

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

La cerința fundamentală A.1 - rezistență și stabilitate la solicitări statice, dinamice, inclusiv la cele seismice pentru construcții civile, industriale și agrozootehnice, cu structura de rezistență din beton, beton armat și zidărie;

REABILITARE – CLĂDIRE INTERNAT - LICEUL

”CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUDEȚUL ALBA

Silviu
Ponoran

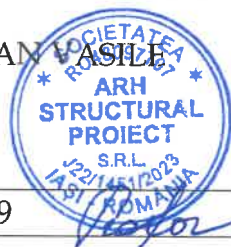
Digitally signed by
Silviu Ponoran
Date: 2024.11.14
14:43:23 +02'00'



Beneficiarul investiției: ORAȘ ZLATNA

Elaboratorul documentației: S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L.

Expert tehnic atestat: Dr. ing. OLARU DAN VASILE



CUPRINS

1. Date privind Expertiza Tehnica

- 1.1. Pagina de titluri si semnaturi
- 1.2. Copie dupa actul de atestare a expertului tehnic
- 1.3. Raportul sintetic

2. Raportul de evaluare

- 2.1. Scopul expertizei
- 2.2. Reglementari tehnice
- 2.3. Activitati desfasurate pentru intocmirea expertizei
- 2.4. Date care au stat la baza expertizei tehnice
- 2.5. Caracterizarea amplasamentului
- 2.6. Descrierea cladirii
- 2.7. Nivelul de cunoastere
- 2.8. Metodologia de evaluare
- 2.9. Gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica R1
- 2.10. Gradul de afectare structurala R2
- 2.11. Gradul de asigurare structurala seismica R3
- 2.12. Verificari la starea limita de serviciu
- 2.13. Sinteza evaluarii
- 2.14. Propuneri de interventie

3. Concluzii

ANEXE

- ANEXA 1 - Relevee foto;
- ANEXA 2 - Breviar de calcul;
- ANEXA 3 - Relevee: demisol, parter, etajul 1, etajul 2 si etajul 3;
 - Sectiune transversala;

1.1. PAGINA DE TITLURI ȘI SEMNĂTURI

EXPERT TEHNIC ATESTAT

DR. ING. OLARU DAN-VASILE



TEHNOREDACTAT:

ING. PROFOR GHEORGHE



Profor

1.2. Copie dupa actul de atestare a expertului tehnic



MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI	
SE ATESTĂ DOMNUL/DOMNA	
OLARU R. DAN VASILE	
născut în anul 1949	la data 24.04.1996
în orașul Iași	Jud. Iași
de profesie ING. CONSTRUCTOR	
DIRECTOR GENERAL	
Semnătura titularului	
Data eliberării 24.04.1996	
În baza certificatului nr. 684 din 24.04.1996 1) Pentru calitatea de: EXPERT TEHNIC 2) În domeniile: CONSTR. CIVILE, INDUSTRIE ȘI AGROZOO, CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI LEMN (A1, A3). 3) Pentru următoarele exigențe: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE LA SOLICITĂRI STATICE, DINAMICE, ÎNCLUSIV LA CELE SEISMICE (A1, A3).	
Valabilitate (vezi verso) Prezentul certificat a fost eliberat în baza H.G. ROMÂNIEI Nr. 731 din 14.10.1991	
SERIA E nr. 684	

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din 2 în 2 ani de la data eliberării

24.04.2011	24.04.2016	24.04.2021
MDRT DIRECTOR GENERAL		
24.04.2026		

LEGITIMAȚIE

EXPERT TEHNIC

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria **CA_E** Nr. **M05445/07.11.2001**

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI	
DI. OLARU R. DAN-VASILE	
Cod numeric personal: 1490105221178	
Profesia: ING. CONSTRUCTOR	ATESTAT EXPERT TEHNIC
În domeniile: Construcții civile, industriale, agrozootehnice, cu structură din metal	
Pentru următoarele cerințe: Rezistență și stabilitate	
Data emiterii: 07.11.2001	
Director, Anca GINAVAR (I.S.) Sef birou, Andreea UNCROP	Valabilă de la: 2021/11/04 Până la: 2026/11/04 Semnătura titularului: _____ Prezentul legtimatație este valabilă însoțită de certificatul de atestare expert tehnic/verificator de proiecte Seria CA_E Nr. M05445/07.11.2001



