.43	0.033	68.58	0.011	69.34	-0.006	68.16043	157.17
L22	21.43	0.033	68.58	0.011	69.34	-0.006	68.16043	157.17
L23	10.01	0.015	32.04	0.011	32.39	-0.006	31.84166	73.43
L24	21.43	0.033	68.58	0.011	69.34	-0.006	68.16043	157.17
L25	20.95	0.032	67.04	0.011	67.79	-0.006	66.63231	153.65
L26	13.88	0.021	44.41	0.011	44.91	-0.006	44.14098	101.79
L27	34.72	0.053	111.14	0.011	112.37	-0.006	110.459	254.71

VIII. DETERMINAREA CAPACITĂȚII DE REZISTENȚĂ A PEREȚILOR LA COMPRESIUNE EXCENTRICĂ

- momentul încovoietor capabil la baza peretelui i:

$$M_{Rd,i} = \frac{(1 - 1.15 * v_{d,i})}{2} * N_{Ed,i} * l_{w,i}$$

- forța axială pe fiecare direcție, s-a calculat după formula:

$$N_{Ed,i} = \sigma_{0P} * A_{wT/L}$$

- forța tăietoare corespunzătoare atingerii valorii $M_{Rd,i}$:

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

DIRECȚIA TRANSVERSALĂ							
Elem	$\sigma_{0,i}$ (N/mm ²)	$v_{di} = \frac{\sigma_{0,i}}{f_d}$	$1 - 1.15 * v_{d,i}$	$A_{wT,i}$ (m)	$N_{Ed,i,T}$ (kN)	$M_{Rd,i}$ (kNm)	$V_{f1T,i}$ (kN)
T1.1	0.085	0.038	0.96	2.17	184.70	425.5	125.15
T1.2	0.085	0.038	0.96	1.24	105.25	207.3	60.96
T4	0.111	0.050	0.94	2.27	252.18	899.7	264.61
T6	0.108	0.049	0.94	3.59	388.79	2192.6	644.90
T7	0.129	0.058	0.93	3.59	463.76	2585.5	760.43
T8	0.106	0.048	0.94	3.59	381.61	2154.5	633.68
T10	0.140	0.063	0.93	1.18	164.25	298.7	87.84
T11	0.085	0.038	0.96	6.09	520.75	3369.5	991.04
T12	0.151	0.068	0.92	0.54	81.59	45.1	13.27
T13	0.181	0.081	0.91	0.66	119.48	119.1	35.03
T14	0.143	0.064	0.93	2.14	304.86	1006.7	296.08
T15	0.122	0.055	0.94	2.03	247.80	524.7	154.33
T16.1	0.093	0.042	0.95	1.88	173.94	345.3	101.55
T16.2	0.093	0.042	0.95	1.61	149.61	383.1	112.69
T18	0.160	0.072	0.92	0.95	152.62	222.6	65.46
T27	0.095	0.043	0.95	1.90	180.52	363.1	106.78

DIRECȚIA LONGITUDINALĂ							
Elem	$\sigma_{0,i}$ (N/mm ²)	$v_{di} = \frac{\sigma_{0,i}}{f_d}$	$1 - 1.15 * v_{d,i}$	$A_{wL,i}$ (m)	$N_{Ed,i,L}$ (kN)	$M_{Rd,i}$ (kNm)	$V_{f1L,i}$ (kN)
L1	0.085	0.038	0.96	5.10	434.55	2355.32	692.74
L2	0.195	0.088	0.90	2.10	409.68	860.10	252.97
L3	0.240	0.108	0.88	1.97	472.63	904.26	265.96
L4	0.111	0.050	0.94	2.53	280.83	743.79	218.76
L5	0.157	0.071	0.92	4.56	717.92	3343.48	983.38
L6.1	0.108	0.049	0.94	2.57	279.15	753.56	221.63
L6.2	0.108	0.049	0.94	1.28	138.27	277.34	81.57
L7.1	0.129	0.058	0.93	4.54	587.37	2764.89	813.20
L7.2	0.129	0.058	0.93	2.72	351.60	1486.14	437.10

