Numar inregistrare expert ing. Damian Teodor: 25-06-T17 din 25.06.2025
Numar inregistrare expert ing. Apostol Zefir-Ioan-George 7-039/z/25

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

REABILITAREA INTEGRATĂ STADION, DIN MUNICIPIUL PETROȘANI, STR.LUNCA, NR.100, JUDETUL HUNEDOARA
ADRESA:
STRADA LUNCA, NR.100, JUDEȚUL HUNEDOARA
BENEFICIAR:
MUNICIPIUL PETROȘANI
FAZA:
EXPERTIZĂ TEHNICĂ



Ing. DAMIAN Teodor
Expert tehnic atestat M.D.L.P.A. în domeniile: construcţii civile,industriale şi agrozootehnice pentru exigenţa A1.

Ing. Apostol Zefir-Ioan-George
Expert tehnic atestat M.L.P.T.L. în domeniile: construcţii civile,industriale şi agrozootehnice pentru exigenţele A1; A2;. conf. HGR nr. 731/1991

RAPORTUL EXPERTIZEI TEHNICE

Cuprins

Cap.1 Date privind expertiza tehnică....2
Cap.1.1 Pagina de titluri și semnături....3
Cap.1.2 Copie de pe actul de atestare ale expertului tehnic....4
Cap.1.3 Raportul sintetic....6
Cap.2 Raportul de evaluare....7
Cap.2.1 Scopul expertizei....7
Cap.2.2 Reglementări tehnice....7
Cap.2.3 Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei....8
Cap.2.4 Date care au stat la baza expertizei tehnice....8
Cap.2.5 Caracterizarea amplasamentului....8
Cap. 2.5.a Vecinătăți....9
Cap. 2.5.b Date geotehnice....10
Cap. 2.5.c Rezultate teste materiale:....13
Cap.2.6 Descrierea clădirii....21
Cap.2.6c Starea actuală a structurii clădirii....24
Cap.2.7 Nivelul de cunoaștere....27
Cap.2.8 Metodologia de evaluare....27
Cap.2.9 Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică R1....27
Cap.2.10 Gradul de afectare structurală R2....28
Cap.2.11 Gradul de asigurare structurală seismică R3....29
Cap.2.11a Hazardul seismic....29
Cap.2.12 Verificări la Starea Limită de Serviciu....30
Cap.2.13 Sinteza evaluării....31
Cap.2.14 Propuneri de intervenție....32
Cap.2.14.1 Soluția minimală de intervenție:....32
Cap. 2.14.2 Soluția maximală de intervenție:....34
Cap.3. Concluzii....34
Anexa 1: Breviar calcul....36
Anexa 2: Releveu fotografic....52

Cap.1 Date privind expertiza tehnică

Denumire proiect:	REABILITAREA INTEGRATĂ STADION, DIN MUNICIPIUL PETROȘANI, STR.LUNCA, NR.100, JUDETUL HUNEDOARA
Adresa:	STRADA LUNCA, NR.100, JUDEȚUL HUNEDOARA
Beneficiar:	MUNICIPIUL PETROȘANI
Faza Proiect:	EXPERTIZĂ TEHNICĂ

Cap.1.1 Pagina de titluri și semnături

REABILITAREA INTEGRATĂ STADION, DIN MUNICIPIUL PETROȘANI, STR.LUNCA, NR.100, JUDETUL HUNEDOARA

Expert tehnic atestat M.D.L.P.A. la exigența A1, cu legitimatie seria VAE Nr. 11361

Ing. DAMIAN Teodor ……..

Expert tehnic atestat M.L.P.A.T la exigența A1, A2, cu nr. C1552/06.12.1996:

Ing. APOSTOL ZEFIR-IOAN-GEORGE ……..

Cap.1.2 Copie de pe actul de atestare ale expertului tehnic



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **DAMIAN TEODOR**

Cod numeric personal: **1800226213413**

Profesia: **ing.**

ATESTAT
EXPERT TEHNIC

Domeniul de atestare tehnico-profesională- A1- Rezistență mecanică și stabilitate pentru construcții civile, industriale, agricole, energetice, miniere, pentru telecomunicații și construcții aferente rețelelor edilitare și de gospodărie comunală cu structura de rezistență din beton, beton armat, zidărie, lemn

Nivelul: nu este cazul

Data emiterii: **10.10.2023**

Director,
Anca GINAVAR

(LS)

Sef birou,
Andreea UNCROP

Valabilă de la:
10.10.2023

Până la:
10.10.2028

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională de expert tehnic / verificator de proiecte

MDLPA

Seria VAE Nr. 11361

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA_E Nr. C1522/06.12.1996

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. **APOSTOL O. ZEFIR-IOAN-GEORGE**

Cod numeric personal: **1350729400011**

Profesia: **ING. CONSTRUCTOR**

ATESTAT EXPERT TEHNIC

În domeniile: Construcții civile, industriale, agrozoo, cu structura din beton, beton armat, zidărie, metal și lemn (A1;A2).

Pentru următoarele cerințe: Rezistență și stabilitate (A1;A2).

Data emiterii : **06.12.1996**

Valabilă de la: *2021/09/17*

Până la: *2026/09/17*

Semnătura titularului .....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte

Seria CA_E Nr. C1522/06.12.1996

Cap.1.3 Raportul sintetic

Denumirea lucrării:	REABILITAREA INTEGRATĂ STADION, DIN MUNICIPIUL PETROȘANI, STR.LUNCA, NR.100, JUDETUL HUNEDOARA				
Scopul expertizei:	Evaluare seismică în vederea consolidării				
Data expertizei:	25/06/2025				
Expert tehnic:	ing. DAMIAN TEODOR	Legitimație:	Seria VAE Nr. 11361		
Adresa:	STRADA LUNCA, NR.100, JUDEȚUL HUNEDOARA				
Categoria de importanță (HG 766/1997):				C	
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P100-1):				II	
Anul construirii:	1978-1982				
Funcțiunea clădirii:	Funcțiune sportivă – stadion de fotbal și activități conexe				
Înălțimea supraterană totală (m):	+11.62	Număr de niveluri:		P+1E(parțial)+Coperti na	
Suprafața construită (mp):	C1:2033 C2:2035 Peluza1: 3603 Peluza2: 3668				
Sistemul structural:	Structură de rezistență realizată din cadre de beton armat. Copertină tribune realizată din structură metalică				
Componente nestructurale:	Pereți de compartimentare și închidere din zidărie de cărămidă plină cu grosimi, începând de la 14cm până la 28 cm				
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)	SLS	70%	ULS	20%	
Verificarea la starea limită ultimă:					
Metodologia de evaluare prin calcul folosită (P100-3):			1	☐ 2	**3**
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1 :			71		
Gradul de afectare structurală, R_2 :			70		
Gradul de asigurare structurală seismică, R_3:			36		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția:			I	II ☐	III IV
Descrierea clasei de risc seismic:	**Clasa de risc seismic RsII,** din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;				
Verificarea la starea limită de serviciu:	Sunt îndeplinite verificările deplasărilor relative de nivel, în ipoteza componentelor nestructurale din materiale fragile, atașate structurii.				
Concluzii:	**Întrucât clădirea se încadrează în clasa II de risc seismic, sunt necesare lucrări de consolidare.** **Se recomandă aplicarea soluției minimale de intervenție.**				
Necesitatea lucrărilor de intervenție:			☐ Da	Nu	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție:			I	II	III IV ☐

Cap.2 Raportul de evaluare

Cap.2.1 Scopul expertizei

Evaluare seismică în vederea încadrării într-o clasă de risc seismic și soluții de consolidare.

La evaluarea tehnică a clădirii s-au considerat cerințe ale evaluării seismice corespunzător clădirilor noi proiectate, având ca scop încadrarea în clasa de risc seismic RsIV. S-au utilizat valorile accelerației terenului pentru proiectare având intervalul mediu de recurență de 225 de ani, pentru verificări la Starea Limită Ultimă, și de 40 de ani, pentru verificări la Starea Limită de Serviciu, conform Codului de evaluare seismică P100-3-2019 Anexa A hazardul seismic.

Evaluarea seismică a clădirii a avut în vedere două cerințe fundamentale:

a. Cerința de siguranță a vieții – structura va fi evaluată pentru a se stabili în ce măsură poate răspunde acțiunii seismice cu valoarea de proiectare cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul deformare la care intervine prăbușirea locală sau generală, astfel încât viețile oamenilor să fie protejate.

Valoarea de proiectare a acțiunii seismice, considerată pentru cerința de siguranță a vieții corespunde unui interval mediu de recurență de 225 ani (probabilitatea de depășire 20% în 50 de ani)

b. Cerința de limitare a degradărilor - structura a fost evaluată pentru a se stabili în ce măsură poate răspunde acțiunilor seismice cu probabilitate mai mare de apariție decât acțiunea seismică de proiectare, fără degradări sau scoaterea din funcțiune ale căror costuri să fie exagerat de mari în comparație cu costul structurii.

Acțiunea seismică considerată pentru cerința de limitare a degradărilor corespunde unui interval mediu de recurență 40 ani (probabilitatea de depășire de 70% în 50 ani). Pentru această cerință, verificarea clădirii s-a făcut în termen de deformații, utilizând valorile limită ale deplasărilor laterale pentru Starea Limită de Serviciu prevăzute de P100-1/2013. Valorile de proiectare ale accelerațiilor orizontale pentru Starea Limită de Serviciu s-au determinat în conformitate cu prevederile din codul de evaluare seismică P100-3/2019.

Cap.2.2 Reglementări tehnice

Analiza se face în conformitate cu legislaţia tehnică în vigoare, standardele privind calculul construcţiilor şi calitatea materialelor utilizate.

S-a ținut cont de următoarele reglementări legale:

- Legea nr. 10 din ianuarie 1995 cu modificările ulterioare privind calitatea in construcții care prevede la art. 4 “obligația realizării si menținerii pe întreaga durata a existenței construcțiilor a următoarelor exigențe de performanță:

a) rezistența mecanică și stabilitate;
b) securitate la incendiu;
c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
e) protecție împotriva zgomotului;
f) economie de energie și izolare termică;
g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

În acest sens se prevede obligația proprietarilor și administratorilor să asigure urmărirea comportării în timp a construcțiilor și să efectueze eventuale modificări, transformări, modernizări și consolidări numai pe baza de proiecte întocmite de persoane autorizate, avizate și verificate potrivit legii.

Mai jos este o listă cu principalele reglementări folosite:

- P100-3/2019 - Cod de proiectare seismica – Partea III – Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente
- P100-1/2013 - Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- CR 0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării construcţiilor
- CR 1–1-3/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii zăpezii asupra construcţiilor

- CR 1-1-4/2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- CR2-1-1.1/2022 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 - Proiectarea structurilor din beton. Reguli generale si reguli pentru clădiri. Anexa națională.
- SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Reguli generale si reguli pentru clădiri. Anexa națională.
- CR 6-2013 - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- NE 012-1-2022 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului
- NE 012/2-2022 - Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- NP –112 – 2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa
- SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006 Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni generale - Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexa națională
- SR EN 1993-1-3:2008/NB:2008 - Proiectarea structurilor de otel. Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece. Anexa națională
- SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008 - Proiectarea structurilor de oțel. Proiectarea îmbinărilor. Anexa națională.
- ST –009 – 2011 - Specificație tehnică privind produse din otel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță;

Cap.2.3 Activități desfășurate pentru întocmirea expertizei

La întocmirea expertizei tehnice s-au realizat următoarele activități:

- Vizitarea amplasamentului, la care s-a relevat starea de degradare a clădirii, proprietățile materialelor, sistemul structural al clădirii, gradul de uzură, modul de folosire și funcționalitățile clădirii, istoricul clădirii și a eventualelor reparații capitale;
- Evaluarea prin calcul a clădirii, după realizarea unui model de calcul în program de element finit cu implementarea sistemului structural adecvat și verificarea indicatorilor R3 conform P100-3 și a normativelor specifice materialelor din care sunt alcătuite elementele structurale;

Cap.2.4 Date care au stat la baza expertizei tehnice

La realizarea expertizei s–au deținut următoarele:

- Releveu clădire;
- Releveu foto al clădirii;
- Informații luate de pe teren cu privire la structura de rezistență;
- Examinarea la faţa locului a clădirii;
- Teste materiale realizate de SC D&C EXPERT PROIECTARE STRUCTURI SRL;
- Studiu geotehnic întocmit în 2025 de SC PANGEOCOM SRL.

Cap.2.5 Caracterizarea amplasamentului

Construcția are caracter permanent și se înscrie, conform HGR 766/1997, Anexa nr. 4 și a Ordinului 31/N din 03.10.1995 al MLPTL publicat în B.C. nr. 4/1996 în categoria "C" de importanță.

Clădirea se încadrează în “clasa a II-a de importanţă”.

Pentru evaluarea seismică a construcției existente s-au folosit datele din P100-1/2013 cu ag=0.10g (IMR=225 ani) și o perioadă de colț Tc=0.7 sec.

Clasa de ductilitate a structurii M - (clasă de ductilitate medie).

Conform Normativului CR 1-1-4/2012, valoarea de referință a presiuni dinamice a vântului qb=0.4kPa

Conform Normativului CR 1-1-3/2012, valoarea caracteristică a încărcărilor din zăpada pe sol Sk=2.0kN/m2

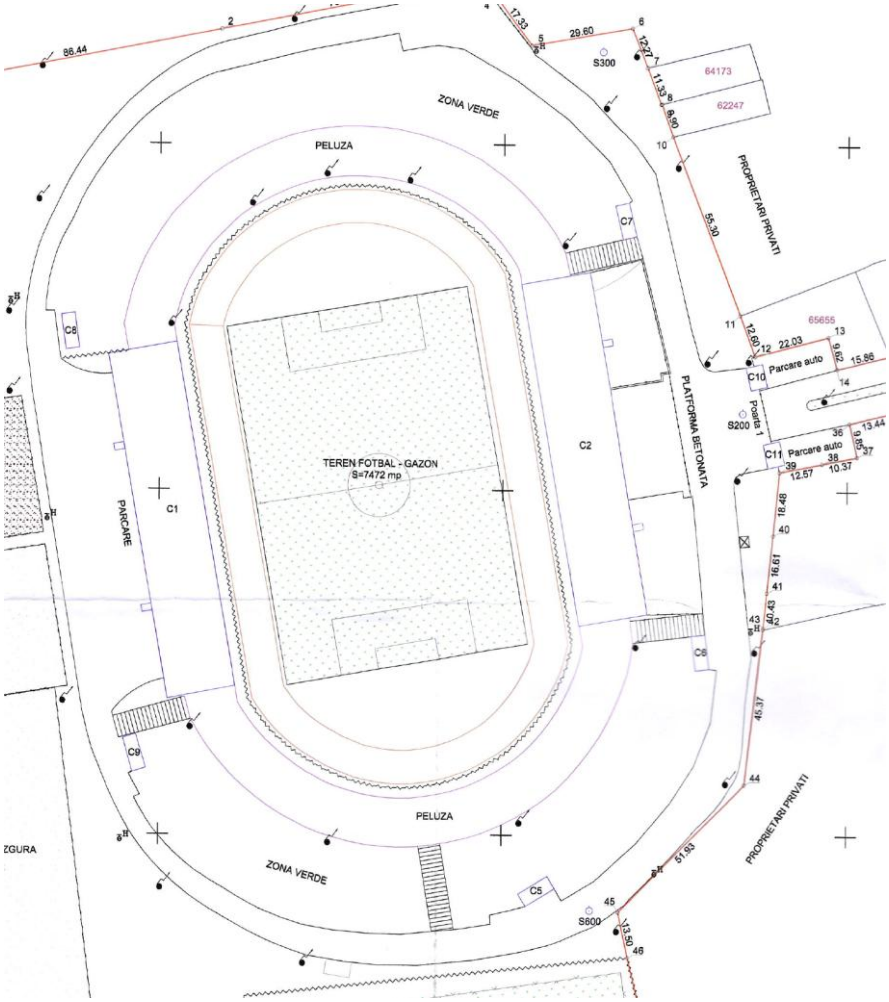
Adâncimea de îngheț: 80-90cm (conform NP112-2014);

Cap. 2.5.a Vecinătăți

Stadionul Jiul Petroșani este realizat din doua tribune, Tribuna 1 (Corp C1), Tribuna 2 (Corp C2) și două peluze pe capete cu formă circulară. Cele 4 zone ale stadionului sunt alipite la calcan, dar întregul stadion nu este alipit față de alte construcții.



Vedere din Google Earth



Vedere din planul de situație

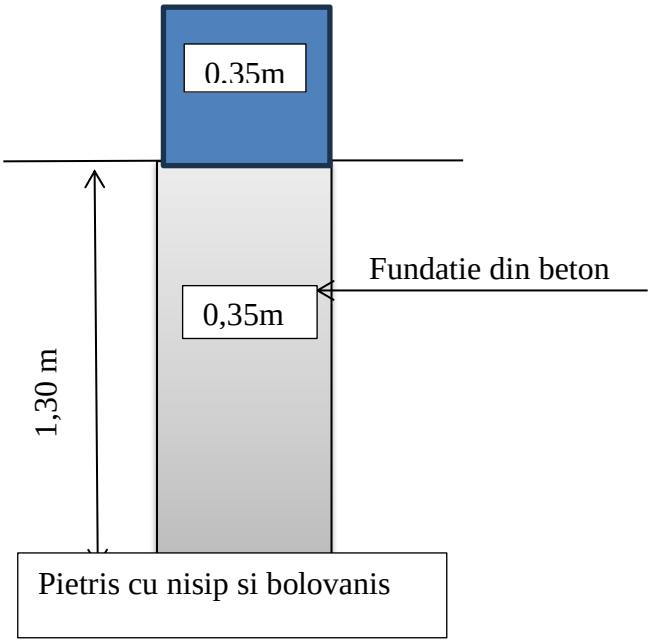
Cap. 2.5.b Date geotehnice

Studiu geotehnic întocmit în 2025 de PANGEOCOM S.R.L. Pentru realizarea raportului de expertiză geotehnică au stat la baza date obtinute din următoarele investigații geotehnice:

Sondajul de dezvelire S1 și S2, s-a executat la fundatiile stâlpilor de la tribuna1, conform plan de situație anexat in cadrul studiului geotehnic.