1.3. Raportul sintetic

Denumirea lucrării:	REABILITARE – CLĂDIRE INTERNAT - LICEUL "CORNELIU MEDREA" ZLATNA, JUDEȚUL ALBA				
Scopul expertizei:	Evaluare seismică în vederea stabilirii necesității lucrărilor de intervenție				
Data expertizei:	August 2024				
Expert tehnic:	Dr. Ing. Olaru Dan -Vasile	Legitimatie	Serie E Nr. 707 (A1, A3) si Serie M Nr. 5445 (A2)		
Adresa	Orașul Zlatna, st. Tudor Vladimirescu, nr. 14, Județul Alba				
Categoria de importanță (HG 766/1997):	C				
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1)	II				
Anul construirii:	1980				
Funcțiunea clădirii:	Cladire din sistemul de învățământ				
Înălțimea supratetrană totală (m)	19.13 m	Număr de niveluri:	5		
Suprafața construită (mp)	739.00 [m²]	Suprafața desfășurată (mp)	3659 [m²]		
Sistemul structural:	Zidarie portantă;				
Componente nestructurale:	Inchideri exterioare si compartimentari interioare din zidărie;				
Acțiunea seismică (probabilitate de depășire în 50 de ani)	SLS:	70%	ULS:	20%	
Verificarea la Starea Limită Ultimă:					
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):	1 ☐	2 ☒	3 ☐		
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R ₁ :	70				
Gradul de afectare structurală, R ₂ :	75				
Gradul de asigurare structurală seismică, R ₃ :	0.52 (52%)				
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R _s :	I ☐	II ☒	III ☐	IV ☐	
Descrierea clasei de risc seismic:	Clasa de risc seismic R _s II, din care fac parte cladirile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime.				
Verificarea la Starea Limită de Serviciu:	$d_r^{SLS} = v q d_{rs} \leq d_{rn}^{SLS}$				
Concluzii:	Pe baza rezultatelor evaluării calitative și prin calcul structura de rezistență se încadrează în clasa de risc seismic R _s II, deci se impune consolidarea clădirii.				
Necesitatea lucrărilor de intervenție:	Da ☒		Nu ☐		
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, R _s :	I ☐	II ☐	III ☐	IV ☒	

2. RAPORTUL DE EVALUARE

2.1. Scopul expertizei

La solicitarea beneficiarului, subsemnatul Dr. Ing. Olaru Dan -Vasile, expert tehnic MLPAT la cerinta fundamentala: A.1 - rezistenta si stabilitate la solicitari statice, dinamice, inclusiv la cele seismice pentru constructii civile, industriale si agrozootehnice, cu structura de rezistenta din beton, beton armat si zidarie am analizat structura de rezistență a imobilului situat in orașul Zlatna, st. Tudor Vladimirescu, nr. 14, Județul Alba. Imobilul este format dintr-un tonson cu regimul de inaltime Dpartial+Parter+3 Etaje, construit in jurul anului 1980. Cladirea, la momentul expertizarii, este functionala, prezentand stari de degradare. Acesta nu este monument istoric si nu este in zona de protectie a monumentelor istorice.

Structura de fundare directă, este alcătuită în principal dintr-o rețea de fundații continue din beton armat, sub pereții din zidărie de cărămidă. Soclul clădirii de la cota trotuarului este constituit din zidărie.

Sistemul structural este din zidarie simplă, cu stâlpișori de lea. la colturile clădirii.

Pereții exteriori au grosimea de cca. 37,5 cm, iar cei interiori 25-30cm. La demisol pereții au 45cm și sunt din zidărie. Pe exterior este aplicat termosistem de 5cm grosime.

Stâlpii de la demisol, din camera centrala termică, au secțiunea 50x50cm, pe care reazemă grinzi principale și secundare.

Pereții din zidărie sunt înrâmați de centuri și grinzi din beton armat

Planșeele sunt din beton armat monolit, cu grinzi și centuri din beton armat îndeplinind rolul de diafragmă orizontală.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn pe scaune cu patru ape, fără artereala, învelitoarea fiind din țiglă ceramică.



Elevațiile scărilor exterioare de acces sunt din zidărie de cărămidă, plăcile rampelor sunt din beton armat. Plăcile și rampele sunt fisurate, tencuială expulzată de pe elevații.

Se observa degradari ale finisajelor interioare si exterioare, a tâmplăriei, fisuri la nivelul tencuielii, expulzări, deteriorari ale sistemului de jgheburii si burlane, infiltratii la nivelul soclului si al trotuarului, lipsa cordonului de bitum cu rol de etansare intre trotuar si soclu, lipsa paziei la streasina, rigole care nu sunt prezente si nu evacueaza apa meteorica eficient.

Expertiza a fost solicitată de către beneficiar în vederea starii tehnice a cladirii, reabilitarii cladirii si stabilirii solutiilor de consolidare daca este cazul.

Pentru evaluarea obiectivului nu s-a dispus de cartea tehnica a constructiei, ci au fost necesare si investigatii realizate pe teren prin măsurători si fotografii.

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

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

2.2. Reglementari tehnice

LEGISLATIA DIN ROMANIA CARE SE AFLA LA BAZA EXPERTIZARII
CONSTRUCTIILOR EXISTENTE

Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare;

- ORDONANTA nr. 16/24.08.2011 pentru modificarea si completarea OG nr. 20/1994 privind masuri pentru reducerea riscului seismic al constructiilor existente, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei Partea I nr. 608 din 29 august a.c.;
- ORDINUL nr. 1426 din 06.08.2014 pentru aprobarea reglementarii tehnice „Cod de practică privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie” indicativ NE 036 - 2014;
- ORDIN MDRAP nr. 2465/08.08.2013 privind aprobarea reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P 100 - 1/2013;
- ORDIN MDRAP nr. 2464/08.08.2013 privind aprobarea reglementării tehnice „Cod de proiectare pentru structuri din zidărie”, indicativ CR 6 - 2013, denumită în continuare Cod CR 6 - 2013;
- ORDIN MDRAP nr. 2414/01.08.2013 pentru completarea reglementării tehnice „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-3/2012
- ORDIN MDRAP nr. 2413/01.08.2013 pentru completarea reglementării tehnice „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-4/2012;
- ORDIN MDRAP nr. 2411/01.08.2013 pentru completarea reglementării tehnice „Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor”, indicativ CR 0 - 2012
- ORDIN MDRAP nr. 2385/26.07.2013 privind aprobarea reglementării tehnice „Ghid pentru proiectarea structurilor din beton de înaltă rezistență în zone seismice”, indicativ GP 124 - 2013;
- ORDIN MDRT nr. 1530/23.08.2012 privind aprobarea reglementării tehnice "Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor", indicativ CR 0 - 2012;
- ORDIN MDRT nr. 212/02.02.2012 privind aprobarea reglementării tehnice “Ghid de proiectare pentru controlul fisurării elementelor masive și pereților structurali de beton armat datorită contracției împiedicate”, indicativ GP 115-2011;