L8.1	0.106	0.048	0.94	2.55	271.60	727.56	213.99
L8.2	0.106	0.048	0.94	1.69	179.79	478.22	140.65
L9	0.249	0.112	0.87	1.94	484.75	911.95	268.22
L10	0.140	0.063	0.93	1.94	271.51	544.07	160.02
L11.1	0.085	0.038	0.96	2.15	183.45	418.19	123.00
L11.2	0.085	0.038	0.96	1.39	118.46	261.53	76.92
L14	0.143	0.064	0.93	2.61	372.42	1502.26	441.84
L15	0.122	0.055	0.94	1.37	167.03	357.59	105.17
L16.1	0.093	0.042	0.95	1.22	113.46	220.35	64.81
L16.2	0.093	0.042	0.95	4.63	429.21	2102.36	618.34
L17	0.189	0.085	0.90	2.76	522.15	2169.37	638.05
L18	0.160	0.072	0.92	2.70	432.41	1786.74	525.51
L19	0.274	0.123	0.86	1.13	310.64	503.89	148.20
L20	0.120	0.054	0.94	1.90	229.22	454.59	133.70
L21	0.106	0.048	0.95	2.47	262.03	678.48	199.55
L22	0.106	0.048	0.95	2.47	262.03	678.48	199.55
L23	0.107	0.048	0.94	1.42	152.26	226.48	66.61
L24	0.106	0.048	0.95	2.47	262.03	678.48	199.55
L25	0.109	0.049	0.94	2.42	265.02	672.51	197.80
L26	0.130	0.059	0.93	1.77	230.06	421.63	124.01
L27	0.095	0.043	0.95	3.74	354.65	1401.23	412.13

IX. CALCULUL REZISTENȚEI PEREȚILOR STRUCTURALI LA FORȚĂ TĂIETOARE

Valoarea rezistenței de proiectare de cedare prin lunecare în rost orizontal

- valoarea rezistenței de proiectare de cedare prin lunecare în rost orizontal:

$$V_{f21,i} = \frac{1.33}{CF * \gamma_M} * \left(f_{vk0} * \frac{l_{ad,i}}{l_{c,i}} + 0.4 * \sigma_{d,i} \right) * t_{w,i} * l_{c,i}$$

$$l_{c,i} = 1.5 * l_{w,i} - 3 * M_{Rd} / N_{Ed}$$

$$l_{ad,i} = 2 * l_{c,i} - l_{w,i}$$

Pentru: $l_{ad,i} < 0$

- valoarea rezistenței de proiectare de cedare prin lunecare în rost orizontal:

$$V_{f21,i} = 0.53 * \frac{N_{Ed,i}}{CF * \gamma_M}$$

DIRECȚIA TRANSVERSALĂ						
Elem	$N_{Ed,i,T}(kN)$	$t_{w,T,i}(m)$	$l_{w,T,i}(m)$	$l_{c,i}(m)$	$l_{ad,i}(m)$	$V_{f21T,i}(kN)$
T1.1	184.70	0.45	4.82	0.32	-4.18	31.527
T1.2	105.25	0.30	4.12	0.27	-3.58	17.966
T4	252.18	0.30	7.57	0.65	-6.26	43.046
T6	388.79	0.30	11.95	1.01	-9.94	66.364
T7	463.76	0.30	11.95	1.20	-9.55	79.161

T8	381.61	0.30	11.95	0.99	-9.98	65.138
T10	164.25	0.30	3.92	0.42	-3.07	28.035
T11	520.75	0.45	13.54	0.90	-11.74	88.888
T12	81.59	0.45	1.20	0.14	-0.92	13.926
T13	119.48	0.30	2.20	0.31	-1.58	20.394
T14	304.86	0.30	7.13	0.79	-5.55	52.038
T15	247.80	0.45	4.52	0.43	-3.67	42.297
T16.1	173.94	0.45	4.17	0.30	-3.57	29.690
T16.2	149.61	0.30	5.38	0.39	-4.61	25.536
T18	152.62	0.30	3.18	0.39	-2.39	26.050
T27	180.52	0.45	4.23	0.31	-3.61	30.814