Sondajele *au pus în evidență următoarele date:*

- Fundația stâlpului este o fundație din beton, în stare relativ bună fără discontinuități sau fisuri, cu D_f**= 1,30 m** și **l= 0,35m**, măsurată de la cota terenului sistematizat.
- ***Terenul de sub fundații este reprezentat de un strat de pietrișuri cu nisip și bolovăniș, saturate.***
- ***În zona în care s a efectuat dezvelirea fundațiilor, a fost interceptată apă la talpa fundației.***





Dezvelire fundație SD1



Dezvelire fundație SD1



Dezvelire fundație SD2

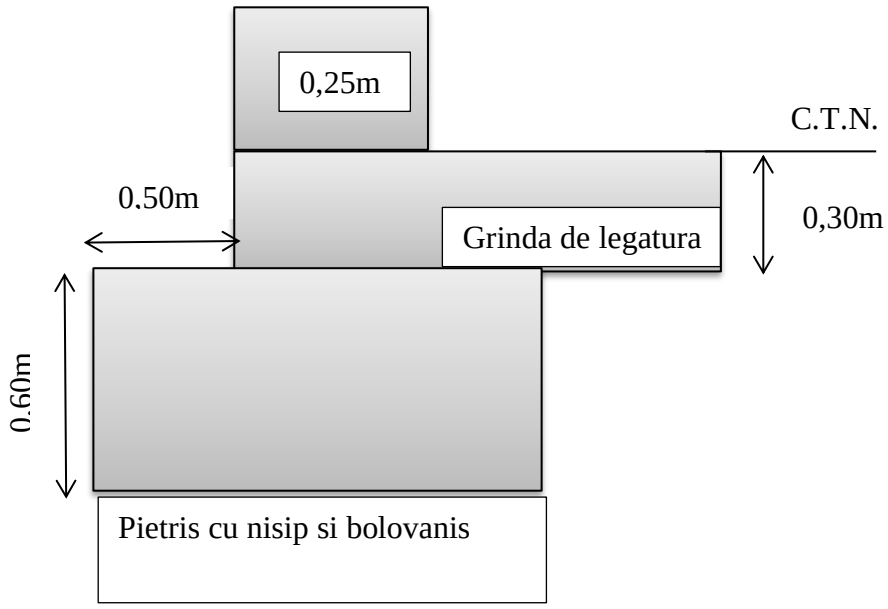


Dezvelire fundație SD2

Sondajul de dezvelire S3, s-a executat la tribuna descoperită, la o grinda de fundare de la marginea peluzei si la unul dintre stâlpii de legătură, conform plan de situație anexat în studiul geotehnic.

Sondajul *a pus în evidență următoarele date:*

- Stâlpul are adâncimea de fundare D_f= **0,90 m**, alcătuit dintr un bloc de beton cu lățimea de 1,25 m, iar grinda de legatură coboară la o adâncime de 0,30m, măsurate de la cota terenului natural.
- ***Terenul de sub fundații este reprezentat de un strat de pietrișuri cu nisip și bolovăniș.***



FORAJ F1 : s-a executat , conform planului de situatie anexat in cadrul studiului geotehnic, pe amplasament peluză

- 0,00 – 0,40 m = sol vegetal nisipos

-0,40 – 3,00 m = pietrișuri cu nisipuri si bolovănișuri, îndesate.

FORAJ F2 : s-a executat , conform planului de situatie anexat, pe amplasament pistă

- 0,00 – 0,40 m = balast, compactat

-0,40 – 4,00 m = pietriș cu nisip si bolovăniș , mediu îndesat.

Apa freatică A fost interceptată la -1,00 m și este direct influențată ce cea a râului Jiu

Din analiza coloanei litologice generale observată pe teren la realizarea lucrărilor de prospectare geotehnică respectiv din analiza rezultatelor încercărilor in situ si de laborator, rezultă următoarea stratificaţie:

- **Pietrișuri mici și mari, cu nisipuri grosiere si bolovanisuri îndesate, neuniforme** se caracterizează ca pământuri necoezive, foarte permeabile, prezintă o ascensiune capilară redusă, nu sunt sensibile la îngheţ-dezgheţ, nu prezintă umflări sau contracţii la variaţii de umiditate, prezintă o capacitate de compactare foarte bună, compresibilitate redusă.
- Terenul de fundare, reprezentat de aceste pământuri **, ce prezintă o stratificatie orizontală practic uniformă din punct de vedere al indicilor geotehnici,** poate fi apreciat (Tabel A1.1-NP 074: 2022) ca fiind un **teren bun de fundare.**

În urma sondajelor efectuate, se pun în evidență următoarele concluzii:

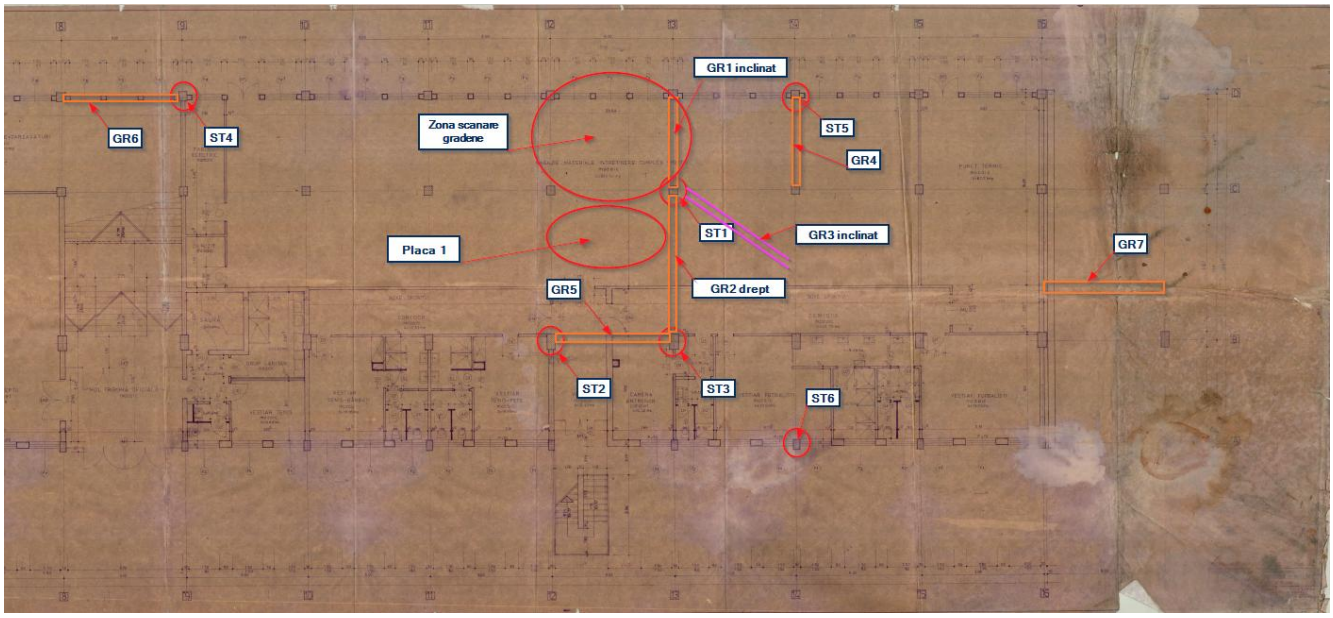
- Fundațiile obiectivelor investigate sunt dispuse pe un teren bun de fundare, reprezentat de stratul de pietrișuri și bolovănișuri.
- ***Adâncimea maximă de îngheț este depășită.***
- ***Tipul de fundație existentă, NU respectă cerințele minime prevăzute în normativele aflate în vigoare NP112-2014, SREN 1997-1:2004.***
- Fundatiile stâlpilor de la tribuna 1, sunt practic în apa.

Cap. 2.5.c Rezultate teste materiale:

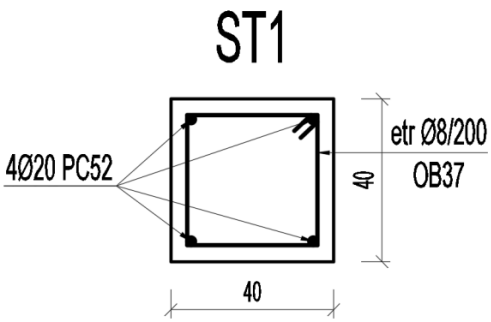
S-a realizat un raport de încercări pe materiale de către D&C EXPERT PROIECTARE STRUCTURI in iunie 2025 în urma căruia avem următoarele informații.

Beneficiar	Municipiul Petrosani
Adresă Obiectiv	Petroșani, str. Lunca, nr. 100, județul Hunedoara
Data colecționării datelor	16.06.2025
Metode nedistructive utilizate	Sclerometrie Betonoscopie Metoda Combinată Pahometrie Ground Penetrating Radar
Normative utilizate	NP137-2014 SR EN 12504-2:2013 SR EN 12504-4:2004
Elemente investigate	Stalpi Grinzi Gradene Placa de beton armat
Temperatura aerului în amplasamentul studiat	+3°C
Vârsta betonului	>10 ani
Tipul structurii	Structura in cadre de beton prefabricat cu rigle metalice.

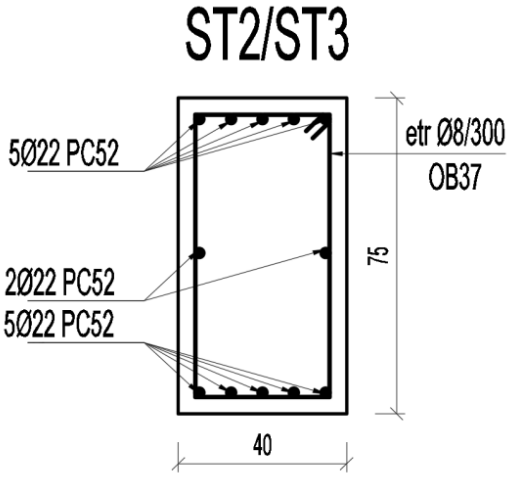
Asupra elementelor structurale (stâlpi, grinzi, placă de beton armat, gradene) s-au efectuat mai multe investigatii ce sunt reprezentate in planul de situație atașat.