- ORDIN MDRT nr. 2514/22.11.2010 privind aprobarea reglementării tehnice “Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton, indicativ NE 012/2-2010”;
- ORDIN MDLPL nr. 577/29.04.2008 - Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE 012/1-2007;
- ORDINUL nr. 2597 din 29.12.2014 pentru aprobarea reglementării tehnice „Ghid privind proiectarea geotehnică” indicativ GP 129 - 2014;
- ORDINUL Nr. 2352 din 24.11.2014 pentru aprobarea reglementarii tehnice „Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață” indicativ NP 112 – 2014;
- ORDINUL nr. 1330 din 17.07.2014 pentru aprobarea reglementarii tehnice „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”, indicativ NP 074 – 2014;
- ORDINUL nr. 739 din 13.05.2014 pentru aprobarea reglementarii tehnice „Ghid privind controlul lucrărilor de compactare a pământurilor necoezive”, indicativ GT 067 – 2014;
- P 100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- P 100-3/2019 – Cod de proiectare seismică – Partea a III-a. Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente.

2.3. Activitati desfasurate pentru intocmirea expertizei

Pentru evaluarea obiectivului nu s-a dispus de cartea tehnica a constructiei, dar au fost necesare si investigatii realizate pe teren prin măsurători si fotografii.

Au fost cercetate condițiile de amplasament, alcătuire și funcționalitate, particularitățile structurale de alcătuire (sistemului structural, tipul de fundații, dimensiunile generale și alcătuirea secțiunilor elementelor structurale, proprietățile mecanice ale materialelor constitutive), eventualele defecte de calitate a materialelor și/sau deficiențe de alcătuire a elementelor, inclusiv ale fundațiilor,

natura și amploarea degradărilor structurale, modului de utilizare a construcției pe durata exploatării și modul de utilizare planificat al acesteia.

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

S-a efectuat modelarea structurii într-un program comercial de calcul automat și s-au interpretat rezultatele în concordanță cu prevederile din normative, în vederea formulării concluziilor expertizei.

2.4. Date care au stat la baza expertizei tehnice

Pentru întocmirea prezentei documentații, s-au analizat:

Relevu de structură și de arhitectură pentru clădirea analizată;

Informațiile culese în cadrul inspecției vizuale în amplasament, la exteriorul și la interiorul imobilului;

Informațiile prezentate de beneficiar referitoare la istoricul clădirii, în cadrul discuțiilor dintre expert și aceștia.

2.5. Caracterizarea amplasamentului

Orașul Zlatna se află situat în partea de vest a județului Alba, la vest de municipiul Alba Iulia, la 36 km distanță. Amplasamentul are stabilitatea asigurată.

2.5.1. Încadrarea în zona seismică

Imobilul este situat în orașul Zlatna, st. Tudor Vladimirescu, nr. 14, Județul Alba. Conform P 100-1/2013, amplasamentul este caracterizat de o accelerație de vârf a terenului $a_g=0,10g$ și de o perioadă de colț $T_c=0,7$ s. Valoarea accelerației terenului pentru lucrările de evaluare, corespunzătoare unui interval mediu de recurență de 225 de ani, este de $a_g=0,10g$.