DIRECȚIA LONGITUDINALĂ						
Elem	$N_{Ed,L,i}$ (kN)	$t_{w,L,i}$ (m)	$I_{wL,i}$ (m)	$I_{c,i}$ (m)	$I_{ad,i}$ (m)	$V_{f21L,i}$ (kN)
L1	434.55	0.45	11.34	0.75	-9.84	74.174
L2	409.68	0.45	4.67	0.71	-3.26	69.930
L3	472.63	0.45	4.37	0.82	-2.74	80.675
L4	280.83	0.45	5.62	0.48	-4.65	47.936
L5	717.92	0.45	10.14	1.24	-7.66	122.543
L6.1	279.15	0.45	5.72	0.48	-4.76	47.649
L6.2	138.27	0.30	4.25	0.36	-3.53	23.602
L7.1	587.37	0.45	10.09	1.01	-8.06	100.259
L7.2	351.60	0.30	9.06	0.91	-7.24	60.016
L8.1	271.60	0.45	5.67	0.47	-4.73	46.359
L8.2	179.79	0.30	5.63	0.47	-4.70	30.688
L9	484.75	0.45	4.32	0.84	-2.65	82.744
L10	271.51	0.45	4.32	0.47	-3.38	46.344
L11.1	183.45	0.45	4.77	0.32	-4.14	31.314
L11.2	118.46	0.30	4.62	0.31	-4.01	20.220
L14	372.42	0.30	8.71	0.96	-6.78	63.569
L15	167.03	0.30	4.57	0.43	-3.71	28.510
L16.1	113.46	0.30	4.08	0.29	-3.49	19.366
L16.2	429.21	0.45	10.29	0.74	-8.81	73.263
L17	522.15	0.30	9.21	1.35	-6.51	89.128
L18	432.41	0.30	9.01	1.12	-6.77	73.809
L19	310.64	0.30	3.78	0.80	-2.17	53.025
L20	229.22	0.45	4.23	0.40	-3.44	39.126
L21	262.03	0.45	5.48	0.45	-4.58	44.727
L22	262.03	0.45	5.48	0.45	-4.58	44.727
L23	152.26	0.45	3.15	0.26	-2.62	25.990
L24	262.03	0.45	5.48	0.45	-4.58	44.727
L25	265.02	0.45	5.38	0.46	-4.47	45.236
L26	230.06	0.45	3.93	0.40	-3.14	39.269

L27	354.65	0.45	8.31	0.61	-7.09	60.535
-----	--------	------	------	------	-------	--------

Valoarea de proiectare a forței tăietoare de rupere prin fisurare diagonală

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

$$V_{f22,i} = \frac{f_{td} * A_{w,i}}{b_i} * \sqrt{1 + \frac{\sigma_{0,i}}{f_{fd}}}$$