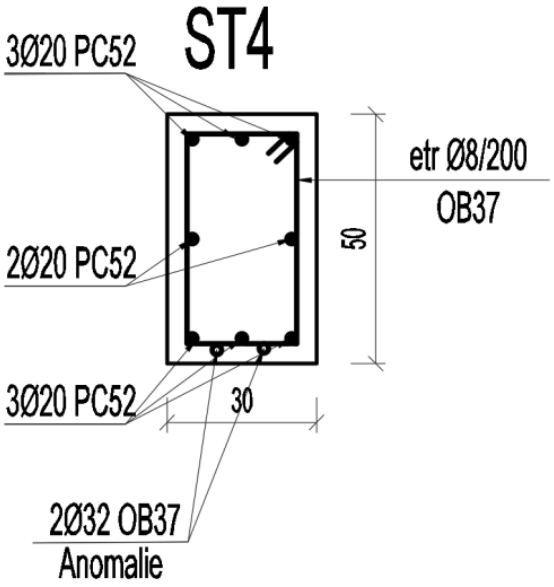
Poziţionare scanare elemente testate



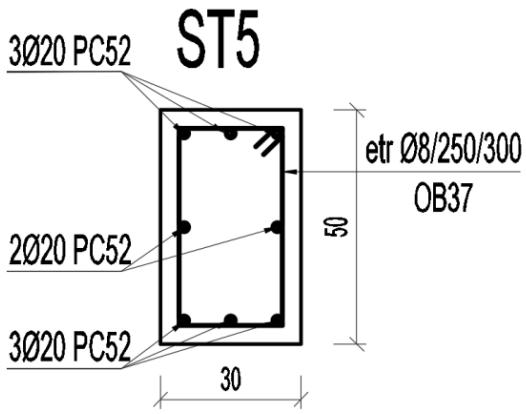
Rezultate element testat ST 1



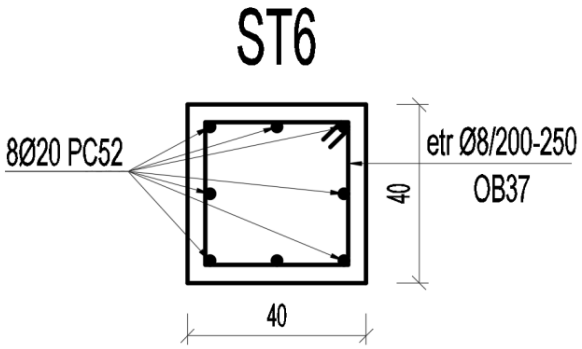
Rezultate element testat ST 2-3



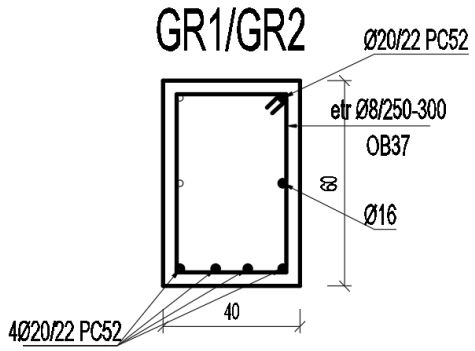
Rezultate element testat ST 4



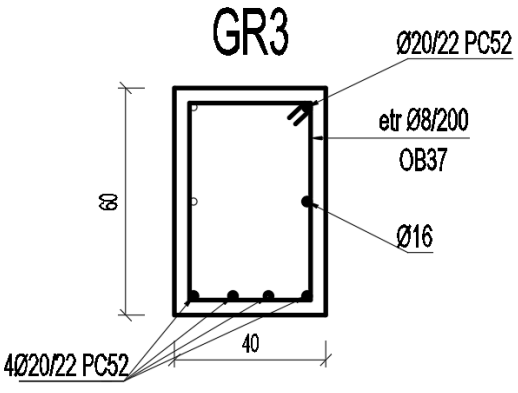
Rezultate element testat ST 5



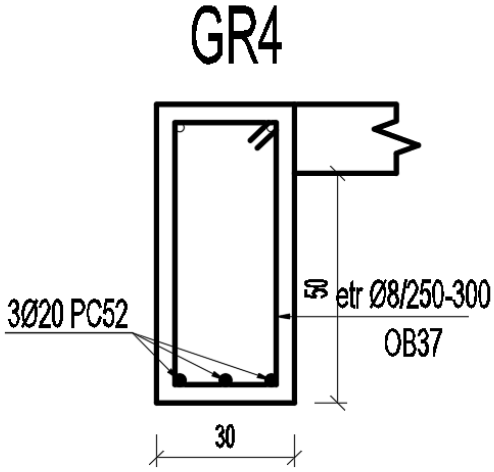
Rezultate element testat ST 6



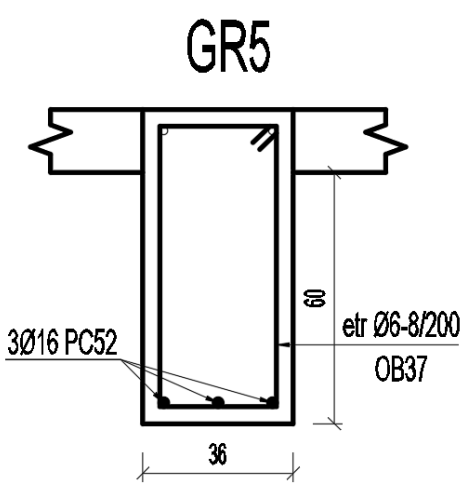
Rezultate element testat GR1 si GR2



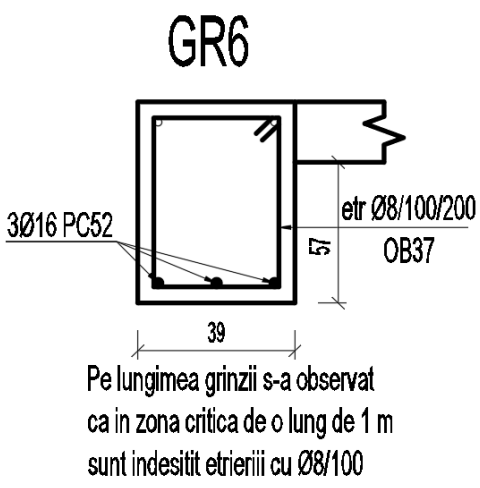
Rezultate element testat GR3



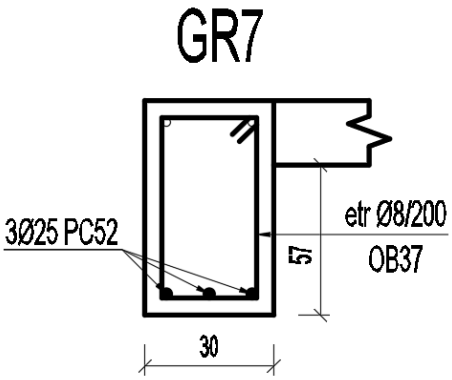
Rezultate element testat GR4



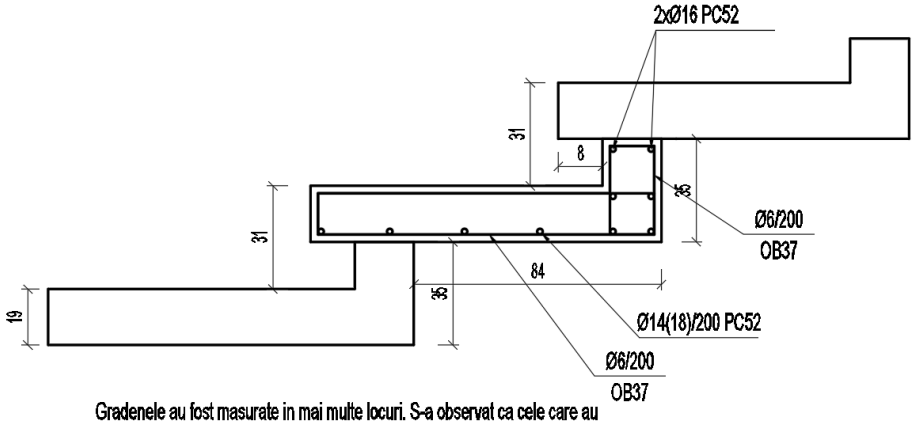
Rezultate element testat GR5



Rezultate element testat GR6

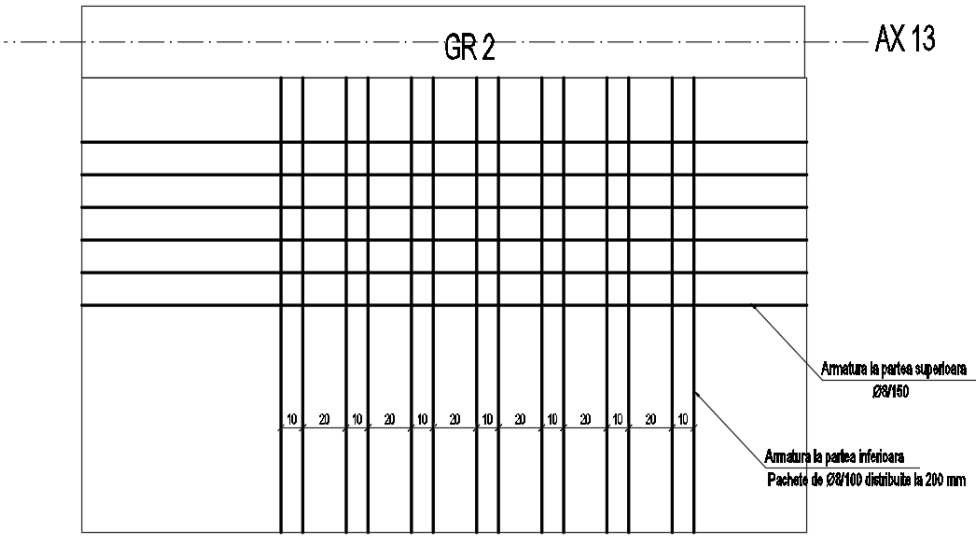


Rezultate element testat GR7



Gradenele au fost masurate in mai multe locuri. S-a observat ca cele care au avut barele de armatura descoperite au suferit fenomenul de corodare.
Initial (am descoperit si masurat) barele longitudinale au fost de diametru 18 mm ajungand prin corodare la 14 si respectiv 16.
Trebuie sa se faca un releveu si sa se identifice elementele afectate si luate in calcul cu un diametru de 14. Restul se pot lua cu diametrul de 18.

Rezultate element testat gradenă



Rezultate element testat placă

Determinarea clasei de beton a elementului cu sondajul numărul ST1

Standarde: SR EN 12504-2:2013, SR EN 12504-4:2004, NP 137-2014

Data incercării	20.01.2025/ Ora: 12:42	Temperatură	6
		Umiditate	0 % exterior
Adresa incercărilor	Petroșani, str. Lunca, nr. 100, județul Hunedoara		

Rezultatul încercării

Nr. crt.	Element	Secțiune	Viteza ultrasonică (km/s)		Duritatea superficială N (div).Indicele de recul		R_c^{stand}	C_t^{fin}	Rezistența betonului (N/mm^2)* Cv
			ind	med	ind	med	C_t=1		
1	ST1	A1	3.475	3.57	53.1	56.3	-	1.00	36.28
			3.414		53.6				
			3.68		54				
			3.724		55				
		A2	3.661	3.84	56.3		35.99		
			3.772		57				
			3.857		57.1				
			4.084		57.2				
		A3	3.818	3.83	57.3		35.79		
			3.839		57.4				
			3.835		57.4				
		A4	4.059	4.12	58.1		44.18		
			4.125		58.1				
			4.15						
			4.154						
		A5	4.188	4.18			45.33		
			4.137						
			4.218						
			4.171						
		A6	4.088	3.85			36.29		
			3.775						
			3.69						
		A6	4.104	4.13			44.29		
			4.154						

fck is	29.4			
	39.8	Sdev P	4.306408	
fck is	29.4			

Clasa de beton a elementului este C30/37

Determinarea clasei de beton a elementului cu sondajul numărul ST2

FISĂ DE ÎNCERCARE - METODA COMBINATĂ

Standarde: SR EN 12504-2:2013, SR EN 12504-4:2004, NP 137-2014

Data incercării	20.01.2025/ Ora: 12:42	Temperatură	6
		Umiditate	0 % exterior
Adresa incercărilor	Petroșani, str. Lunca, nr. 100, județul Hunedoara		

Rezultatul încercării

Nr. crt.	Element	Secțiune	Viteza ultrasonică (km/s)		Duritatea superficială N (div).Indicele de recul		R_c^{stand}	C_t^{fin}	Rezistența betonului (N/mm²)* Cv
			ind	med	ind	med	C_t=1		
1	ST2	A1	3.649	3.52	38.3	40.5	18.69	1.00	17.38
			3.642		38.5				
			3.389		38.5				
			3.381		39.4				
		A2	3.636	3.59	39.5		20		
			3.655		40.3				
			3.421		41.5				
			3.662		42				
		A3	3.642	3.63	42.2		20.8		
			3.575		42.3				
			3.682		43.2				
		A4	3.406	3.58			19.8		
			3.695						
			3.616						
			3.603						
		A5	3.642	3.49			17.8		
			3.578						
			3.361						
			3.367						
		A6	3.358	3.56			19.4		
			3.626						
			3.702						
		A7	3.438	3.52			18.69		
			3.613						
			3.672						
			3.353						
fck is	14.8								
	21.8					Sdev P	0.925302		
fck is	14.8								

Clasa de beton a elementului este C16/20

Determinarea clasei de beton a elementului cu sondajul numărul GR1

FIȘĂ DE ÎNCERCARE – METODA COMBINATĂ

Standarde: SR EN 12504-2:2013, SR EN 12504-4:2004, NP 137-2014

Data incercării	20.01.2025/ Ora: 12:42	Temperatură	6
		Umiditate	0 % exterior
Adresa incercărilor	Petroșani, str. Lunca, nr. 100, județul Hunedoara		

Rezultatul încercării

Nr. crt.	Element	Secțiune	Viteza ultrasonică (km/s)		Duritatea superficială N (div).Indicele de recul		R_c^{stand}	C_t^{fin}	Rezistența betonului (N/mm^2)* Cv
			ind	med	ind	med	C_t=1		
1	GR1	A1	3.281	3.25	40.8	42.4	11.95	1.00	12.36
			3.215		40.8				
			3.263		40				
			3.231		40.5				
		A2	3.205	3.23	41.3		11.73		
			3.244		41.7				
			3.226		41.8				
			3.228		41.9				
		A3	3.263	3.25	42.7		11.95		
			3.205		43.4				
			3.295		43.8				
		A4	3.475	3.36	44.1		14.2		
			3.396		44.3				
			3.295		44.4				
			3.263		44.5				
		A5	3.295	3.25			11.95		
			3.228						
			3.231						
fck is	8.8								
	15.7					Sdev P	0.925929		
fck is	8.8								

Clasa de beton a elementului este C12/15

Determinarea clasei de beton a elementului cu sondajul numărul GR2

FIȘĂ DE ÎNCERCARE - METODA COMBINATĂ

Standarde: SR EN 12504-2:2013, SR EN 12504-4:2004, NP 137-2014

Data incercării	20.01.2025/ Ora: 12:42	Temperatură	6
		Umiditate	0 % exterior
Adresa incercărilor	Petroșani, str. Lunca, nr. 100, județul Hunedoara		

Rezultatul încercării

Nr. crt.	Element	Secțiune	Viteza ultrasonică (km/s)		Duritatea superficială N (div).Indicele de recul		R_c^{stand}	C_t^{fin}	Rezistența betonului (N/mm^2)* Cv
			ind	med	ind	med	C_t=1		
1	GR2	A1	3.378	3.36	40.8	42.4	14.2	1.00	14.11
			3.341		40.8				
			3.432		40				
			3.279		40.5				
		A2	3.293	3.30	41.3		13.6		
			3.352		41.7				
			3.308		41.8				
			3.25		41.9				
		A3	3.367	3.34	42.7		14		
			3.413		43.4				
			3.25		43.8				
		A4	3.452	3.49	44.1		17.78		
			3.636		44.3				
			3.386		44.4				
			3.48		44.5				
		A5	3.337	3.34			14		
			3.378						
			3.293						
			3.333						
		A6	3.356	3.54			20.5		
			3.542						
			3.708						
		A7							
fck is	9.8								
	17.6					Sdev P	2.575655		
fck is	9.8								

Clasa de beton a elementului este C12/15

Clasa de beton pentru stâlpi se va considera C16/20 iar pentru elementele de tip grindă se va considera C12/15.

Cap.2.6 Descrierea clădirii

Date istorice.

Conform informațiilor disponibile, lucrările de construcție la actualul stadion au început în 1978, pe amplasamentul din Strada Lunca nr. 100, după ce vechiul stadion al echipei Jiul (construit în 1922 și distrus de inundațiile din 1975) a fost abandonat.

Proiectul a fost susținut de autoritățile locale și sindicatul minerilor din Valea Jiului, având rolul de a crea un complex sportiv modern, în acord cu prestigiul echipei Jiul Petroșani din acea perioadă.

Lucrările s-au desfășurat pe parcursul a patru ani, iar stadionul a fost inaugurat oficial la 1 august 1982, cu ocazia Zilei Minerului, în prezența a peste 30.000 de spectatori.

Denumirea inițială a fost Stadionul Jiul, iar începând cu 2019, a fost redenumit Stadionul Petre Libardi, în memoria fostului căpitan al echipei care a câștigat Cupa României în 1974.

Structura inițială a stadionului (1982)

La momentul inaugurării, stadionul era unul dintre cele mai moderne din țară, fiind proiectat pentru meciuri de primă ligă:

- Două tribune principale:
  - Tribuna oficială, complet acoperită, cu loje și cabină pentru presă.
  - Tribuna a II-a, complet acoperită, destinată publicului larg.
- Două peluze, fără acoperiș, construite pe est și vest, din beton prefabricat, cu trepte pentru spectatori. Acestea completau forma ovală a arenei.
- Capacitatea totală inițială: între 25.000 și 30.000 de locuri, din care majoritatea erau pe bănci din lemn sau beton, fără scaune individuale.
- Pistă de atletism cu 6 culoare în jurul terenului, folosită atât pentru competiții școlare, cât și pentru antrenamente.
- Teren de joc natural, dimensiuni standard (105x68m), fără drenaj modern la acea vreme.
- Anexe: vestiare, spații administrative, camere pentru arbitri și personal, și o sală de forță modestă sub tribuna oficială.

Etape și lucrări de modernizare

- **2005 – Prima modernizare majoră**

Cu ocazia promovării Jiului în Liga I, stadionul a fost reamenajat:

  - Montarea de scaune de plastic individuale pe toate tribunele → capacitatea s-a redus la 15.500 de locuri.
  - Recondiționarea tribunei oficiale și a spațiilor pentru presă.
  - Modernizarea parțială a terenului (nivelare și îmbunătățirea drenajului).
  - Reabilitarea instalației electrice și a vestiarelor.
  - Înlocuirea gardurilor perimetrale.
- **2017 – Reparații generale**

  După o perioadă de degradare cauzată de lipsa întreținerii și gestionarea deficitară, s-au efectuat lucrări de:
- Recondiționare a scaunelor,
- Curățenie generală și reparații minore la tribune,
- Refacerea părților din peluze și zona de acces pentru public.

Descrierea tehnică a structurii inițiale (conform proiect din 1978)
Sistem structural

Stadionul Jiul Petroșani este alcătuit din două tribune, Tribuna 1, Oficială (Corp C1), Tribuna 2 (Corp C2) și doua peluze neacoperite, pe capete și a fost construit intre anii 1978-1982.

Tribuna 1 și tribuna 2 au aceeași dimensiune în plan și același sistem structural. Tribunele au o formă dreptunghiulară în plan cu dimensiunea de 102.20x17.65m având regimul de înălțime P+E(parțial)+ copertina peste tribune. Cele doua tribune au fiecare câte 3 deschideri de 5.00m,

7.50m și 4.275m și 17 travei de 6.00m. Traveile de pe capete au doar cadrele din beton armat, partea de parter si etaj nu sunt accesibile, având doar zona de tribune.

Sistemul structural al tribunelor este de cadre din beton armat pe cele două direcții ortogonale, cu stâlpi și grinzi din beton armat. Stâlpii sunt de dimensiuni diferite de 40x40cm, 30x50cm și 40x75cm și sunt armați cu bare longitudinale Ø20, Ø22 PC52 și etrieri Ø8-200..300mm OB37. Grinzile din beton armat au dimensiuni de 40x60cm pe direcție transversală și de 30x70cm, 40x70cm armate cu bare longitudinale Ø16, Ø20, Ø25 PC52 și etrieri Ø8-200..300mm OB37.

Planșeele orizontale sunt din beton armat monolit de aproximativ 15cm grosime armate cu bare Ø8/100..150mm. Pe zona de tribune, în trepte, planșeul este realizat din elemente prefabricate din beton armat în formă de "L". Dimensiunea elementelor prefabricate este de aproximativ 110x35cm cu lungimea de 6.00m, rezemarea lor realizându-se pe grinzile transversale ce la partea superioară sunt realizate în trepte.

Pereții de închidere și compartimentare sunt realizați din zidărie de cărămidă de 14 și 28cm grosime.

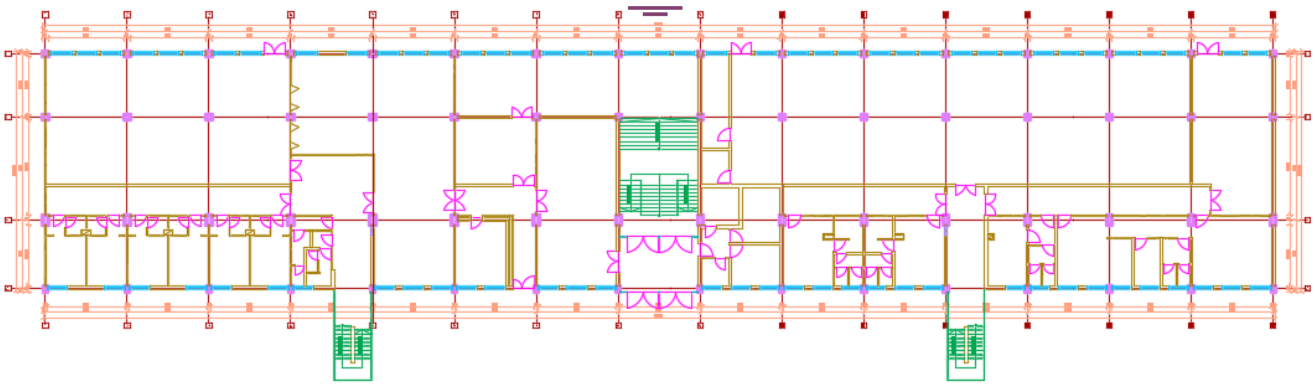
Acoperișul tribunelor este o copertină și are o structură metalică. Elementele structurale în marea majoritate sunt din profile rectangulare realizate din table sudate. Stâlpul central, ce urcă în consolă peste nivelul acoperișului are dimensiunea de 650x450mm cu grosimea de 14mm. Spâlpul scurt ce pleacă de pe parapet are o dimensiune mai mică, de 300x500mm. Grinzile principale au formă rectangulară de 250x600mm și ies în consolă spre terenul de fotbal. Aceste grinzi sunt legate de stâlpul în consolă prin intermediul unor tiranți realizați din platbande metalice de 20x100mm fixați cu șuruburi M50. Grinzile secundare sunt realizate din profile laminate IPE200, în unele cazuri cu talpa inferioară dublată cu platbande metalice. Învelitoarea este realizată din tablă cutată groasă. Structura metalică este prinsă de elementele verticale din beton armat prin intermediul unor buloane metalice orizontale de legătură.

Sistemul de fundare al celor doua tribune este realizat din fundații izolate din beton armat ce coboară până la adâncimea de 1.30m de la cota terenului amenajat, legate cu grinzi de fundare, sub pereții de inchidere și compartimentare, pe cele două direcții ortogonale.

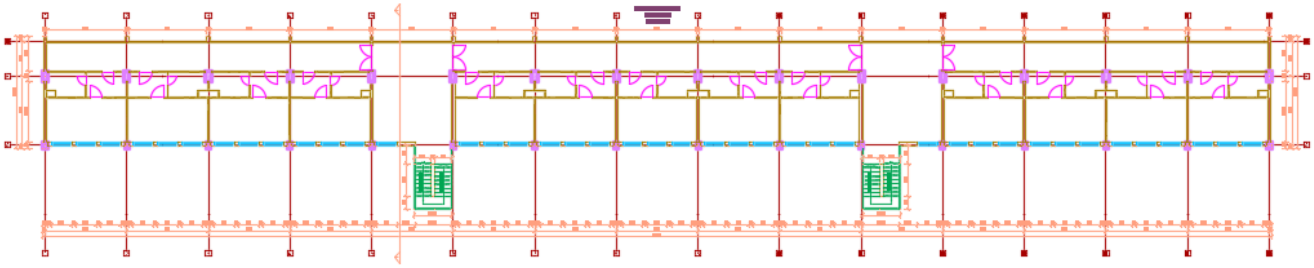
Cele două peluze neacoperite din capetele stadionului au o formă semicirculară în plan, având o lățime medie de aproximativ 20m. Gradenele sunt realizate din elemente prefabricate din beton armat în formă de "L" ce reazemă pe grinzi de fundare si pe un rampleu din pământ compactat, fără elemente verticale. Elementele prefabricare au o dimensiune în secțiune de 100x27cm cu o grosime de aproximativ 10cm și o lungime de 3,40m.