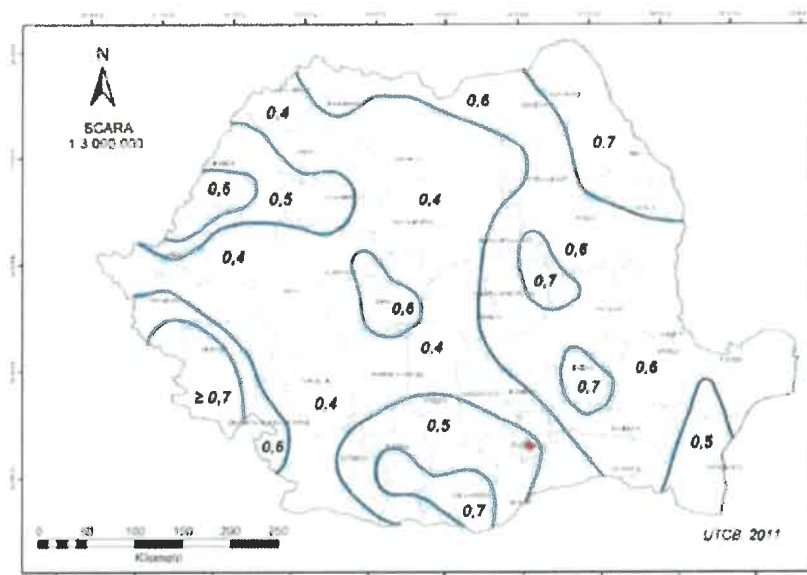


Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag
cu IMR = 100 ani



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

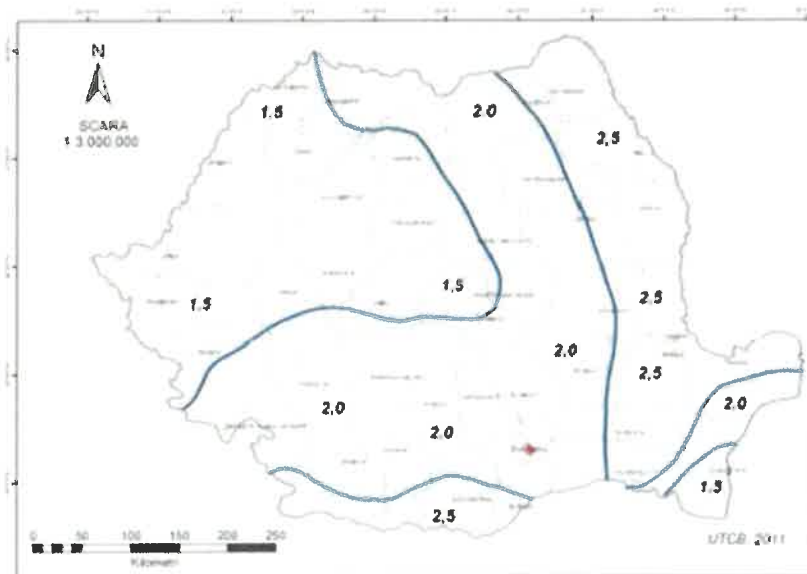
2.5.2. Încadrarea în zona de acțiune a vântului



Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kN/m^2 , având IMR= 50 ani

Conform CR 1-1-4-2012, amplasamentul se încadrează în zona de acțiune a vântului caracterizată de $q_{ref}=0,40 \text{ kN/m}^2$. Clasa de importanță - expunere la acțiunea vântului este III, căreia îi corespunde $\gamma_{Iw}=1,15$.

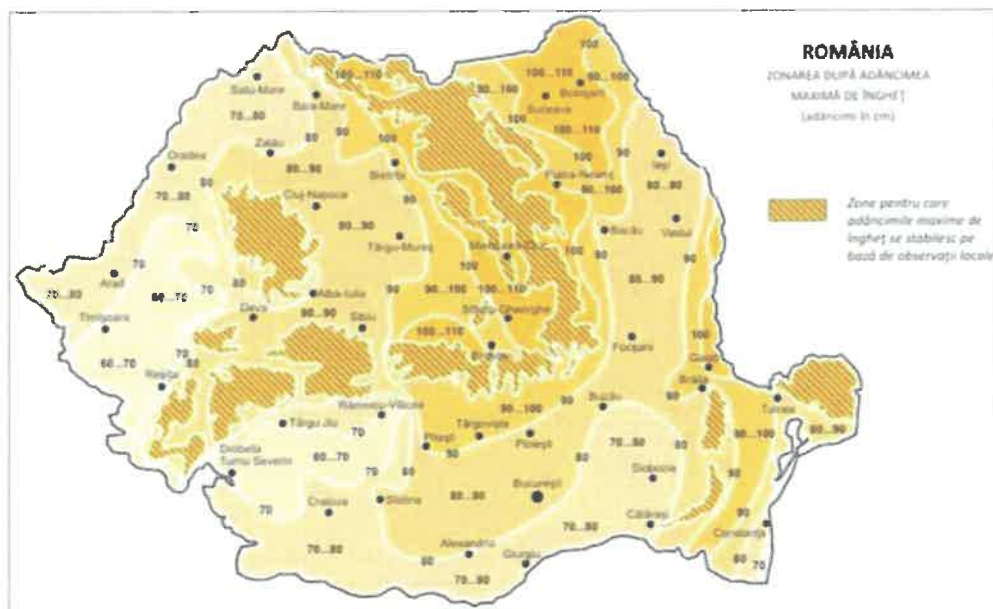
2.5.3. Încadrarea în zona de acțiune a zăpezii



Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol sk, $1,5 \text{ kN/m}^2$, avand IMR = 50 ani

Conform CR 1-1-3/2012, amplasamentul se încadrează în zona de acțiune a zăpezii caracterizată de $s(0,k) = 1,50 \text{ kN/m}^2$. Clasa de importanță - expunere la acțiunea zăpezii este III, căreia îi corespunde $\gamma_{Is} = 1,10$.

2.5.4. Adâncimea de îngheț



Zonarea după adâncimea maximă de îngheț (adâncime în cm)

Conform STAS 6054/77, adâncimea maximă de îngheț aferentă amplasamentului este de 1.10 m.

2.5.5. Natura terenului de fundare

Din punct de vedere geomorfologic, zona analizată face parte din cadrul munților Apuseni de Nord, mai precis se găsește pe teritoriul Munților Trascau.

Fundamentul zonei, de vârstă anteproterozoică, paleozoică - proterozoică superior, este alcătuit din șisturi cristaline mezo- și epimetamorfice și aparține Autohtonului de Bihor. În zona de interes a studiului (insula cristalină a Trascăului), au fost interceptate, în sondajele geotehnice, formațiuni cristaline epimetamorfice, reprezentate prin șisturi sericitoase și șisturi sericito-cloritoase, în masa cărora sunt frecvente lentilele de cuarțite.