unde: $b_i = 1.50$ pentru $\frac{h_i}{l_{w,i}} \geq 1.50$

$b_i = 1.00$ pentru $\frac{h_i}{l_{w,i}} < 1.00$

$b_i = \frac{h_i}{l_{w,i}}$ pentru $1.00 \leq \frac{h_i}{l_{w,i}} < 1.50$

$A_{w,i}$ - aria inimii peretelui i pe direcția considerată

DIRECȚIA TRANSVERSALĂ							
Elem	$\sigma_{0,i}$ (N/mm ²)	$\sqrt{1 + \frac{\sigma_{0,i}}{f_{td}}}$	$A_{wT,i}$ (m ²)	h_i (m)	$l_{wT,i}$ (m)	b_i (m)	$V_{f22T,i}$ (kN)
T1.1	0.085	1.79	2.17	3.40	4.82	1.00	150.03
T1.2	0.085	1.79	1.24	3.40	4.12	1.00	85.50
T4	0.111	1.97	2.27	3.40	7.57	1.00	172.73
T6	0.108	1.95	3.59	3.40	11.95	1.00	270.30
T7	0.129	2.09	3.59	3.40	11.95	1.00	288.88
T8	0.106	1.94	3.59	3.40	11.95	1.00	268.46
T10	0.140	2.15	1.18	3.40	3.92	1.00	97.62
T11	0.085	1.79	6.09	3.40	13.54	1.00	421.99
T12	0.151	2.22	0.54	3.40	1.20	1.50	30.83
T13	0.181	2.38	0.66	3.40	2.20	1.50	40.54
T14	0.143	2.17	2.14	3.40	7.13	1.00	178.99
T15	0.122	2.04	2.03	3.40	4.52	1.00	160.18
T16.1	0.093	1.84	1.88	3.40	4.17	1.00	133.69
T16.2	0.093	1.84	1.61	3.40	5.38	1.00	114.99
T18	0.160	2.27	0.95	3.40	3.18	1.07	78.18
T27	0.095	1.86	1.90	3.40	4.23	1.00	136.72

DIRECȚIA LONGITUDINALĂ							
Elem	$\sigma_{0,i}$ (N/mm ²)	$\sqrt{1 + \frac{\sigma_{0,i}}{f_{td}}}$	$A_{wL,i}$ (m ²)	h_i (m)	$l_{wL,i}$ (m)	b_i (m)	$V_{f22L,i}$ (kN)
L1	0.085	1.79	5.10	3.40	11.34	1.00	352.98
L2	0.195	2.46	2.10	3.40	4.67	1.00	199.67
L3	0.240	2.69	1.97	3.40	4.37	1.00	204.20
L4	0.111	1.97	2.53	3.40	5.62	1.00	192.36

L5	0.157	2.25	4.56	3.40	10.14	1.00	397.12
L6.1	0.108	1.95	2.57	3.40	5.72	1.00	194.08
L6.2	0.108	1.95	1.28	3.40	4.25	1.00	96.13
L7.1	0.129	2.09	4.54	3.40	10.09	1.00	365.87
L7.2	0.129	2.09	2.72	3.40	9.06	1.00	219.02
L8.1	0.106	1.94	2.55	3.40	5.67	1.00	191.06
L8.2	0.106	1.94	1.69	3.40	5.63	1.00	126.48
L9	0.249	2.73	1.94	3.40	4.32	1.00	205.10
L10	0.140	2.15	1.94	3.40	4.32	1.00	161.38
L11.1	0.085	1.79	2.15	3.40	4.77	1.00	148.66
L11.2	0.085	1.79	1.39	3.40	4.62	1.00	95.99
L14	0.143	2.17	2.61	3.40	8.71	1.00	218.65
L15	0.122	2.04	1.37	3.40	4.57	1.00	107.97
L16.1	0.093	1.84	1.22	3.40	4.08	1.00	87.20
L16.2	0.093	1.84	4.63	3.40	10.29	1.00	329.90
L17	0.189	2.43	2.76	3.40	9.21	1.00	259.15
L18	0.160	2.27	2.70	3.40	9.01	1.00	236.82
L19	0.274	2.84	1.13	3.40	3.78	1.00	124.64
L20	0.120	2.03	1.90	3.40	4.23	1.00	149.25
L21	0.106	1.94	2.47	3.40	5.48	1.00	184.54
L22	0.106	1.94	2.47	3.40	5.48	1.00	184.54
L23	0.107	1.94	1.42	3.40	3.15	1.08	98.67
L24	0.106	1.94	2.47	3.40	5.48	1.00	184.54
L25	0.109	1.96	2.42	3.40	5.38	1.00	183.17
L26	0.130	2.09	1.77	3.40	3.93	1.00	142.81
L27	0.095	1.86	3.74	3.40	8.31	1.00	268.59