Teren de joc este din gazon natural.

Pista de atletism circulară de la exteriorul terenului de fotbal păstrează forma tribunelor cu 6 culoare, acoperire mixtă (zgură refăcută parțial cu bitum cauciucat în 2022).



PLAN PARTER – RELEVEU



PLAN ETAJ 1– RELEVEU

Cap.2.6c Starea actuală a structurii clădirii

Clădirea este în stare moderată de degradare, atât la parter cât și la etaj, unele degradări structurale la pereții de zidărie, grinzi și planșeul de beton armat, se observă degradări ale finisajelor – tencuieli fisurate. În unele zone sunt infiltrații de apă datorate degradării hidroizolației de pe gradene. La nivelul copertinei- structură metalică – elementele metalice prezintă degradări ale elementelor – corodare- rugină. La nivelul legăturii dintre elementele structurale realizate monolit- elemente prefabricate – legătura prezintă fisuri intre elemente. La nivelul peluzelor – elementele prefabricate – gradene - prezintă decopertări ale acoperirii de beton cât si corodare a armăturii.



Fațadă C2 - finisaje degradate moderat



Fațadă C2 - finisaje degradate moderat datorită infiltrațiilor de apă



Fațadă C2 - finisaje degradate moderat



Interior Corp C2- fisuri aparute la legatura intre elementele realizate monolit si prefabricat



Interior Corp C2 – degradări ale finisajelor



Interior Corp C2 - fisuri aparute la legatura între elementele realizate monolit și prefabricat



Interior Corp C1 – degradări ale finisajelor – infiltrații în pereții de compartimentare



Interior Corp C1 – degradări ale elementelor structurale din cauza infiltațiilor de apă - lipsă acoperire de beton placă beton armat si corodare armături



Interior Corp C1 – fisuri apărute intre elementele prefabricate si de compartimentare încăperi



Exterior Corp C2 copertină – degradări la nivelul copertinei - structură metalică



Exterior Corp C2 copertină – degradări la nivelul copertinei– structură metalică



Exterior Corp C1 copertină – degradări la nivelul copertinei – structură metalică



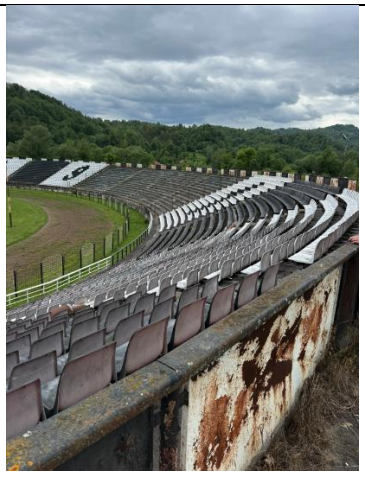
Exterior Corp C1 copertină – degradări la nivelul copertinei – structură metalică



Exterior Peluză – degradări la nivelul gradenelor



Exterior Peluză – degradări la nivelul gradenelor



Exterior Peluză – degradări la nivelul elementelor metalice

Cap.2.7 Nivelul de cunoaștere

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

(a) Nivel de cunoaștere realizat, KL1: CF=1,35;
(b) Nivel de cunoaștere realizat, KL2: CF=1,20;
(c) Nivel de cunoaștere realizat, KL3: CF=1,00.

Nivelul de cunoaștere ales este KL2 asociată unui coeficient CF=1.20.

Cap.2.8 Metodologia de evaluare

Se alege metodologia de nivel 2, prevăzută de P100-3.
(1) Se realizează verificări la Starea Limită Ultimă și Starea Limită de Serviciu.
(2) La Starea Limită Ultimă se verifică capacitatea de rezistență a elementelor și deplasările laterale de nivel.
(3) La Starea Limită de Serviciu se verifică deplasările laterale de nivel.
(4) Pentru calculul structural se utilizează una dintre metodele de calcul static liniar prevăzute de P 100-1 pentru proiectare:
(a) metoda forțelor seismice statice echivalente;
(b) metoda de calcul modal cu spectre de răspuns.
(5) În calculul structural se consideră spectrele de răspuns elastic al accelerațiilor absolute, cu ordonatele reduse printr-un factor de comportare, *q*, care caracterizează structura în ansamblu.

(1) Evaluarea susceptibilității de avariere la cutremur și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a trei categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării:
(a) condiții privind alcătuirea clădirii, referitoare la îndeplinirea regulilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri seismice;
(b) condiții privind degradările structurale produse în trecut de acțiunea seismică și de alte cauze;
(c) condiții privind capacitatea seismică a structurii și componentelor nestructurale, exprimată, după caz, în termeni de rezistență sau deplasare.
(2) Măsura în care cele trei categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a trei indicatori:
(a) gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1;
(b) gradul de afectare structurală, R_2;
(c) gradul de asigurare seismică, R_3, care se determină pentru Starea Limită Ultimă.

Cap.2.9 Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică R1

Tribuna 1 și Tribuna 2:

(a) Calitatea sistemului structural:
- criterii de apreciere: eficiența conlucrării spațiale a elementelor structurii care depinde de natura și calitatea legăturilor între pereții de pe direcțiile ortogonale și a legăturilor între pereți și planșee; existența ariilor de zidărie suficiente și aproximativ egale pe cele două direcții;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: prevederile CR 6 și P 100-1.

Punctaj (0...10 puncte) = 5 puncte

(b) Calitatea zidăriei:
- criterii de apreciere: calitatea elementelor, omogenitatea țeserii, regularitatea rosturilor, gradul de umplere cu mortar, existența unor zone slăbite de șlițuri sau nișe etc.;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: calitatea materialelor și a execuției conform reglementărilor tehnice în vigoare.

Punctaj (0...10 puncte) = 5 puncte

(c) Tipul planșeelor:
- criterii de apreciere: rigiditatea planșeelor în plan orizontal și eficiența legăturilor cu pereții (capacitatea de a asigura compatibilitatea deformațiilor pereților structurali și de a împiedica răsturnarea pereților pentru forțe seismice perpendiculare pe plan);
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: planșee din beton armat monolit la toate nivelurile de grosime minim 10 cm, fără goluri mari care le slăbesc semnificativ rezistența și rigiditatea în plan orizontal.

Punctaj (0...10 puncte) = 5 puncte

(d) Configurația în plan:

- criterii de apreciere: compactitatea și simetria geometrică și structurală în plan, exprimate prin raportul între lungimile laturilor și prin dimensiunile retragerilor în plan;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: prevederile P 100-1.

Punctaj (0...10 puncte) = 9 puncte

(e) Configurația în elevație:
- criterii de apreciere: uniformitatea geometrică și structurală în elevație exprimate prin absența sau existența retragerilor etajelor succesive, existența unor proeminențe la ultimul nivel, discontinuități create de sporirea ariei golurilor din pereți la parter sau la un nivel intermediar;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: prevederile P 100-1

Punctaj (0...10 puncte) = 5 puncte

(f) Distanțe între pereți:
- criterii de apreciere: distanțele între pereții structurali, pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: sistem structural cu pereți deși (fagure) definit conform CR 6.

Punctaj (0...10 puncte) = 5 puncte

(g) Elemente care dau împingeri laterale:
- criterii de apreciere: existența arcelor, bolților, cupolelor, șarpantelor, cu sau fără elemente care limitează efectele împingerilor;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: lipsa elementelor structurale care dau împingeri (bolți, șarpante etc.).

Punctaj (0...10 puncte) = 10 puncte

(h) Tipul terenului de fundare și al fundațiilor:
- criterii de apreciere: natura terenului de fundare (normal sau dificil), capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările verticale, eforturile provenite din tasări diferențiale și din acțiunea cutremurului;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: teren normal de fundare, fundații continue din beton armat.

Punctaj (0...10 puncte) = 7 puncte

(i) Interacțiuni posibile cu clădirile adiacente:
- criterii de apreciere: riscul de ciocnire cu clădirile alăturate (clădire izolată, clădire cu vecinătăți pe una sau mai multe laturi), înălțimile clădirilor vecine, riscul de cădere a unor componente ale clădirilor vecine;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: clădire izolată.

Punctaj (0...10 puncte) = 10 puncte

(j) Elemente nestructurale:
- criterii de apreciere: existența unor elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane), placaje sau alte elemente grele care prezintă risc de prăbușire;
- criteriul orientativ pentru punctajul maxim: lipsa acestor elemente sau asigurarea stabilității lor conform prevederilor din P 100-1.

Punctaj (0...10 puncte) = 10 puncte

Punctaj total obținut **R1=71 puncte**

Cap.2.10 Gradul de afectare structurală R2

Tribuna 1 și Tribuna 2:

Starea de degradare a elementelor structurale:

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

Notă: Elementele orizontale includ: planșee, bolți, cupole, șarpante.

Punctaj total obținut **R2**=Av+Ah=50+20=**70**

Cap.2.11 Gradul de asigurare structurală seismică R3

Cap.2.11a Hazardul seismic

În prezenta expertiză se utilizează valorile accelerației terenului pentru proiectare având intervalul mediu de recurență de 225 de ani, pentru verificări la Starea Limită Ultimă și de 40 de ani pentru verificări la Starea Limită de Serviciu, având ca scop încadrarea în clasa de risc seismic RsIV, valorile pentru IMR 225 ani se regăsesc în P100-1/2013.

Pentru calculul la Starea Limită de Serviciu se folosesc factori de scalare conform următorului tabel, factorul corespunzător IMR40 ani față de IMR225 ani fiind 0,45:

Tabelul A.1: Factori de scalare pentru determinarea valorilor de vârf ale accelerațiilor seismice orizontale

Județ	a_g^{30}/a_g^{225}	a_g^{40}/a_g^{225}	a_g^{100}/a_g^{225}	a_g^{225}/a_g^{225}	a_g^{475}/a_g^{225}
Argeș, Bacău, Botoșani, Brăila, București, Buzău, Călărași, Constanta, Covasna, Dâmbovița, Dolj, Galați, Giurgiu, Gorj, Harghita, Ialomița, Iași, Mehedinți, Neamț, Olt, Prahova, Suceava, Teleorman, Tulcea, Vâlcea, Vaslui, Vrancea	0,40	0,45	0,80	1,00	1,25
Alba, Arad, Bihor, Bistrița Năsăud, Brașov, Caraș Severin, Cluj, Hunedoara, Maramureș, Mureș, Sălaj, Satu Mare, Sibiu, Timiș	0,35	0,40	0,80	1,00	1,35

a_g^{30} valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=30 de ani

a_g^{40} valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=40de ani

a_g^{100} valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=100 de ani

a_g^{225} valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=225 de ani

a_g^{475} valoarea de vârf ale accelerației seismice orizontale cu IMR=475 de ani

Conform metodologiei 2 de calcul:

R3j=Rdj/Edj

În care:

Edj valoarea de proiectare a efortului în elementul j, din combinația seismică de proiectare relevantă, determinată conform prevederilor;

Rdj valoarea de proiectare a capacității de rezistență a elementului j

Gradul de asigurare seismică, *R*3, pentru structură se determină la nivelul situate deasupra cotei teoretice de încastrare. Gradul de asigurare seismică, *R*3, pentru structură se determină și la celelalte niveluri, dacă acestea prezintă deficit de rigiditate sau rezistență comparativ cu nivelul situat deasupra cotei teoretice de încastrare. În acest caz, gradul de asigurare seismică, *R*3, pentru structură este egal cu valoarea minimă a valorilor determinate pentru fiecare nivel în parte.

Gradul de asigurare seismică, *R*3, pentru structură se determină la fiecare nivel

considerat astfel:

$$R_3 = \frac{\sum V_{Rdi}}{\sum V_{Edi}} \quad (8.4)$$

unde

VEdi valoarea de proiectare a forței tăietoare în elementul structural vertical *i*, rezultată din calculul structural în combinația de încărcare seismică relevantă;

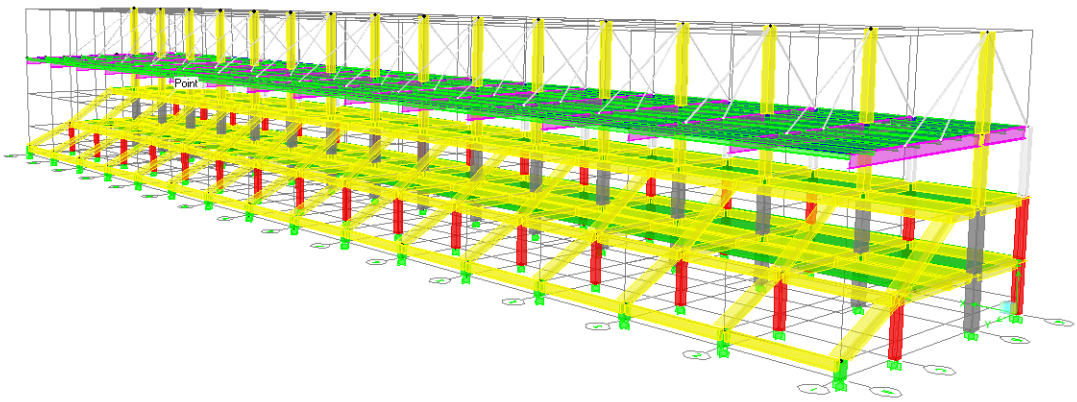
VRdi valoarea de proiectare a forței tăietoare asociate capacității de rezistență a elementului structural vertical *i* de la nivelul considerat sau, după caz, proiecția pe orizontală a valorii de proiectare a forței axiale capabile, în diagonalele contravântuirilor verticale.

Pentru elementele care se plastifică din încovoiere conform mecanismului de cedare, cu sau fără forță axială, valoarea VRdi se consideră egală cu valoarea forței tăietoare din element asociată plastificării din încovoiere.

Pentru elementele care cedează din forță tăietoare, valoarea VRdi se consideră egală cu valoarea de proiectare a forței tăietoare capabile

S-a realizat un model de calcul în program de element finit și s-a analizat rezistența fiecărui element în parte.

Tribuna 1 și Tribuna 2:



În urma analizei gradului de asigurare a clădirii la solicitări seismice (indicatorul R3), s-a constatat o valoare **R3=0.36 .**

În cazul structurii analizate Tribuna 1 și Tribuna 2 rezultă un coeficient minim R3=36%.

Detalii sunt în breviarul de calcul.

Cap.2.12 Verificări la Starea Limită de Serviciu

Tribuna 1 și Tribuna 2:

S-a făcut verificarea de deplasări laterale (drift). Acțiunea seismică pentru verificarea la Starea Limită de Serviciu este scalată la IMR40 ani față de IMR225 ani prin coeficientul 0,40 iar verificarea pentru starea limită se face la IMR225 ani cu coeficient de scalare 1.

VERIFICARE DEPLASARI RELATIVE (DRIFT)										
v	q	Tx [s]	Ty [s]	Tc [s]	d_{ra}^{SLS}/Hn	d_{ra}^{SLU}/Hn	Material	ΩT	cx	cy
0.5	3.15	0.7635	0.3452	0.7	5‰	2.5%	Beton	1	1.000	1.000

		X	Y	DRIFT X - SLS		DRIFT Y - SLS		DRIFT X - SLU		DRIFT Y - SLU	
Load	Story	d_r/H_n	d_r/H_n	d_r^{SLS}/H_n *1000		d_r^{SLS}/H_n *1000		d_r^{SLU}/H_n *100		d_r^{SLU}/H_n *100	
MAXIME				4.54‰	OK	0.59‰	OK	0.91%	OK	0.12%	OK
SX	3	0.0029	0.0001	4.54	OK	0.09	OK	0.91	OK	0.02	OK
SY	3	0.0000	0.0001	0.03	OK	0.17	OK	0.01	OK	0.03	OK
SX	2	0.0025	0.0002	3.92	OK	0.25	OK	0.78	OK	0.05	OK
SY	2	0.0000	0.0003	0.05	OK	0.51	OK	0.01	OK	0.10	OK
SX	1	0.0025	0.0000	3.95	OK	0.05	OK	0.79	OK	0.01	OK
SY	1	0.0000	0.0004	0.01	OK	0.59	OK	0.00	OK	0.12	OK
SX	P	0.0019	0.0000	2.97	OK	0.01	OK	0.59	OK	0.00	OK
SY	P	0.0000	0.0003	0.01	OK	0.47	OK	0.00	OK	0.09	OK

- Pentru copertina metalică- starea de deformabilitate nu se verifica.

Săgeata structurii metalice depășește condiția L/250 =13.45m/250= 5.38cm<10.367 cm.

Având in vedere cele menționate mai sus, asupra copertinei metalice nu se mai pot dispune încărcări suplimentare fără consolidare.

Cap.2.13 Sinteza evaluării

Tribuna 1 și Tribuna 2:

Nume Indicator	Punctaj obținut	Clasa Risc seismic asociată	Clase de risc seismic			
			I	II	III	IV
R1	71	RsIII	<30	30-59	60-89	90-100
R2	70	RsIII	<50	50-69	70-89	90-100
R3	36	RsII	<35	35-64	65-89	90-100

Conform P100-3/2019 : *(5) Expertul tehnic analizează relevanța fiecărui indicator pentru evaluarea seismică a clădirii.*

(6) Clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celor trei indicatori R_1, R_2 și R_3.

(7) Prin excepție de la (6), atunci când expertul tehnic stabilește că unul dintre indicatorii R_2 sau R_3 are relevanță redusă în cazul clădirii evaluate, clasa de risc seismic a clădirii este clasa minimă asociată celorlalți doi indicatori.