Formațiunile cristaline sunt străbătute de produse ale unui ciclu magmatic, cel al intruziunilor de Codru, inițial bazice (bazalte, melafire, diabaze), urmate de o fază acidă, până la intermediară (andezite - riolite).

Peste fundamentul cristalin se găsesc, în bazinul Ampoiului, formațiuni mezozoice, aparținând cretacului, reprezentate prin stratele de Feneș superioare, în facies șistos. Sunt constituite din șisturi argiloase, gresii, conglomerate, de vârstă barremian-apțian, cu grosimi variabile, care alcătuiesc în bună parte Munții Trascău.

Eruptivul mezozoic este reprezentat prin corpuri de roci bazaltice, întâlnite și pe Valea Feneșului, dar caracteristic pentru regiune este eruptivul neogen, andezitic, pus în loc de-a lungul unor elemente tectonice (falii), care formează aparate vulcanice, vizibile de la mari distanțe, prezente în partea de sud a localității, în Munții Metaliferi. De aceste formațiuni andezitice sunt legate zăcămintele de minereuri complexe auro-argentifere și polimetalice.

Depozitele cuaternare, rezultatul proceselor de eroziune și acumulare, caracteristice mai ales ariilor depresionare și teraselor cursurilor de apă, sunt formate în principal din pietrișuri, nisipuri, argile, fragmente cuarțitice.

Rețeaua hidrografică: Râul Ampoi - este principalul curs de apă din teritoriul administrativ al orașului Zlatna care drenează întreaga rețea hidrografică din zonă. Izvorăște de sub Dealul Mare (Dealul Petriceana 1220 m) și are o lungime pe teritoriul administrativ al Zlatnei de 26 Km

Conform "Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții", indicativ NP 074- 2014, amplasamentul se încadrează în Categoria Geotehnica 2, cu risc geotehnic moderat.

Din punct de vedere climatic, amplasamentul cercetat se încadrează într-o zonă de climă montană cu influență oceanică.

Temperatura aerului prezintă medii anuale de ordinul a 5 - 6°C.

Maximele absolute au înregistrat valori de 42,5° C (16 iulie 1931) și de -32° C (25 ianuarie 1942).

Forajul F1:

- Strat vegetal nisipos argilos cu elemente de pietriș cafeniu negricios umed pe primii 0.1 - 0.15m;
- Nisip argilos, cafeniu, plastic consistent, cu compresibilitate medie, umed în primii 0.8 - 1.4m
- Nisipuri fine la mijlocii cu elemente de pietriș și bolovanis cu indesare medie, cu compresibilitate medie, umede, de la adâncimile de 0.8 - 1.4m la 6,0m

2.6. Descrierea clădirii

2.6.1. Scurt istoric

Imobilul este format dintr-un tonson cu regimul de înălțime D parțial+Parter+3 Etaje, construit în jurul anului 1980.

2.6.2. Structura de rezistență

Structura de fundare directă, este alcătuită în principal dintr-o rețea de fundații continue din beton armat, sub pereții din zidărie de cărămidă. Soclul clădirii de la cota trotuarului este constituit din zidărie.

Sistemul structural este din zidărie simplă, cu stalpiori de b.a. la colțurile clădirii.

Pereții exteriori au grosimea de cca. 37,5 cm, iar cei interiori 25-30cm. La demisol pereții au 45cm și sunt din zidărie. Pe exterior este aplicat termosistem de 5cm grosime.

Stâlpii de la demisol au secțiunea 50x50cm, pe care reazemă grinzi principale și secundare.

Pereții din zidărie sunt înrâmați de centuri și grinzi din beton armat

Planșeele sunt din beton armat monolit, cu grinzi și centuri din beton armat îndeplinind rolul de diafragmă orizontală.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn pe scaune cu patru ape, fără astereală, învelitoarea fiind din țiglă ceramică.

Elevațiile scărilor exterioare de acces sunt din zidărie de cărămidă, plăcile rampelor sunt din beton armat. Plăcile și rampele sunt fisurate, tencuială expulzată de pe elevații.

2.6.3. Avarii, degradări

Structura prezintă degradări din acțiunea seismică (în intervalul 1980-2022 au avut loc seisme de intensitate importantă - 1986, 1990, 2004 a caror magitudine depășește 6 Mw, din care cel din 1986 cu magitudinea depășește 7 Mw).

Se observa degradări ale finisajelor interioare și exterioare, a tâmplăriei, fisuri la nivelul tencuiei, expulzări, fisuri la scarile exterioare, deteriorări ale sistemului de țighebur și burlane, infiltrații la nivelul soclului și al trotuarului, lipsa cordonului de bitum cu rol de etansare între trotuar și soclu, lipsa paziei la streasina, rigole care nu sunt prezente și nu evacuează apă meteorică eficient.

2.6.4. Interventii

În decursul timpului au fost executate o serie de lucrări de intervenție dar nu există documente în acest sens.