Determinarea modului de rupere

pentru: $V_{f1,i} < V_{f2,i}$ Rupere ductilă

pentru: $V_{f1,i} > V_{f2,i}$ Rupere fragilă

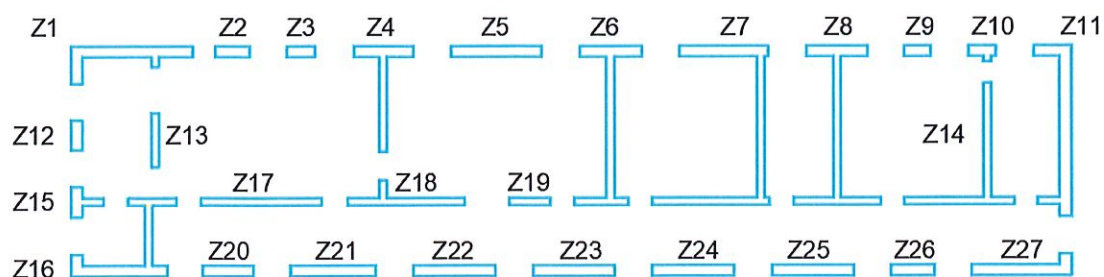
$$V_{f2,i} = \min(V_{f21,i}, V_{f22,i})$$

DIRECȚIA TRANSVERSALĂ					
Elem	$V_{f1T,i}$ (kN)	$V_{f21T,i}$ (kN)	$V_{f22T,i}$ (kN)	$V_{f2T,i}$ (kN)	Rupere
T1.1	125.15	31.53	150.03	31.53	Fragilă
T1.2	60.96	17.97	85.50	17.97	Fragilă
T4	264.61	43.05	172.73	43.05	Fragilă
T6	644.90	66.36	270.30	66.36	Fragilă
T7	760.43	79.16	288.88	79.16	Fragilă
T8	633.68	65.14	268.46	65.14	Fragilă

T10	87.84	28.04	97.62	28.04	Fragilă
T11	991.04	88.89	421.99	88.89	Fragilă
T12	13.27	13.93	30.83	13.93	Ductilă
T13	35.03	20.39	40.54	20.39	Fragilă
T14	296.08	52.04	178.99	52.04	Fragilă
T15	154.33	42.30	160.18	42.30	Fragilă
T16.1	101.55	29.69	133.69	29.69	Fragilă
T16.2	112.69	25.54	114.99	25.54	Fragilă
T18	65.46	26.05	78.18	26.05	Fragilă
T27	106.78	30.81	136.72	30.81	Fragilă

DIRECȚIA LONGITUDINALĂ					
Elem	$V_{f1L,i}$ (kN)	$V_{f21L,i}$ (kN)	$V_{f22L,i}$ (kN)	$V_{f2L,i}$ (kN)	Rupere
L1	692.74	74.17	352.98	74.17	Fragilă
L2	252.97	69.93	199.67	69.93	Fragilă
L3	265.96	80.68	204.20	80.68	Fragilă
L4	218.76	47.94	192.36	47.94	Fragilă
L5	983.38	122.54	397.12	122.54	Fragilă
L6.1	221.63	47.65	194.08	47.65	Fragilă
L6.2	81.57	23.60	96.13	23.60	Fragilă
L7.1	813.20	100.26	365.87	100.26	Fragilă
L7.2	437.10	60.02	219.02	60.02	Fragilă
L8.1	213.99	46.36	191.06	46.36	Fragilă
L8.2	140.65	30.69	126.48	30.69	Fragilă
L9	268.22	82.74	205.10	82.74	Fragilă
L10	160.02	46.34	161.38	46.34	Fragilă
L11.1	123.00	31.31	148.66	31.31	Fragilă
L11.2	76.92	20.22	95.99	20.22	Fragilă
L14	441.84	63.57	218.65	63.57	Fragilă
L15	105.17	28.51	107.97	28.51	Fragilă
L16.1	64.81	19.37	87.20	19.37	Fragilă
L16.2	618.34	73.26	329.90	73.26	Fragilă
L17	638.05	89.13	259.15	89.13	Fragilă
L18	525.51	73.81	236.82	73.81	Fragilă
L19	148.20	53.02	124.64	53.02	Fragilă
L20	133.70	39.13	149.25	39.13	Fragilă
L21	199.55	44.73	184.54	44.73	Fragilă
L22	199.55	44.73	184.54	44.73	Fragilă
L23	66.61	25.99	98.67	25.99	Fragilă
L24	199.55	44.73	184.54	44.73	Fragilă
L25	197.80	45.24	183.17	45.24	Fragilă
L26	124.01	39.27	142.81	39.27	Fragilă
L27	412.13	60.54	268.59	60.54	Fragilă