Clădirea existentă se încadrează în clasa RsII de risc seismic.

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

Clasa de risc seismic R_sII, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;
Clasa de risc seismic R_sIII, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;
Clasa de risc seismic R_sIV, din care fac parte clădirile la care răspunsul seismic așteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, este similar celui așteptat pentru clădirile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

Cap.2.14 Propuneri de intervenție

În funcție de deficiențele constatate în urma evaluării seismice, lucrările de intervenție se pot efectua, după caz, asupra structurii sau componentelor nestructurale.

Dacă în urma evaluării seismice o clădire a fost încadrată în clasa de risc seismic RsI sau RsII sunt necesare lucrări de intervenție.

Dacă în urma evaluării seismice o clădire a fost încadrată în clasa de risc seismic RsIII sau RsIV, necesitatea lucrărilor de intervenție pentru remedierea deficiențelor constatate se stabilește de către expert în acord cu solicitările beneficiarului.

Pentru clădirile încadrate în urma evaluării seismice în clasa de risc seismic RsI sau RsII, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată cel puțin în clasa de risc seismic RsIII.

În cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată în clasa de risc seismic RsIV.

Tipul și anvergura lucrărilor de intervenție pentru punerea în siguranță s-au stabilit astfel încât:

a. După efectuarea acestora clădirea să îndeplinească cerințele fundamentale ale proiectării seismice pentru construcții noi date în codul de proiectare P100-1/2013.
b. Să se poată realiza lucrări de construire localizate, fără afectarea clădirii în ansamblu, eventual prin intervenții din exterior;
c. Materialele de construcții și tehnologiile de execuție să fie disponibile la nivel local și să permită realizarea cu celeritate a lucrărilor de intervenție.

Pentru punerea în siguranță se recomandă următoarele două soluții minimală si maximală:

Cap.2.14.1 Soluția minimală de intervenție:

Soluțiile se consolidare sunt aceleași pentru ambele tribune, deoarece structura lor este asemănătoare, în oglindă. Având în vedere armarea stâlpilor de beton armat și starea de eforturi rezultate în urma modelării structurii, a rezultat necesitatea reducerii eforturilor de proiectare în stâlpii de beton armat. Astfel, se propun mai mulți pereți noi de beton armat de 30 cm grosime care vor înlocui pereți de zidărie existenți, pereții noi vor fi încadrați în cadrele de beton stâlpi+grinzi, cu posibilitatea păstrării ferestrelor existente unde este cazul.
Transversal – aceștia vor fi dispuși în următoarele axe:

- Ax 1/A-C;
- AX 4/A-B;
- AX 8/A-C;
- AX 9/A-C;
- AX 13/A-B;
- AX 16/A-C;

Longitudinal – aceștia vor fi dispuși in următoarele axe:

- Ax A/1-2;
- Ax C/1-2;
- Ax A/15-16;
- Ax C/15-16;

- La toți pereții de beton armat se vor realiza fundații. Fundațiile se vor realiza la aceeași cotă precum cota de fundare existentă. Fundațiile pereților se vor lega de fundațiile izolate ale stâlpilor de beton armat;

- Se repară elementele de beton care au acoperirea cu beton căzută cu mortar de reparație pentru beton, iar unde e cazul se poate monta suplimentar fibră de carbon.

- Se poate înlocui tâmplăria cu una nouă, conform cerințelor din proiectul de arhitectură, sau se poate repara acolo unde este cazul.

- Se pot realiza goluri noi de uși sau ferestre în pereții existenți, numai local, prin realizarea unui bordaj din centură de beton armat în jurul golului.

- Se pot astupa goluri de uși cu zidărie nouă, prin realizarea țeserii și prin montarea de armături orizontale în rosturi între zidărie nouă și cea existentă.

- Se pot înlocui și repara instalațiile.

- Se poate realiza termoizolarea clădirii.

- Se pot aplica soluțiile de eficientizare energetică, pentru că acestea aduc o influență minimă asupra structurii de rezistență a clădirii, deoarece sarcina suplimentara adusă este neglijabilă.

- Dacă sunt necesare panouri fotovoltaice pe acoperiș, aceste se pot monta pe acoperișul tribunelor doar pe zona cuprinsă între stâlp și tiranți. Nu se permite montarea de panouri fotovoltaice pe zona de consolă a acoperișului dincolo de ultimul tirant fără consolidare.

- Se pot înlocui/completa instalațiile conform proiectului de instalații fără să se afecteze structura existentă .

- Se pot reface/repara finisajele, conform proiectului de arhitectură.

- Înaintea aplicării placărilor termoizolante, se vor injecta eventualele fisuri în pereții exteriori, se vor repara tencuielile căzute și se vor curăța eventuale termoizolații realizate anterior. Pentru remedierea eventualelor fisuri constatate în pereții de zidărie se vor aplica injecții cu rășini pe baza de ciment.

- Elementele de beton degradate se vor repara prin aplicarea de mortar de reparații.

Pentru eventualele degradări constatate la elementele de beton se vor aplica procedurile din C 149/87. Conform C 149-87 – "Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elementele din beton și beton armat" repararea fisurilor se va derula astfel:

- pentru fisuri cu deschideri < 1 mm se va curăța suprafața și se va chitui cu pasta de ciment. Pentru fisuri cu deschideri > 1 mm. acestea se injectează cu rășină epoxidică;
- pentru protecția armăturilor aparente : se curăța suprafața de beton, se perie cu peria de sârmă și se aplică matare cu mortar de reparație.
- la elementele de beton care au acoperirea cu beton căzută și armăturile ruginite, se vor placa cu fibre FRP pentru compensarea armăturilor degradate și aducerea la un nivel optim de rezistență.

- Funcție de tipul și starea în care se găsesc parapeții și prinderea acestora de placă, se propune:
  - desfacerea parapeților și înlocuirea acestora cu tâmplarie din PVC (cu parapet din panouri), montată din placă în placă, conform detaliilor prevăzute în proiect și ale societății care furnizează și montează tâmplăria; prinderea tâmplariei de plăcile de beton se va face în așa fel încât, aceasta să asigure rezistența și stabilitatea necesară unui parapet;
  - menținerea structurii actuale a parapeților, cu luarea unor masuri de consolidare sau reparații a structurii de susținere, dacă este cazul; Se vor inspecta prinderile și se vor completa acolo unde lipsesc, se înlocuiesc elementele puternic corodate și se aplica protecție anticorozivă pe cadrele metalice (după îndepartarea ruginii).

- Se vor reface trotuarele în jurul clădirilor, având pante corespunzătoare, etanșeizate față de pereți cu dop de bitum și se va repara tencuiala soclurilor acolo unde aceasta este desprinsă.

- Se sistematizează colectarea apelor meteorice din curte și îndepărtarea acestora față de fundațiile clădirii;

- Lucrările locale de desfacere se vor realiza manual sau mecanizat ușor, bucată cu bucată, de sus în jos, cu o atenție deosebită să nu se inducă vibrații periculoase în clădirea existentă.

- Toate fisurile din pereții de zidărie se injectează cu mortar de injecție pe bază de ciment;

- Pereții fisurați și cu tencuiala degradată se consolidează prin injectarea fisurilor și refacerea tencuielilor cu tencuială armată cu plasa de fibră de sticlă sau grile polimerice. Pereții interiori fisurați foarte rău se desfac și se refac pe aceiași poziție.

- Se vor reface straturile de hidroizolație ale gradenelor pentru a se împiedica infiltrațiile de apă;

- Toate elementele metalice ale copertinelor se vor curăța de rugină, se vor verifica dacă există elemente deformate sau degradate semnificativ, rezultând reducerea secțiunilor. În cazul în care elementele metalice sunt degradate, aceste se vor repara sau vor fi înlocuite. Se va trata anticoroziv întreaga copertină, de la ambele tribune prin vopsire cu materiale specifice.

Pentru zona peluzelor vor fi necesare măsuri de reparație și punere în siguranță a acestora:

- Se repară elementele de beton care au acoperirea cu beton căzută cu mortar de reparație pentru beton.
- Se vor reface straturile de hidroizolație ale gradenelor pentru a se împiedica infiltrațiile de apă sub acestea, ce poate duce la tasări diferențiate.

În urma aplicării soluțiilor minimale clădirea se va încadra în clasa RsIV de risc seismic.

Cap. 2.14.2 Soluția maximală de intervenție:

Se va consolida structura copertinelor prin adăugarea de platbande metalice la grinzile transversale pentru reducerea săgeții, se vor monta contravântuiri verticale și orizontale între elementele metalice ale copertinei.

În urma aplicării soluțiilor maximale clădirea se va încadra în clasa RsIV de risc seismic.

Cap.3. Concluzii

Clădirea existentă se încadrează în clasa de risc seismic RsII.

Întrucât clădirea se încadrează în clasa II de risc seismic, sunt necesare lucrări de consolidare.

Clădirea a fost proiectată și construită într-o perioadă când proiectarea antiseismică era la un nivel limitat, astfel că elementele structurale din beton stâlpi și grinzi prezintă deficiențe pentru armarea transversală (etrieri cu armătură de diametru mic și dispuși la distanțe mari).

Se recomandă aplicarea soluției minimale de intervenție.

Clasa de risc seismic R_sI, din care fac parte clădirile cu susceptibilitate de prăbușire, totală sau parțială, la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime;
Clasa de risc seismic R_sII, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere majoră la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care pune în pericol siguranța utilizatorilor, dar la care prăbușirea totală sau parțială este puțin probabilă;
Clasa de risc seismic R_sIII, din care fac parte clădirile susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare corespunzător Stării Limită Ultime, care poate pune în pericol siguranța utilizatorilor;
Clasa de risc seismic R_sIV, din care fac parte clădirile la care răspunsul seismic așteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzător Stării Limită Ultime, este similar celui așteptat pentru clădirile proiectate pe baza reglementărilor tehnice în vigoare.

Lucrările de construcție nu se vor realiza decât în baza unui proiect de execuție realizat de către specialiști autorizați și doar după obținerea autorizației de construire.

Orice nepotrivire (degradare, avarie, viciu ascuns, neconcordanţă), care apare pe parcursul lucrărilor de execuţie, faţă de situaţia luată în considerare la elaborarea expertizei **se va semnala** de către executantul lucrărilor de construcţii, şi va fi comunicată şi notificată de urgenţă investitorului (proprietarului), proiectantului, precum şi verificatorului/expertului atestaţi MLPAT si MCC, pentru luarea **măsurilor corespunzătoare de adaptare** a proiectului şi detaliilor respective la situaţia concretă din teren.

Pe parcursul execuţiei lucrărilor, executantul va lua toate măsurile necesare pentru **a nu afecta actuala structură de rezistenţă a clădirii**.

Investitorul (beneficiarul), executantul lucrărilor de construcţie şi proiectantul, au obligaţia ca la intervenția mai sus menţionată, să respecte prevederile **Legii nr. 10/1995** si a completărilor ulterioare privind calitatea în construcţii.

La execuţia lucrărilor se vor lua toate măsurile necesare privind **protecţia la acţiunea focului, prevenirea şi stingerea incendiilor, protecţia, tehnica securităţii şi igiena muncii, precum şi protecţia mediului,** în conformitate cu legislaţia în vigoare**.**

Lucrările propuse nu vor influența negativ rezistența și stabilitatea structurii de rezistență a clădirii existente și nici a clădirilor învecinate.

În încheiere precizăm că această expertiză tehnică a fost realizată în acord cu normele şi normativele aflate în vigoare în ţara noastră.

Întocmit,
Expert Tehnic atestat M.D.L.P.A.
pentru exigența A1:

Ing. DAMIAN Teodor

Iunie 2025

Anexa 1: Breviar calcul

Încărcări Tribuna 1 și 2:

incarcari peste parter				
	finisaje	1.5	kN/mp	
	utila	5	kN/mp	gradene
	utila	2	kN/mp	birouri
	instalatii	0.5	kN/mp	
pereti compartimentare		1	kN/mp	
pereti inchidere		11	kN/ml	
incarcari peste etaj				
	finisaje	1.5	kN/mp	
	utila	5	kN/mp	
	utila	2	kN/mp	birouri
	instalatii	0.5	kN/mp	
pereti compartimentare		1	kN/mp	
pereti inchidere		11	kN/ml	
incarcari copertina				
	zapada	1.76	kN/mp	
	vant	0.3	kN/mp	
	acoperis	1	kN/mp	
	instalatii	0.5	kN/mp	
calcul incarcare gradene				
t=	0.9	m		
incarcare permanenta		4	kN/mp	
incarcare utila		5	kN/mp	
deschiderea grinzii de reazem		6	m	
incarcarea pe ml	24	kN/ml		permanenta
incarcarea pe ml	30	kN/ml		utila

Acțiunea seismică:
S-a folosit spectrul seimic definit în P100-2013 prin următoarea relație:
$0<T\leq TB$ $Sd(T)=ag*[1+((\beta0/q-1)/TB)*T]$
$0>TB$ $Sd(T)=ag*\beta(T)/q\geq0.2ag$
Forța tăietoare de bază în modul de vibrație k este:
$Fb.k= \gamma1*Sd(Tk)*mk$

În care:
$\gamma1$=factorul de importanță
ag=accelerația terenului
$\beta0$=factorul de amplificare 2,5
q=factor de comportare
mk= masa modală
Tk=perioada proprie în modul propriu de vibrație k
Pentru această clădire:
$\gamma1=1,2$
ag=0,10g
$\beta0=2,5$
q=3,15

Gruparea încărcărilor:

SLU:

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

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

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

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

SLS:

$$\sum_{j=1}^{n} G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^{n} G_{k,j} + Z_k$$

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

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

$G_{k,i}$ – efectul pe structură al acţiunii permanente i , luată cu valoarea sa caracteristică;

U_k – efectul pe structură al acţiunii utile, luat cu valoarea sa caracteristică

V_k – efectul pe structură al acţiunii vântului, luat cu valoarea sa caracteristică

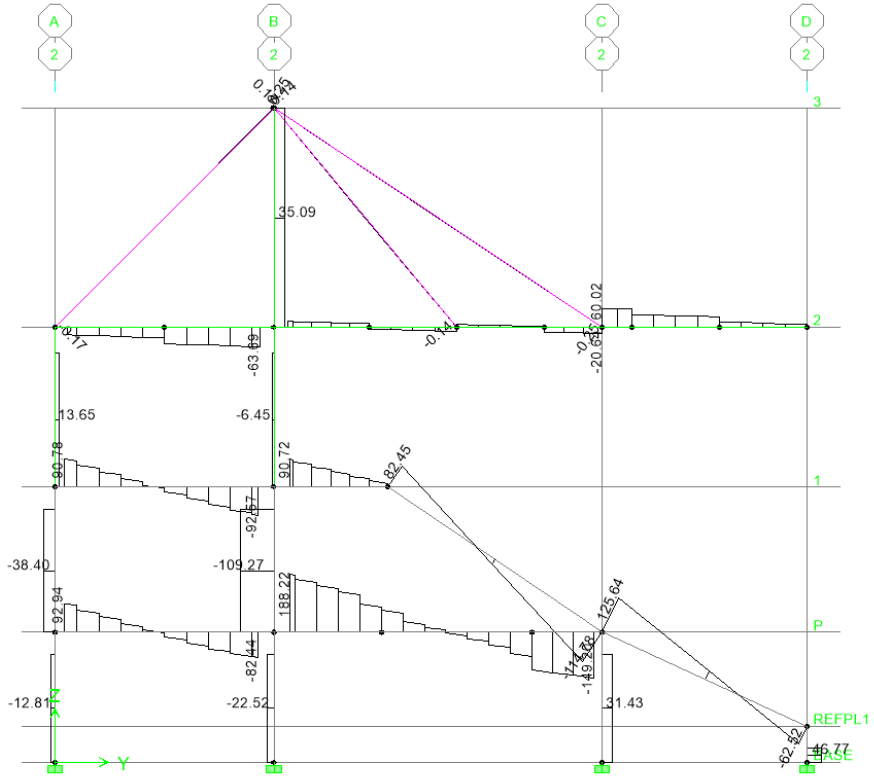
Z_k – efectul pe structură al acţiunii zapezii, luat cu valoarea sa caracteristică

În urma analizei gradului de asigurare a clădirii la solicitări seismice (indicatorul R3), s-a constatat o valoare **R3=0.36 .**