2.6.5. Starea tehnică a elementelor de construcție

Fundații

Structura de fundare directă, este alcătuită în principal dintr-o rețea de fundații continue din beton armat, sub pereții din zidărie de cărămidă. Soclul clădirii de la cota trotuarului este constituit din zidărie. Nu s-au observat fisuri la nivelul fundațiilor.

Pereți structurali

Pereții exteriori au grosimea de cca. 37,5 cm, iar cei interiori 25-30cm. La demisol pereții au 45cm și sunt din zidărie. Pe exterior este aplicat termosistem de 5cm grosime. Datorită finisajelor nu s-au putut observa fisuri în pereții structurali.

Planseele

Planseele sunt din beton armat monolit, cu grinzi și centuri din beton armat îndeplinind rolul de diafragmă orizontală. S-au observat fisuri la tencuiala aplicată la partea inferioară a planseelor.

Acoperișul este tip șarpantă din lemn

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn pe scaune cu patru ape, învelitoarea fiind din țiglă ceramică. Se observă degradări datorate infiltrațiilor de apă, fisuri în capriori, contrafise.

2.6.6. Materiale

Pentru verificările analitice rezistențele zidăriei au fost stabilite pe baza practicilor de construcție din perioada realizării construcției

Factorul de încredere: $CF = 1.35$

Coeficientul parțial de siguranță pentru zidărie: $\gamma_m = 2.7$

$\gamma_m = 3,0$ pentru zidăriile vechi cu cărămizi realizate manual și mortar de var (orientativ, anterior anului 1900);

$\gamma_m = 2,7$ pentru zidăriile vechi cu cărămizi presate și mortar de var-ciment / ciment-var (orientativ, între anii 1900÷1950);

$\gamma_m = 2,3$ pentru zidăriile recente (orientativ, după anul 1950).

Rezistența zidăriei la compresiune:

$$f_m = 3 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența de proiectare la compresiune:

$$f_d = \frac{f_m}{CF} = \frac{3}{1.35} = 2.22 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică inițială la forfecare (lunecare în rostul de așezare):

$$f_{vk0} = 0,045 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența unitară la forfecare 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 forfecare (rupere în scară):

$$f_{td} = \frac{0,04f_m}{\gamma_m CF} = \frac{0,04 \times 3}{2,3 \times 1,35} = 0,038 \frac{N}{mm^2}$$

Calculul încărcărilor și forțelor axiale pe pereții structurali

Date generale:

Aria construită pe nivel: 739 m²

Aria utilă (aria planseului) pe nivel: 629.31 m²

Aria zidăriei în plan pe nivel (fără parapete)

$$A_{zid.niv} = 85.95 m^2$$

Volumul zidăriei pe nivel

$$V_{zid.niv} = 277 m^3$$

Înălțimea nivelurilor: H_{nivel} = 3,15m;

Înălțimea totală a clădirii: D+P+3E → H_{tot} = 12.55m (de la cota ± 0.00)

Date referitoare la zidărie

Elemente pline din argilă arsă ($\gamma_{zid} = 18,0 kN/m^3$)

Greutatea zidăriei pe nivel

$$G_{zid.niv} = V_{zid.niv} \times \gamma_{zid} = 4986 kN$$

2.6.7. Clădiri învecinate

Corpul C6 este poziționat la o distanță de 1,15m față de corpul C2.

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:

KL1: Cunoaștere

limitată

KL2: Cunoaștere

normală

KL3: Cunoaștere

completă

Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

Tabelul 2.7.1 Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul

Nivelul cunoașterii	Geometria clădirii	Alcătuirea de detaliu	Proprietățile mecanice ale materialelor
KL1	(1) din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren Sau (2) dintr-un relevu complet al clădirii	(a) Din documentația tehnică de proiectare originală Sau (b) Pe baza proiectării simulate în accord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții limitate pe teren	(a) din documentația tehnică de proiectare original Sau (b) valori stabilite pe baza standardelor valabile sau practicilor de construcție din perioada realizării construcției și din încercări limitate în teren
KL2		(a) din documentația tehnică de proiectare original, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată pe teren Sau (b) dintr-o inspecție extinsă pe teren	(a) din documentația tehnică de proiectare original și rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construcție Sau (b) din specificațiile de proiectare originale și din încercări limitate în teren Sau (c) din încercări extinse în teren
KL3		(a) din documentația tehnică de proiectare original, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și dintr-o inspecție limitată pe teren Sau (b) dintr-o inspecție	(a) din documentația tehnică de proiectare originală, din rapoartele originale privind calitatea lucrărilor de construire și din încercări limitate în teren Sau (b) din încercări

		cuprinzătoare pe teren	cuprinzătoare în teren
--	--	------------------------	------------------------

Nivelul de cunoaștere realizat este KL1 - cunoaștere limitată.

Factorul de încredere CF = 1.35

2.8. Metodologia de evaluare

Evaluarea structurii s-a făcut în acord cu prevederile codului P 100-3/2019. S-a efectuat o evaluare generală a structurii de rezistență și evaluări locale ale elementelor structurale.

Evaluarea a urmărit identificarea zonelor cu vulnerabilitate ridicată ale structurii, verificarea criteriilor privind cerințele de stabilitate, rezistență, rigiditate și ductilitate.

Gradul de asigurare seismică s-a determinat cu metodologia de nivel 2.