X. CALCULUL INDICATORULUI R_3



DIRECȚIA TRANSVERSALĂ					
$e_x = e_{0x} + e_{ax}$					
Elem	F_{bi} (kN)	$F_{cap,i}$ (kN)	$R_{3T,i}$	$F_{bi,cor}$	$F_{cap,i,cor}$
T1.1	236.48	31.53	0.13	236.48	31.53
T1.2	119.64	17.97	0.15	119.64	17.97
T4	200.47	43.05	0.21	200.47	43.05
T6	243.61	66.36	0.27	243.61	66.36
T7	186.77	79.16	0.42	186.77	79.16
T8	158.36	65.14	0.41	158.36	65.14
T10	27.34	28.04	1.03	0.00	0.00
T11	123.84	88.89	0.72	123.84	88.89
T12	18.67	13.27	0.71	0.00	0.00
T13	43.64	20.39	0.47	0.00	0.00
T14	57.83	52.04	0.90	0.00	0.00
T15	217.51	42.30	0.19	217.51	42.30
T16.1	195.25	29.69	0.15	195.25	29.69
T16.2	170.13	25.54	0.15	170.13	25.54
T18	65.08	26.05	0.40	0.00	0.00
T27	32.50	30.81	0.95	0.00	0.00
$R_{3.1,T} =$		0.26			

DIRECȚIA TRANSVERSALĂ					
$e_x = e_{0x} - e_{ax}$					
Elem	F_{bi} (kN)	$F_{cap,i}$ (kN)	$R_{3T,i}$	$F_{bi,cor}$	$F_{cap,i,cor}$
T1.1	144.90	31.53	0.22	144.90	31.53
T1.2	76.81	17.97	0.23	0.00	0.00
T4	152.05	43.05	0.28	152.05	43.05
T6	232.78	66.36	0.29	232.78	66.36
T7	221.68	79.16	0.36	221.68	79.16
T8	216.13	65.14	0.30	216.13	65.14
T10	55.22	28.04	0.51	0.00	0.00

T11	340.78	88.89	0.26	340.78	88.89
T12	11.44	13.27	1.16	0.00	0.00
T13	28.02	20.39	0.73	0.00	0.00
T14	116.78	52.04	0.45	116.78	52.04
T15	133.28	42.30	0.32	133.28	42.30
T16.1	119.64	29.69	0.25	119.64	29.69
T16.2	108.80	25.54	0.23	108.80	25.54
T18	49.36	26.05	0.53	0.00	0.00
T27	89.44	30.81	0.34	0.00	0.00
$R_{3,2,T} =$			0.29		