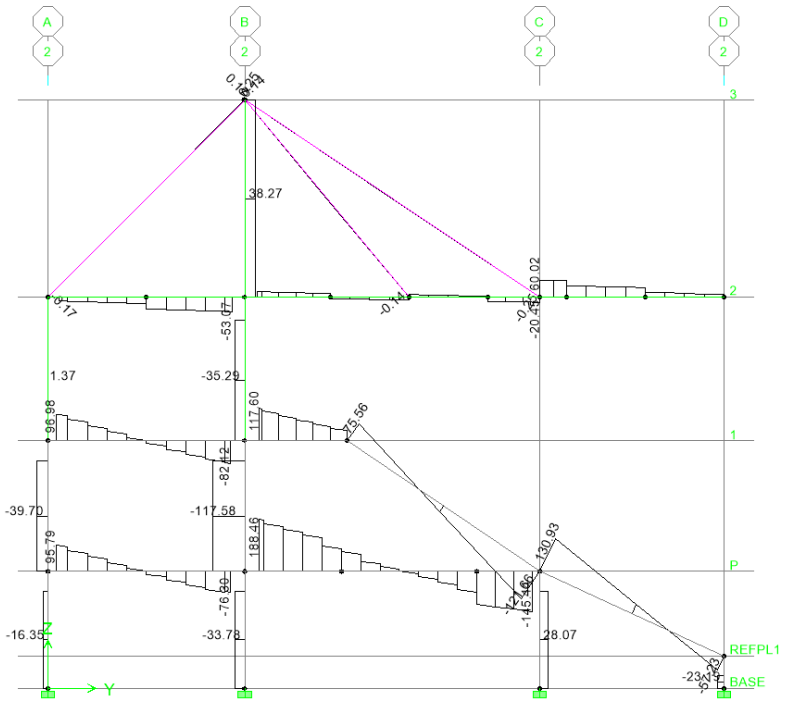
Evaluare rezistenta stalp B4			Eforturi evaluate cf. P100-1/2013, 5.2.3.3.3. ∑MRc ≥γRd ∑MRb cu respectarea P100-3/2019 cap. B.4.2.2.						
Stalpi - armatura longitudinala				fck [N/mmp]	12				
b [mm]	400	Hst liber[m]	2.22	fyd [N/mm^2]	300.00	MEdc [kNm]	184.00	N cal [kN]	747
h [mm]	750	fctd [N/mm^2]	0.73	fcd [N/mm^2]	8.00	a [mm]	40	x_{lim} [mm]	300
		nr. Bare	Φ [mm]	Aa [mm^2]	Aa lat [mm^2]	h_0 [mm]	h_a [mm]	x [mm]	MRd [kNm]
Armatura longitudinala pe latura		2	Φ22	760	1901	710	670	-233.4	382.0
		3	Φ22	1140	Aa tot [mm^2]	p% latura	p% total min	p% total	MRd>=MEd
					6082	0.67	1.00	2.14	R3=Mcap/Mcal
								OK	2.08
Caracteristici grinzi care intra in nod:									
Armatura longitudinala de calcul								MEdb-	MEdb+
b [mm]	360	fyd [N/mm^2]	300.00	a^{sus} [mm]	40	x_{lim} [mm] =	187.5	211	140
h [mm]	750	fcd [N/mm^2]	8	a^{jos} [mm]	40	h_0 [mm]	x^- [mm]	h_0 [mm]	x^+ [mm]
		nr. Bare	Φ	Aa [mm^2]	Aa tot [mm^2]	710	0.0	710	0.0
Armatura longitudinala	sus	3	Φ16	603	603	h_a [mm]	x<2a'	h_a [mm]	x<2a'
		0		0		670	Mcap - [kNm]	670	Mcap + [kNm]
	jos	3	Φ16	603	603	p% sus	121.2	p% jos	121.2
		0		0		0.24	R3b-	0.24	R3b+
							0.57		0.87
Zona calcul	$\gamma_{R,d}$	$\Sigma M_{Rb}/\Sigma M_{Rc}$	$M_{dc,1}$ [kN]	$M_{dc,2}$ [kN]	n	lcr [m]	$\Sigma M_{Rc}/(\gamma R,d*\Sigma M_{Rb})$	Mecanism Respectat (Stalp tare-grinda moale)	
B	1.20	0.32	145.49	145.49	0.00	1.13	2.63		
Verificare stalp la forta taietoare:									
Armatura transversala (etrieri) - Zona plastica (lcr)									
V Ed[kN]	Vrdmax [kN]	Φ	ae [mm]	ne	Asw (arie) (mmp)	Vrd,s (kN)	Vrd,s (kN)	R3 V	fyd etr.(Nmmp)
131	583.99	8	300	2	101	48	47.5	0.36	210
v1=0.6*(1-fck/250)	0.57		1		0	0		Vrd,s=Asw/s*z*fyd*ctgθ	
Ved<Vrdmax?	7d	b_0/3	ae<=7d?	ae<=b0/3?	ae<=125?		p% ef	pemin%	Verif procent
DA	154	133.33	NU	NU	NU		0.08	0.35	p% FALS

Starea de eforturi in elementele structurale de rezistență in toate cadrele transversale este urmatoarea (unitățile de măsură pentru eforturi în kN, kNm):

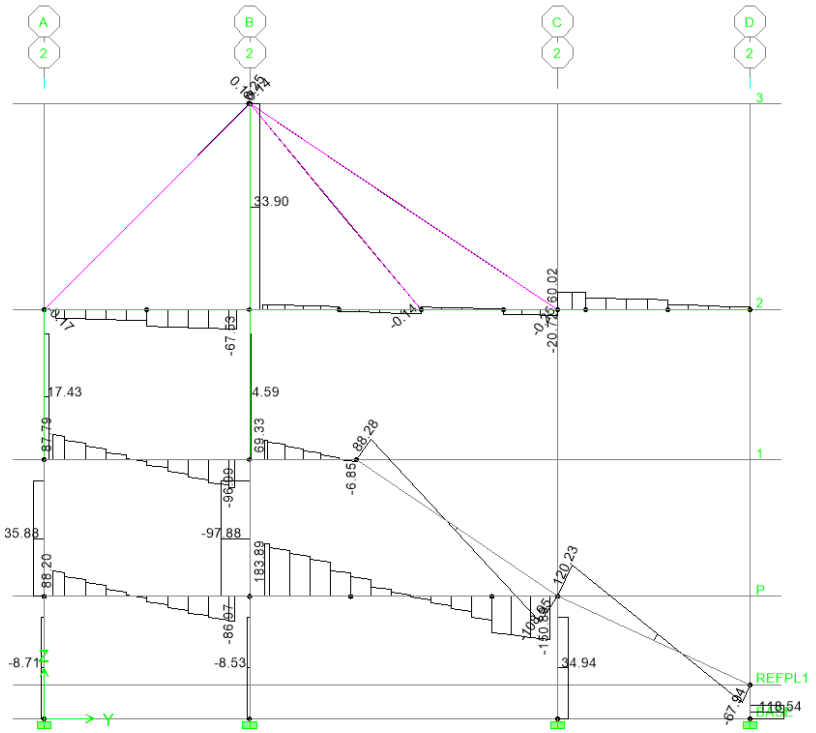
- Stare de eforturi în combinația seismică GSXPYP – Forță tăietoare 2-2:



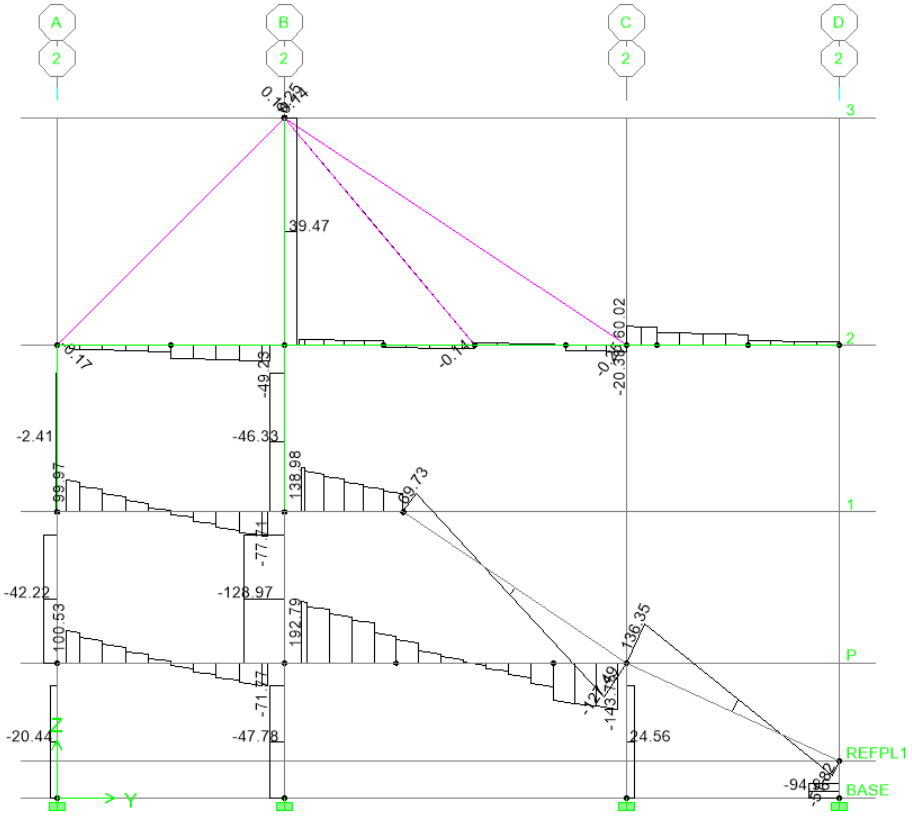
- Stare de eforturi în combinația seismică GSXNYN – Forță tăietoare 2-2:



- Stare de eforturi în combinația seismică GSYPXP – Forță tăietoare e 2-2:

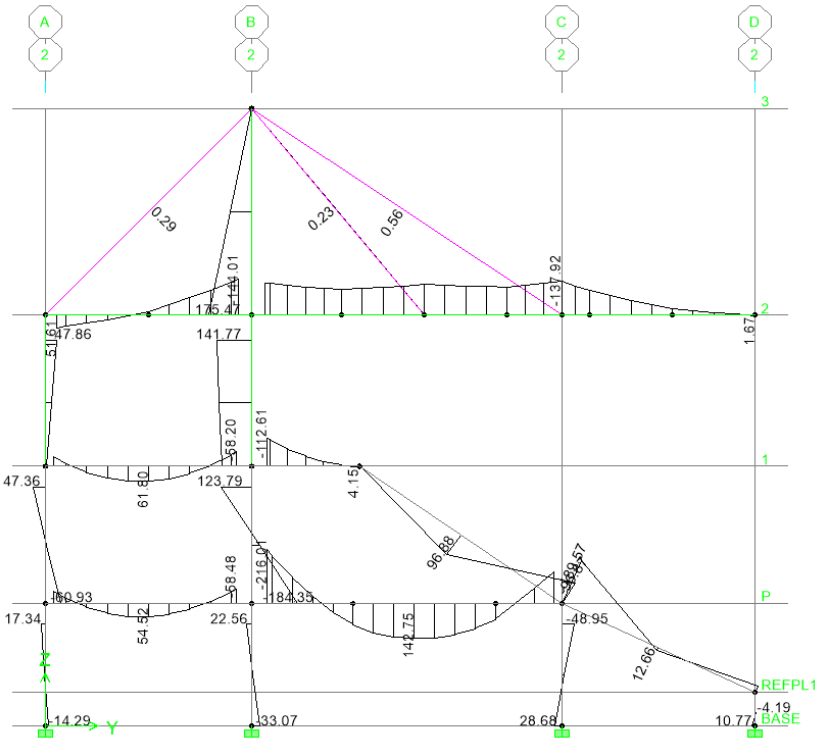


- Stare de eforturi în combinația seismică GSYNXN – Forță tăietoare 2-2:

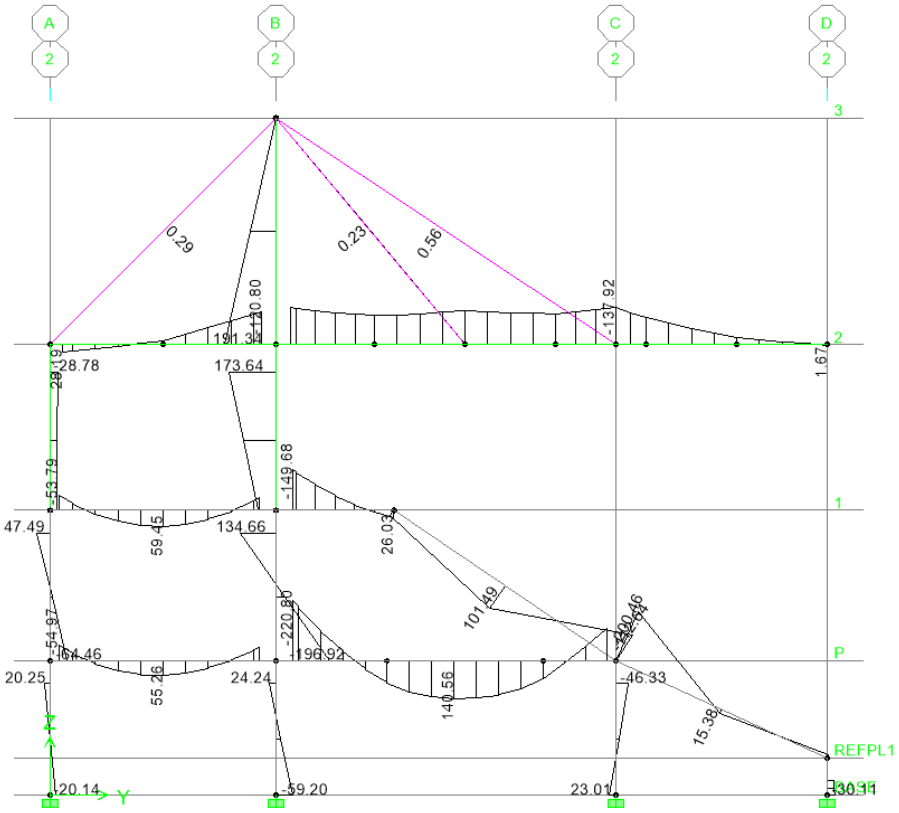


Starea de eforturi în elementele structurale de rezistență in toate cadrele transversale este urmatoarea:

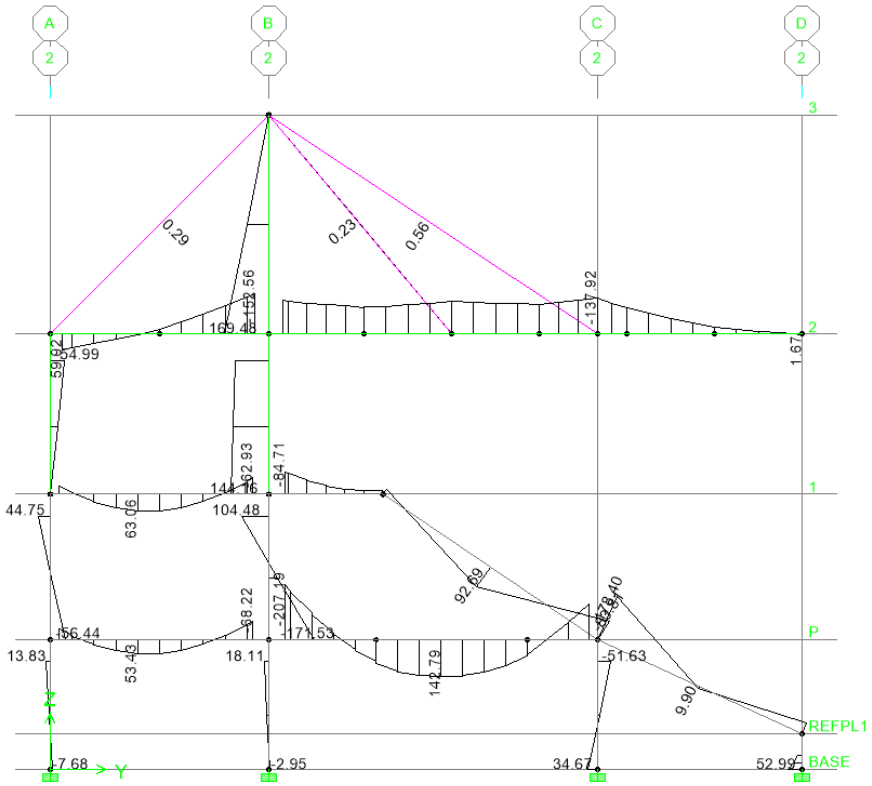
- Stare de eforturi in combinația seismică GSXPYP – Moment 3-3 diagramă:



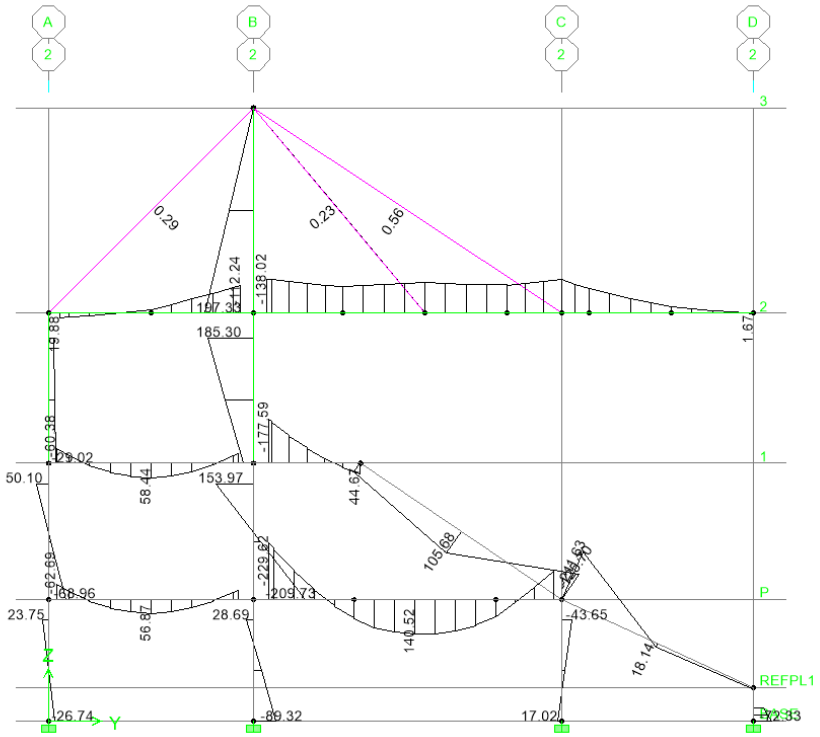
- Stare de eforturi în combinația seismică GSXNYN – Moment 3-3 diagramă:



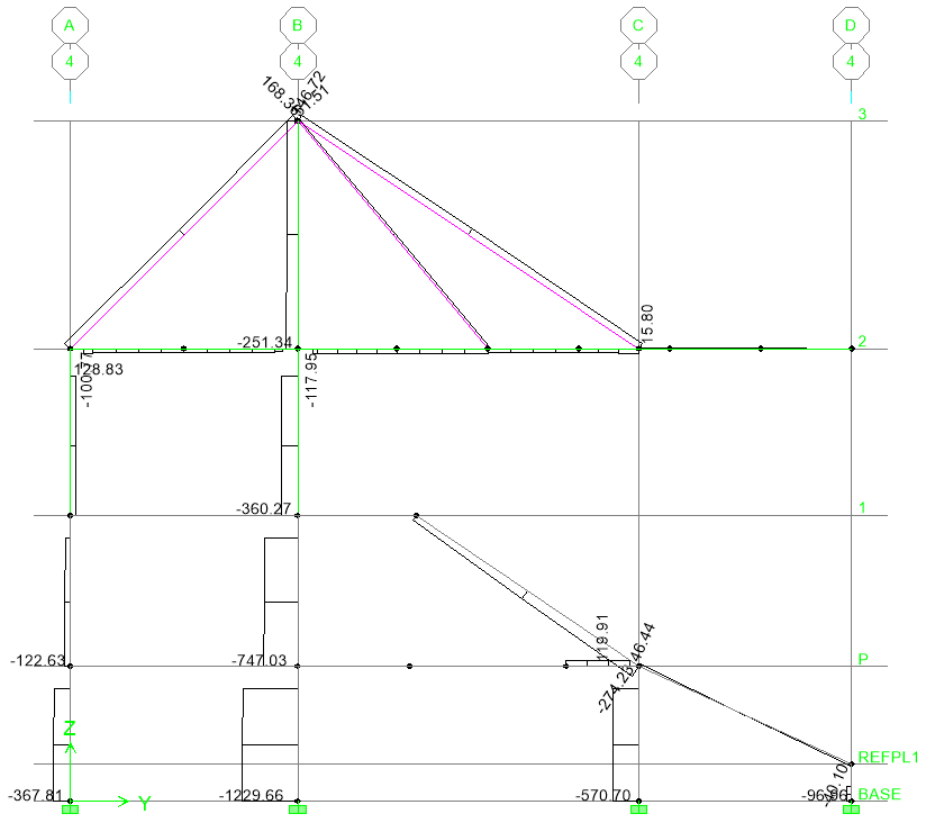
- Stare de eforturi în combinația seismică GSYPXP – Moment 3-3 diagramă:



- Stare de eforturi în combinația seismică GSYNXN – Moment 3-3 diagram:



- Stare de eforturi în combinația seismică GS :



Pentru toți stâlpii de beton armat, s-a realizat verificarea de compresiune relativă la parter:

- Stâlpi sectiune 40x40 ax A:

Verifcare stâlp la compresiune relativă ax A:

b [mm]	h [mm]	a [mm]	d [mm]	Clasa ductilitate	Stas
400	400	40	360	M	P100
fcd [N/mm^2]	Nmax[kN]	v adm (n adm)	v ef (n ef)	Verificare	Ncap [kN]
10.66666667	-383.64	0.55	0.25	OK	-844.8

- Stâlpi sectiune 40x75 ax B:

Verifcare stâlp la compresiune relativă ax B:

b [mm]	h [mm]	a [mm]	d [mm]	Clasa ductilitate	Stas
400	750	40	710	M	P100
fcd [N/mm^2]	Nmax[kN]	v adm (n adm)	v ef (n ef)	Verificare	Ncap [kN]
10.66666667	-1240.75	0.55	0.41	OK	-1666.13

- Stâlpi sectiune 40x40 ax C:

Verifcare stâlp la compresiune relativă axC:

b [mm]	h [mm]	a [mm]	d [mm]	Clasa ductilitate	Stas
400	400	40	360	M	P100
fcd [N/mm^2]	Nmax[kN]	v adm (n adm)	v ef (n ef)	Verificare	Ncap [kN]
10.66666667	-575.61	0.55	0.37	OK	-844.8

- Stâlpi sectiune 30x50 ax D:

Verifcare stâlp la compresiune relativă

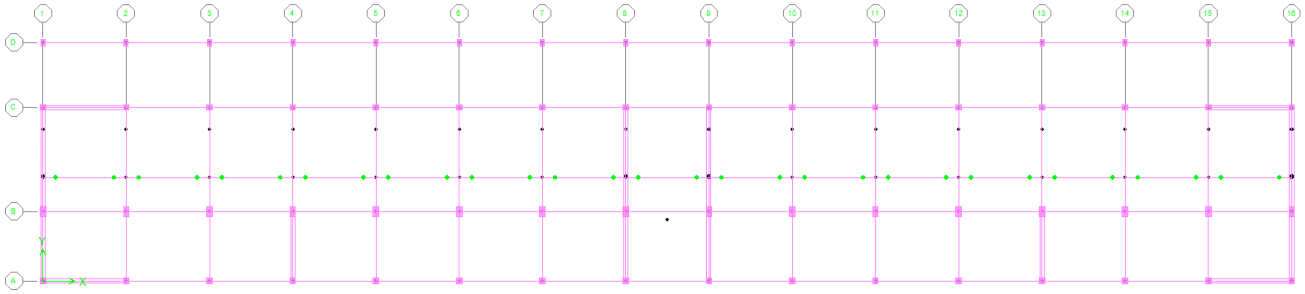
b [mm]	h [mm]	a [mm]	d [mm]	Clasa ductilitate	Stas
400	400	40	360	M	P100
fcd [N/mm^2]	Nmax[kN]	v adm (n adm)	v ef (n ef)	Verificare	Ncap [kN]
10.66666667	-98.18	0.55	0.06	OK	-844.8

Având în vedere armarea stâlpilor de beton armat și starea de eforturi rezultate în urma modelării structurii, a rezultat necesitatea reducerii eforturilor de proiectare în stâlpii de beton armat. Au fost propuși mai mulți pereți de beton armat de 30 cm grosime.
Transversal – aceștia vor fi dispuși în următoarele axe:

- Ax 1/A-C;
- AX 4/A-B;
- AX 8/A-C;
- AX 9/A-C;
- AX 13/A-B;
- AX 16/A-C;

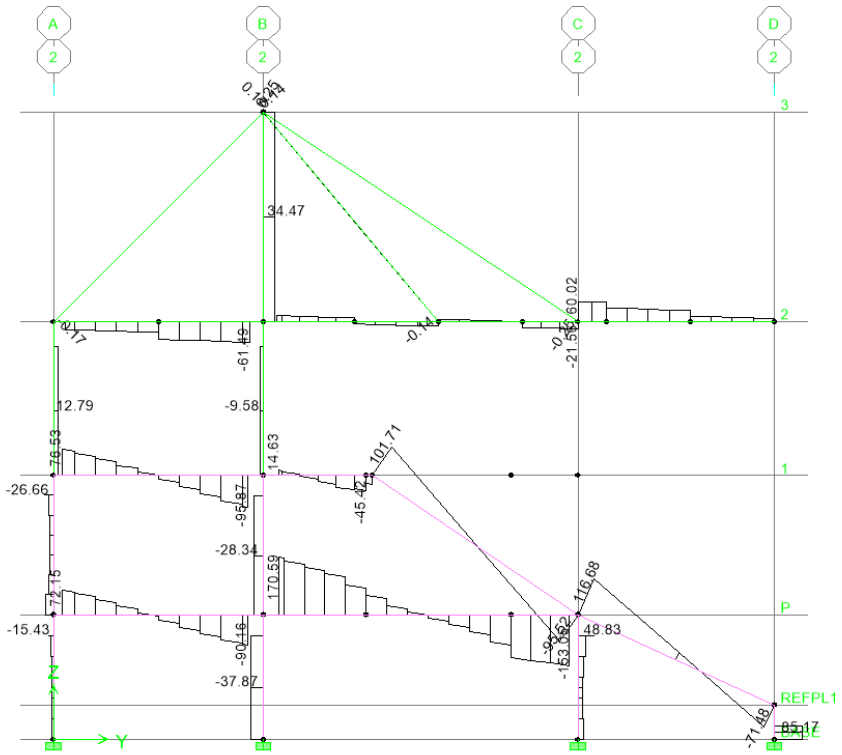
Longitudinal – acestia vor fi dispusi in urmatoarele axe:

- Ax A/1-2;
- Ax C/1-2;
- Ax A/15-16;
- Ax C/15-16;

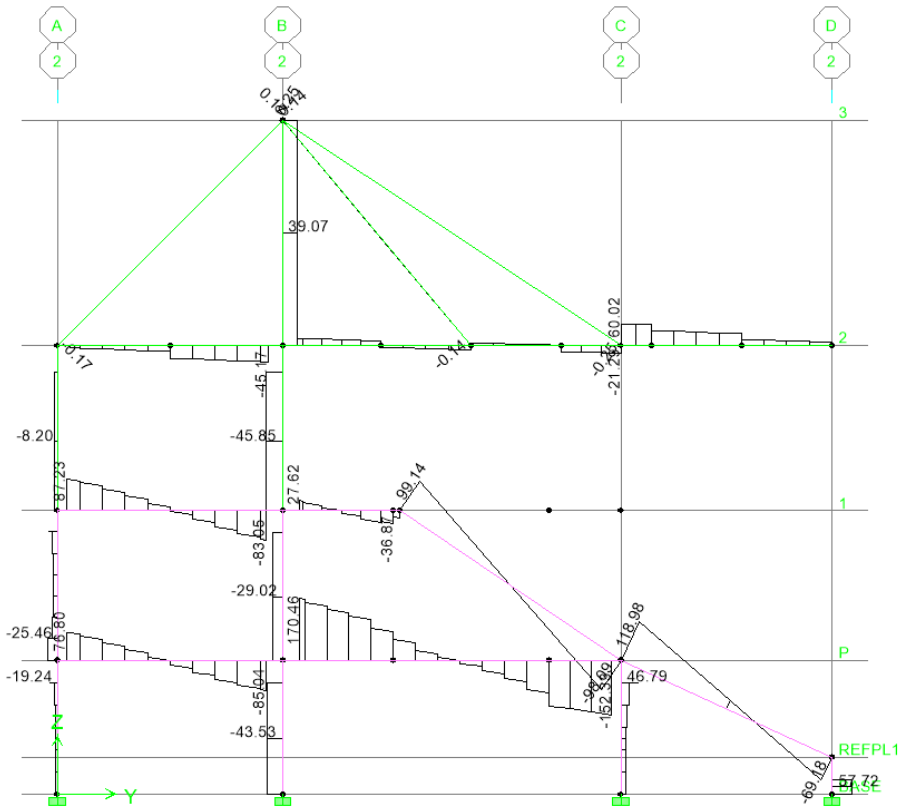


În urma introducerii pereților de beton armat redactați mai sus, starea de eforturi în stâlpii de beton armat a scăzut, având următoarele valori:
Starea de eforturi în elementele structurale de rezistență în toate cadrele transversale este următoarea:

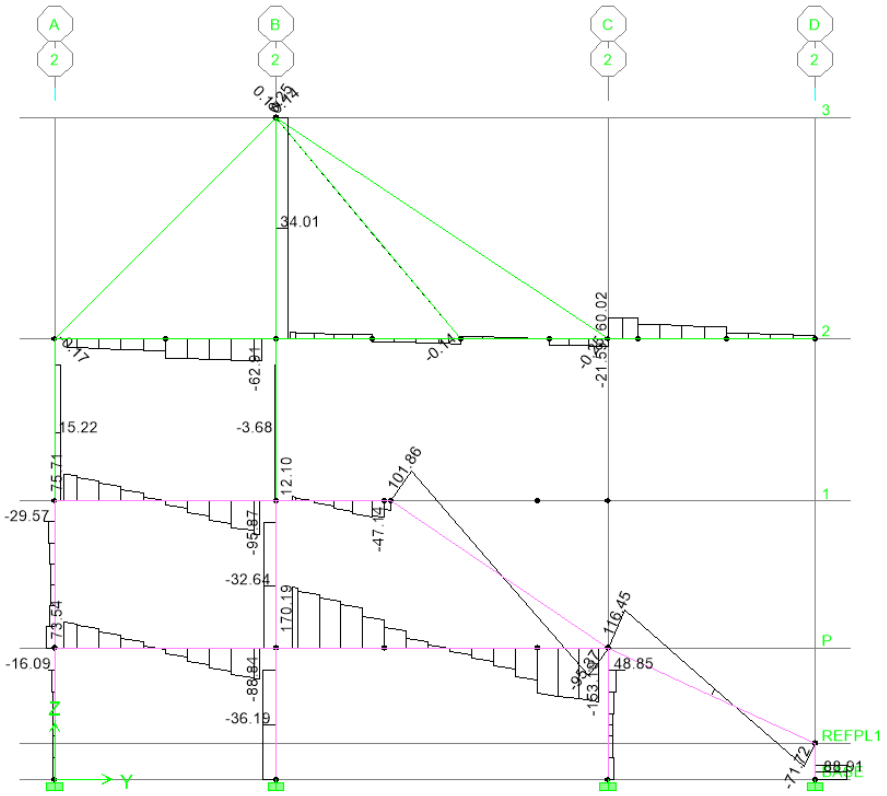
- Stare de eforturi în combinația seismică GSXPYP – Forță tăietoare 2-2:



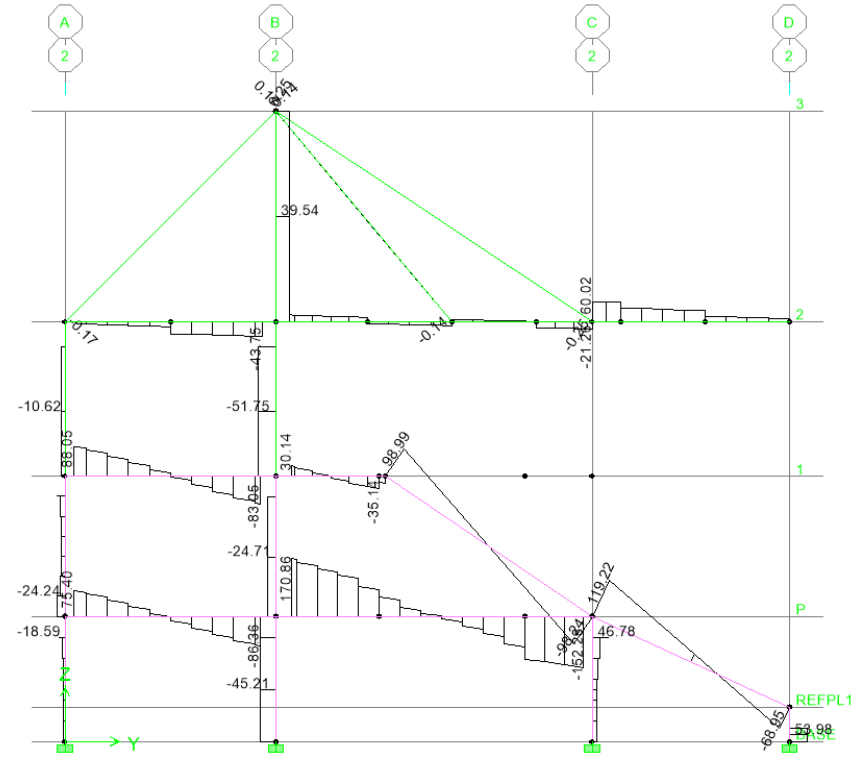
- Stare de eforturi în combinația seismică GSXNYN – Forță tăietoare 2-2:



- Stare de eforturi în combinația seismică GSYPXP – Forță tăietoare 2-2:

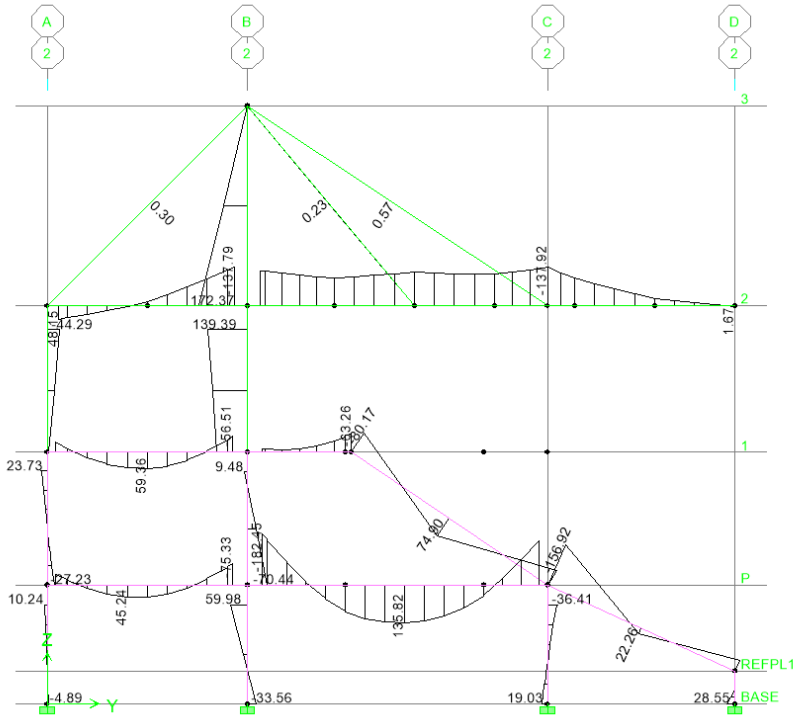


- Stare de eforturi în combinația seismică GSYNXN – Forță tăietoare 2-2:

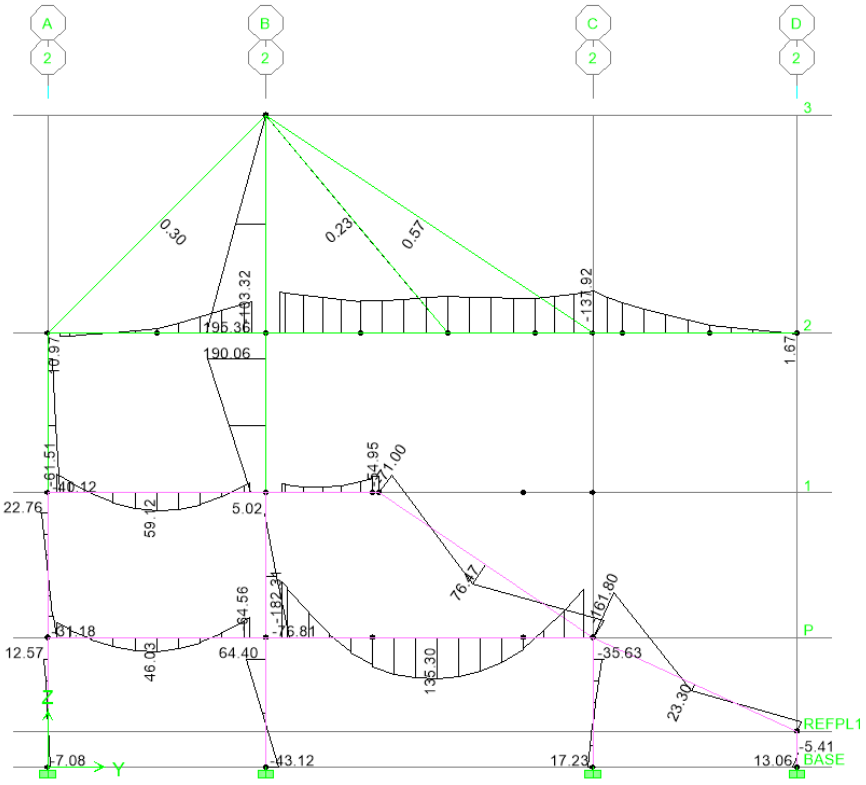


Starea de eforturi în elementele structurale de rezistență in toate cadrele transversale este următoarea:

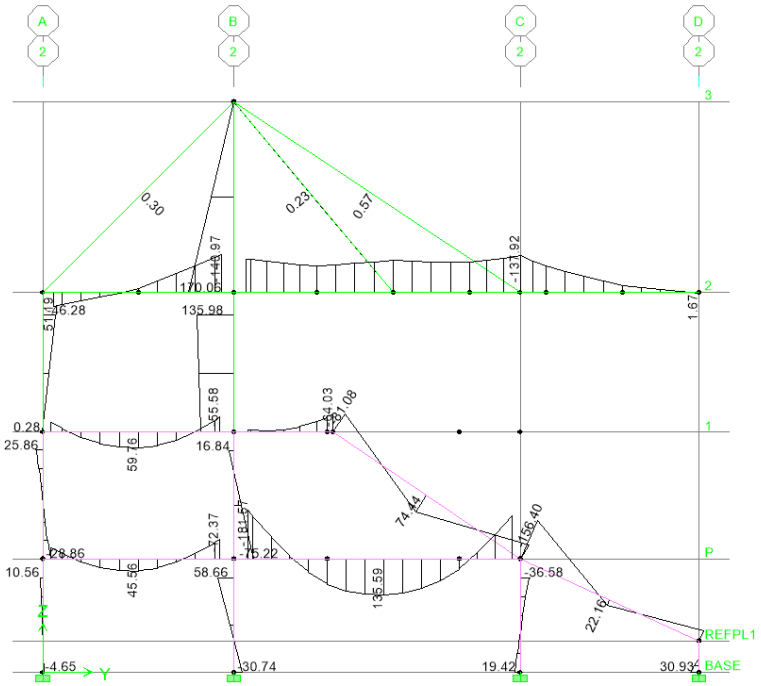
- Stare de eforturi in combinația seismică GSXPYP – Moment 3-3 diagramă:



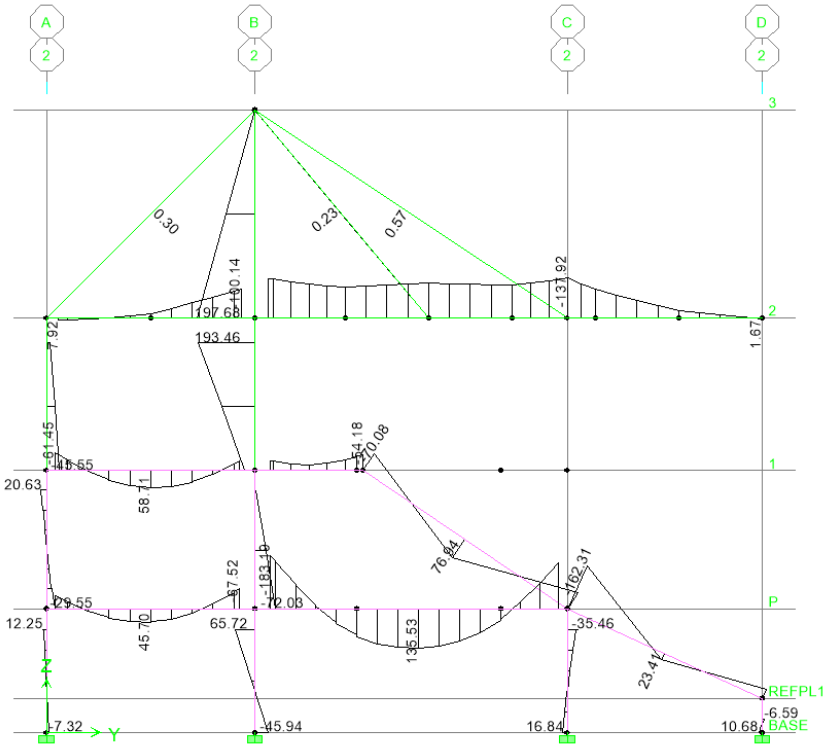
- Stare de eforturi în combinația seismică GSXNYN – Moment 3-3 diagramă:



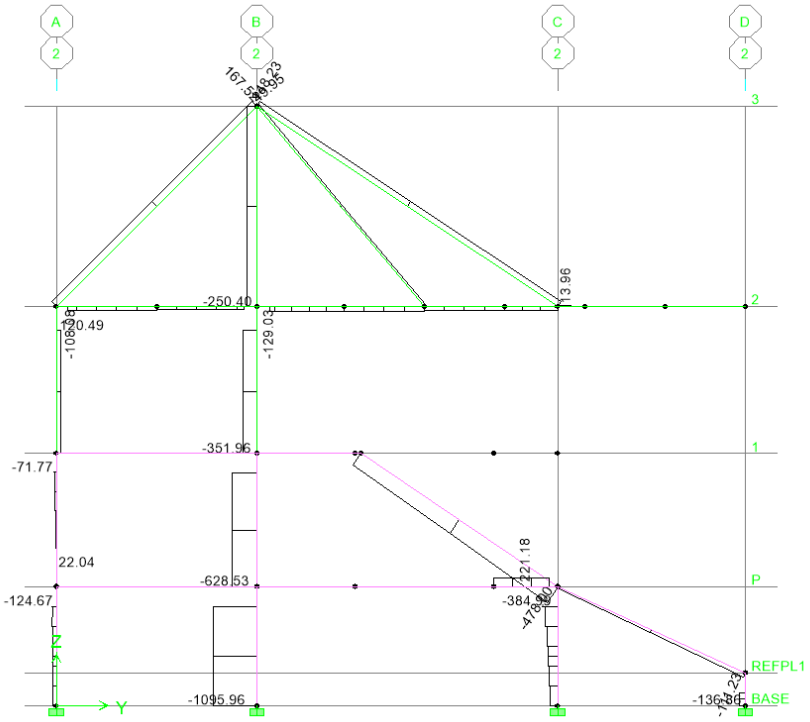
- Stare de eforturi în combinația seismică GSYPXP – Moment 3-3 diagramă:



- Stare de eforturi în combinația seismică GSYNXN – Moment 3-3 diagramă:

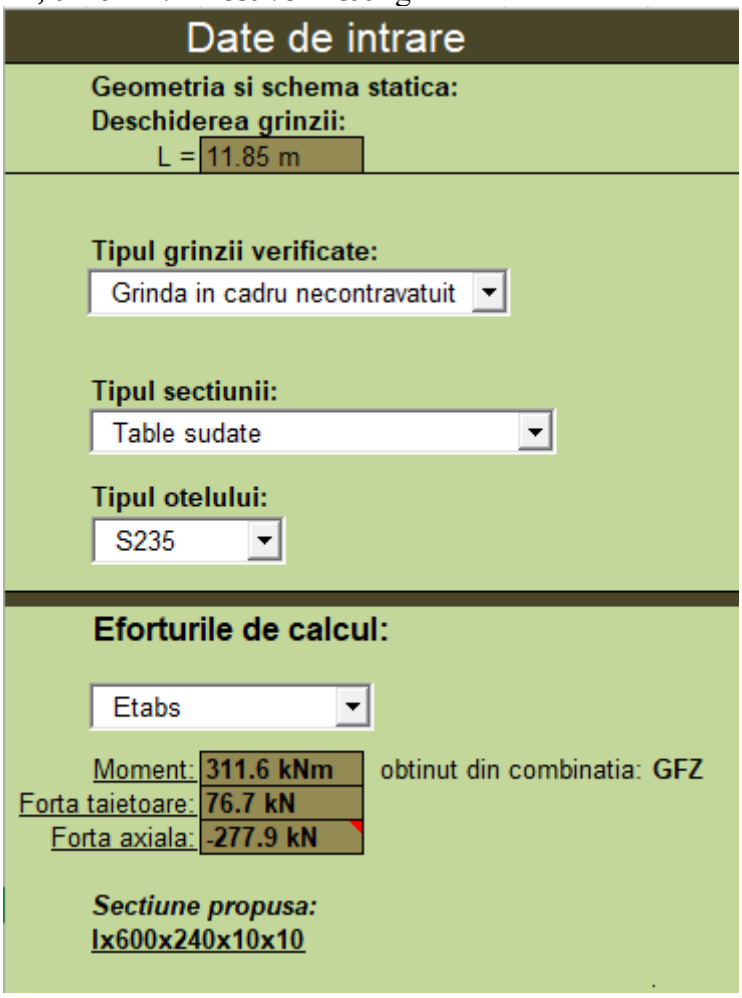


- Stare de eforturi în combinația seismică GS :



La nivelul copertinei metalice, s-au verificat elementele structurale:

- Grinda principală realizată din table sudate. S-au luat in considerare următoarele dimensiuni: b=240mm, h=600mm, t=10mm. A fost verificată grinda in consolă.



Verificare de rezistenta:		Verificari
Moment incovoietor: $\frac{M_{Ed}}{M_{Rd,el}} = 0.83$	**Sectiunea se verifica!**	$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd,pl}} \leq 1.0$
Forta taietoare: $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,el}} = 0.12$	**Se respecta conditia de rezistenta impusa!**	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,pl}} \leq 0.5$
Forta axiala: $\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,pl}} = 0.133$	**Sectiunea se verifica!**	$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,pl}} \leq 0.15$

- Grinzile secundare:

Date de intrare

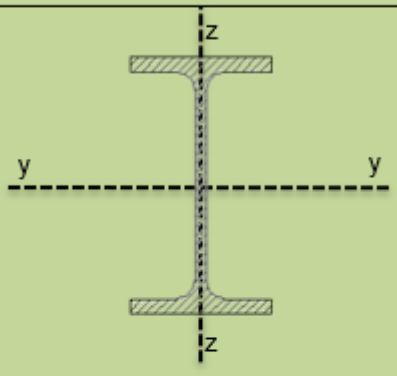
Geometria si schema statica:

Deschiderea grinzii:

L = 6.00 m

Tipul grinzii verificate:

Grinda in cadru necontravatuit



Tipul sectiunii:

Profil IPE

Tipul otelului:

S235

Eforturile de calcul:

Etabs

Moment: **20.5 kNm** obtinut din combinatia: **GFZ**

Forta taietoare: **0.0 kN**

Forta axiala: **-25.0 kN**

Sectiune propusa:

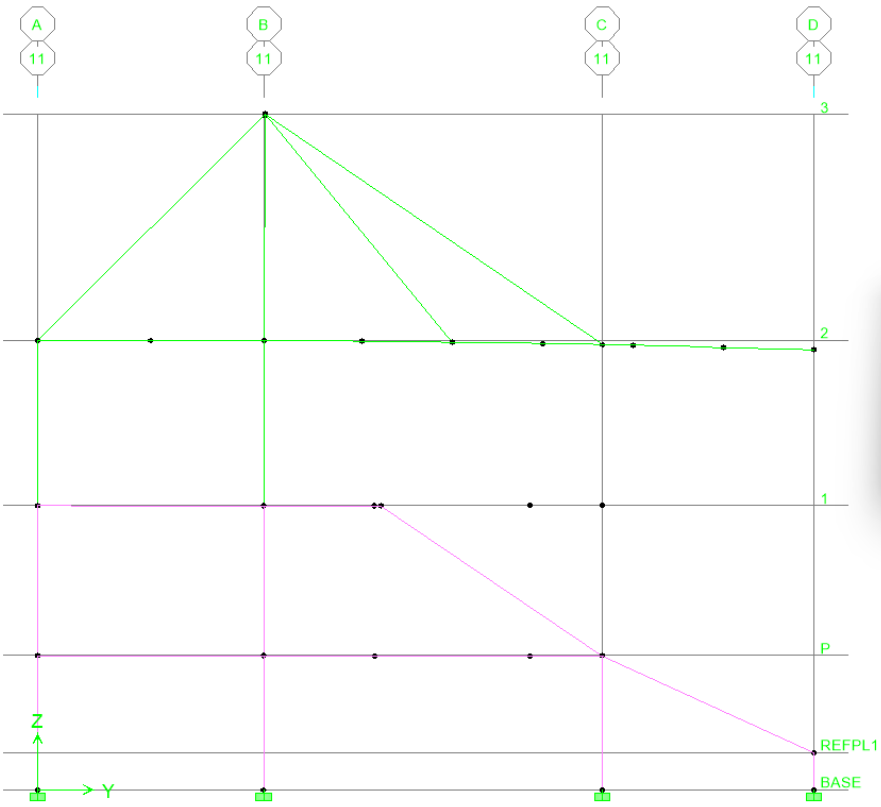
IPE200

Verificare de rezistenta:		Verificari
Moment incovoietor: $\frac{M_{Ed}}{M_{Rd,el}} = 0.49$	**Sectiunea se verifica!**	$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd,pl}} \leq 1.0$
Forta taietoare: $\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,el}} = 0.00$	**Se respecta conditia de rezistenta impusa!**	$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,pl}} \leq 0.5$
Forta axiala: $\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,pl}} = 0.045$	**Sectiunea se verifica!**	$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,pl}} \leq 0.15$

- Pentru copertina metalică- starea de deformabilitate nu se verifica.

Săgeata structurii metalice depășește condiția L/250 =13.45m/250= 5.38cm<10.367 cm.

Având in vedere cele menționate mai sus, asupra copertinei metalice nu se mai pot dispune încărcări suplimentare.





Anexa 2: Releveu fotografic



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12

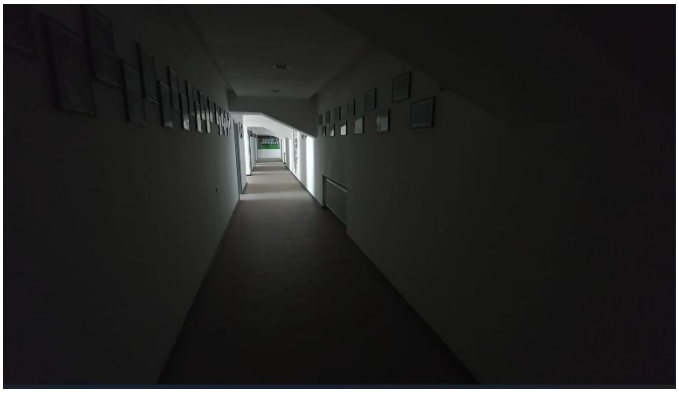


Foto 13



Foto 14



Foto 15

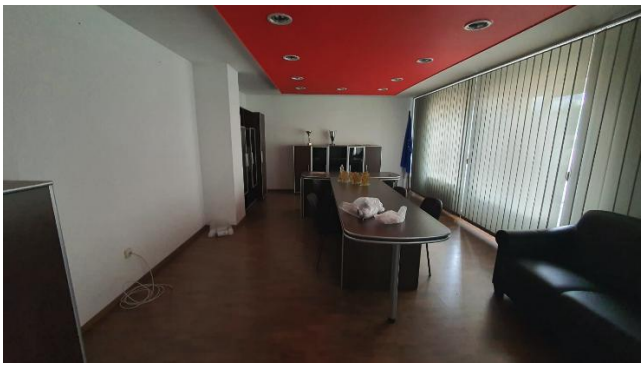


Foto 16



Foto 17



Foto 18





Foto 19



Foto 20



Foto 21

Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26





Foto 27



Foto 27

Foto 28



Foto 28



Foto 29



Foto 30

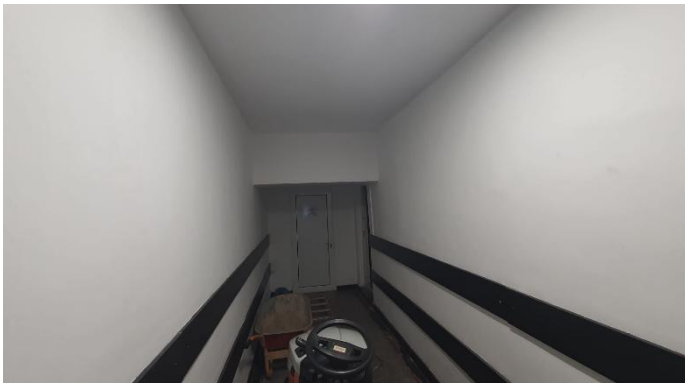


Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 32



Foto 33



Foto 34

Întocmit,
Expert Tehnic atestat M.D.L.P.A.
pentru exigența A1

Ing. DAMIAN Teodor

Expert Tehnic atestat M.L.P.T.L
pentru exigența A1, A2

Ing. Apostol Zefir Ioan-George

Iunie 2025