2.9. Gradul de indeplinire a condițiilor de alcatuire seismică R1

Criteriu	Criteriu îndeplinit	Criteriul neîndeplinit		
		Neîndeplinire minoră	Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
<i>Calitatea sistemului structural</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- 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 - să fie în conformitate cu prevederile CR 6 și P100-1	10	8-10	4-8 5	0-4
<i>Calitatea zidăriei</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- calitatea elementelor - omogenitatea țeserii - regularitatea rosturilor - gradul de umplere cu mortar - existent unor zone slăbite de șlițuri sau nișe etc. - calitatea materialelor și a execuției conform reglementărilor în vigoare	10	8-10	4-8 6	0-4

<i>Tipul planșelor</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- rigiditatea planșelor în plan orizontal și eficiența legăturilor cu pereții (capacitatea de a asigura compatibilitatea deformațiilor pereților structurali și de a împiedica răsturnarea pereților pentru forte seismice perpendicular pe plan) - planșee din beton armat monolit la toate nivelurile, fără goluri care le slăbesc semnificativ rezistența și rigiditatea în plan orizontal	10	8-10	4-8 8	0-4
<i>Configurația în plan</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- compactitatea și simetria geometrică și structurală în plan, exprimante prin raportul între lungimile laturilor și prin dimensiunile retragerilor în plan - să fie în conformitate cu prevederile P100-1	10	8-10	4-8 6	0-4
<i>Configurația în elevație</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- uniformitatea geometrică și structural în elevație exprimate prin absența sau existența retragerilor etajelor succesive - existența unor proeminente la ultimul nivel, - discontinuități create de sporirea golurilor din pereți la parter sau la un nivel intermediar - să fie în conformitate cu prevederile P 100-41	10	8-10 8	4-8	0-4
<i>Distanțe între pereți</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- distanțele între pereții structurali, m pe fiecare dintre direcțiile principale ale clădirii - sistem structural cu pereți desi (fagure) definit conform CR 6	10	8-10	4-8 6	0-4
<i>Elemente care dau împingeri laterale:</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- existența arcelor, bolților,				
Pagina 22 din 69				

cupolelor, șarpantelor, cu sau fără elemente care limitează efectele împingerilor - lipsa elementelor structural care dau împingeri (bolți, șarpante etc.)	10	8-10 8	4-8	0-4
<i>Tipul terenului de fundare și al fundațiilor:</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- natura terenului de fundare (normal sau dificil), capacitatea fundațiilor de a prelua și transmite la teren încărcările vertical - eforturile provenite din tasări diferențiale și din acțiunea cutremurului - teren normal de fundare, fundații continue din beton armat	10	8-10	4-8 6	0-4
<i>Interațiuni posibile cu clădiri adiacente</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- riscul de ciocnire cu clădire alăturată (clădire izolată, clădire cu vecinătăți pe una sau mai multe laturi) - Înălțimile clădirilor vecine - Riscul de cădere a unor componente ale clădirilor vecine - Clădire izolată	10	8-10 9	4-8	0-4
<i>Elemente nestructurale</i>	<i>Punctaj maxim: 10</i>			
- existența unor elemente de zidărie majore (calcane, frontoane, timpane) - placaje sau alte elemente grele care prezintă risc de prăbușire - Lipsa acestor elemente sau asigurarea stabilității lor conform prevederilor din P 100-1	10	8-10 8	4-8	0-4

R1=70→Clasa de risc seismic RsIII

2.10. Gradul de afectare structurala R2

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafața afectată			Suprafața afectată		
	$< 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$> 2/3$	$< 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$> 2/3$
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

$R_2=75 \rightarrow$ Clasa de risc seismic $R_s III$

2.11. Gradul de asigurare structurala seismica R3

Gradul de asigurare structurala seismica R3 s-a facut in baza verificării prin calcul (detaliat în anexa), pentru pereți transversali și pentru pereții longitudinali.

Aceasta corespunde încadrării clădirii în clasa de risc seismic $R_s II$.

2.12. Verificari la starea limita de serviciu

Deoarece clădirea se încadrează în clasa de risc $R_s II$ în urma verificării la SLU, nu au mai fost verificate cerințele de deplasare la SLS. În codul CR 6 se precizează situațiile în care poate fi omisă verificarea uneia dintre cele două categorii de stări limită. S-a considerat că neîndeplinirea majoră a verificării la SLU conduce în mod direct la nerespectarea criteriilor de verificare pentru SLS.

2.13. Sinteza evaluarii

Construcția ce face obiectul expertizei a fost evaluată în conformitate cu metodologia de nivel 2, în scopul fundamentării deciziei de încadrare într-o clasă de risc seismic.

În urma evaluării calitative a gradului de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică (R_1), acesta a fost apreciat ca având o valoare de 70 puncte. Clasa de risc seismic asociată indicatorului R_1 este $R_s III$.

În urma evaluării calitative a gradului de afectare structurală (R2), acesta a fost apreciat ca având o valoare de 75 puncte. Clasa de risc seismic asociată indicatorului R2 este RsIII.

În urma evaluării cantitative aferentă metodologiei de nivel 2, au rezultat valorile gradului de asigurare seismică pentru peretii structurali. Astfel, pentru peretii structurali ai clădirii, indicatorul R3 are valoarea de 52 puncte. Clasa de risc seismic asociată indicatorului R3 este RsII. Astfel, clasa de risc seismic asociată indicatorilor R3 este RsII, iar acest rezultat, coroborat cu cel apreciat la evaluarea calitativă a R2 și R1, duc la justificarea deciziei de încadrare finală a construcției în clasa de risc seismic RsII.