DIRECȚIA LONGITUDINALĂ					
$e_y = e_{0y} + e_{ay}$					
Elem	F_{bi} (kN)	$F_{capL,i}$ (kN)	$R_{3L,i}$	$F_{bi,cor}$	$F_{cap,i,cor}$
L1	153.85	74.17	0.48	153.85	74.17
L2	55.46	69.93	1.26	55.46	69.93
L3	50.81	76.22	1.50	50.81	76.22
L4	69.99	47.94	0.68	69.99	47.94
L5	136.58	122.54	0.90	136.58	122.54
L6.1	71.51	47.65	0.67	71.51	47.65
L6.2	33.12	23.60	0.71	0.00	0.00
L7.1	135.85	100.26	0.74	135.85	100.26
L7.2	81.81	60.02	0.73	81.81	60.02
L8.1	70.75	46.36	0.66	70.75	46.36
L8.2	47.46	30.69	0.65	47.46	30.69
L9	50.04	75.05	1.50	50.04	75.05
L10	50.04	46.34	0.93	50.04	46.34
L11.1	57.00	31.31	0.55	57.00	31.31
L11.2	37.00	20.22	0.55	0.00	0.00
L14	78.37	63.57	0.81	78.37	63.57
L15	36.48	28.51	0.78	0.00	0.00
L16.1	31.32	19.37	0.62	0.00	0.00
L16.2	141.75	73.26	0.52	141.75	73.26
L17	83.29	89.13	1.07	83.29	89.13
L18	81.32	73.81	0.91	81.32	73.81
L19	28.15	42.22	1.50	0.00	0.00
L20	49.69	39.13	0.79	49.69	39.13
L21	69.34	44.73	0.65	69.34	44.73
L22	69.34	44.73	0.65	69.34	44.73
L23	32.39	25.99	0.80	0.00	0.00
L24	69.34	44.73	0.65	69.34	44.73
L25	67.79	45.24	0.67	67.79	45.24
L26	44.91	39.27	0.87	0.00	0.00

L27	112.37	60.54	0.54	112.37	60.54
$R_{3.1L} =$		0.76			

DIRECȚIA LONGITUDINALĂ					
$e_y = e_{0y} - e_{ay}$					
Elem	F_{bi} (kN)	$F_{cap,i}$ (kN)	$R_{3L,i}$	$F_{bi,cor}$	$F_{cap,i,cor}$
L1	156.37	74.17	0.47	156.37	74.17
L2	56.37	69.93	1.24	56.37	69.93
L3	51.64	77.47	1.50	51.64	77.47
L4	71.14	47.94	0.67	71.14	47.94
L5	138.81	122.54	0.88	138.81	122.54
L6.1	72.68	47.65	0.66	72.68	47.65
L6.2	32.90	23.60	0.72	0.00	0.00
L7.1	138.08	100.26	0.73	138.08	100.26
L7.2	81.27	60.02	0.74	81.27	60.02
L8.1	71.91	46.36	0.64	71.91	46.36
L8.2	47.14	30.69	0.65	47.14	30.69
L9	50.85	76.28	1.50	50.85	76.28
L10	50.85	46.34	0.91	50.85	46.34
L11.1	57.93	31.31	0.54	57.93	31.31
L11.2	36.75	20.22	0.55	0.00	0.00
L14	77.85	63.57	0.82	77.85	63.57
L15	36.23	28.51	0.79	0.00	0.00
L16.1	31.11	19.37	0.62	0.00	0.00
L16.2	139.34	73.26	0.53	139.34	73.26
L17	82.74	89.13	1.08	82.74	89.13
L18	80.78	73.81	0.91	80.78	73.81
L19	27.96	41.94	1.50	0.00	0.00
L20	48.84	39.13	0.80	48.84	39.13
L21	68.16	44.73	0.66	68.16	44.73
L22	68.16	44.73	0.66	68.16	44.73
L23	31.84	25.99	0.82	0.00	0.00
L24	68.16	44.73	0.66	68.16	44.73
L25	66.63	45.24	0.68	66.63	45.24
L26	44.14	39.27	0.89	0.00	0.00
L27	110.46	60.54	0.55	110.46	60.54
$R_{3.2L} =$		0.76			

Observație! În calculul indicatorului R_3 pentru ansamblul structurii s-au luat în calcul doar elementele care au $F_{bi} > 0.30 \cdot \max(F_{bi})$.

$$R_{3,TRANSVERSAL} = \min(R_{3.1,T}, R_{3.2,T})$$

$$R_{3,TRANSVERSAL} = \min(R_{3.1,T}, R_{3.2,T})$$

INDICATORUL R3 GLOBAL PE DIRECȚIA TRANSVERSALĂ:

$R_{3,TRANSVERSAL} =$	0.26
-----------------------	------

INDICATORUL R3 GLOBAL PE DIRECȚIA LONGITUDINALĂ:

$R_{3,LONGITUDINAL} =$	0.76
------------------------	------