2.14. Propuneri de interventie

La cererea beneficiarului, subsemnatul Dr. Ing. Olaru Dan -Vasile, în calitate de expert tehnic MTCT (Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului), am analizat situația pe teren a imobilului.

Analizând toate aspectele constatate prin vizualizarea elementelor structurale și nestructurale se constată ca se impun următoarele categorii de lucrări:

VARIANTA MINIMALA:

- Realizarea de cămășuieli la nivelul fundațiilor perimetral exterioare prin placare cu un strat de beton armat în grosime de 15cm clasa C16/20. Grinzile de fundare vor fi armate longitudinal cu bare Ø 12 la partea inferioară și la partea superioară. Pe înălțimea elevației vor fi dispuse bare constructive Ø 10/30, solidarizate cu agrafe la pasul de 40cm. Conectorii Ø 12/40 și suprafața rugoasă a fundației existente, obținute în urma procesului de buciardare vor asigura conlucrarea dintre betonul de consolidare și fundația existentă. Transversal grinzile de fundare vor fi

armate cu etrieri Ø8/20. Vor fi prevazute mustati Ø8/30 pentru conectarea armaturii transversale din fundatia consolidata cu barele independente in peretii consolidati Ø8/20/30;

- La baza pereților de zidărie se va aplica hidroizolație injectabilă pe baza de silan, utilizată ca tratament împotriva umidității ascensionale.

Aplicarea sistemului necesită forarea în zid a unor găuri orizontale cu diametrul de 12 mm pe linia rostului orizontal dintre caramizi situat la 150 mm deasupra nivelului terenului, la o distanta de max. 120 mm una de cealaltă. Adâncimea de forare a gaurilor depinde de grosimea peretelui. Găurirea se executa orizontal, direct în mortarul dintre cărămizi, de preferință la colțurile inferioare ale cărămizilor si la jumătatea lor. Dupa forare, fiecare gaura trebuie sa fie bine curatata, prin suflare cu aer comprimat uscat.

- Refacerea continuității zidăriei. După decopertarea în întregime a tencuielilor la peretii perimetrali exteriori si partial in locurile unde se observa fisuri la peretii interiori, se vor investiga diafragmele de zidărie și acolo unde se remarcă fisuri ori crăpături cu deschidere <10mm se vor injecta manual cu lapte de ciment și adaos de aracet 40%. Pentru fracturi mai mari de 10mm se va utiliza rezidirea zonei cu blocuri de cărămidă de același tip ori eventual betonarea cu microbeton fluid;
- Cămășuirea pereților perimetrali exteriori pe fața exterioară a pereților si cu beton armat - 8 cm dispus prin torcretare C20/25; armatura B500C. Armarea stratului se face cu bare independente Ø8,12,14/200 în funcție de forța tăietoare a fiecărui șpalet pe direcția orizontală si Ø8/300mm pe direcție verticală din oțel B500C cu $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$;
- Bordarea golurilor de la pereții perimetrali exteriori cu cate 2 bare Ø12 pe fiecare parte a peretelui, inglobate în betonul torcretat;
- Golurile 4.00x2.40m executate in pereții transversali vor fi bordate cu un cadru înlocuitor cu stâlpi 30x30cm și grinzi 30x35cm.

- Golurile obturate vor fi înzidite prin reșesere cu elemente pentru zidărie și mortar cu proprietăți apropiate de cele din zidăria existentă (formă, dimensiuni, proprietăți mecanice de rezistență și deformabilitate).
- Se va consolida șarpanta existentă prin intermediul următoarelor acțiuni:
 - înlocuirea elementelor deteriorate (cu crapături puternice, afectate de microorganisme etc.)
 - introducerea unor elemente suplimentare pentru sporirea rigidității (diagonale, clești etc.);
 - refacerea/consolidarea prinderilor între elementele șarpantei;
 - (introducerea plăcilor metalice în locul prinderilor cu cuie sau scoabe);
 - adaugarea platbandelor metalice la partea inferioară a panelor de coama și intermediare;
 - în zona unde se vor monta panouri fotovoltaice se va dubla secțiunile căpriorilor și a panelor;
 - se va monta astereală pe căpriori peste care se va monta șipcă și contrașipcă;

Structura șarpantei propuse respective cosoroabele, tălpile popii, paneele, căpriorii, contrafisele, cleștii și asteriale vor constitui prin dimensionare și alcătuire o structură spațială practic indeformabilă. Structura șarpantei va fi ancorată cu piese metalice. Structura din lemn va fi ignifugată conform P 118-2013 și tratată împotriva dăunătorilor conform ST 049-2014;

- Demontarea și înlocuirea învelitorii existente.
- Scările și platformele de acces degradate se vor demonta și se vor executa cu elevații de beton armat amplasate cu cota de fundare sub adâncimea de îngheț. Scările și platformele de acces se vor realiza cu rost de tasare față de fundația clădirii.

- Repararea fisurilor din plăcile de beton armat prin injectarea de rășini pentru fisuri de 0,1mm-3mm și mortar epoxidic injectabil în fisuri cu deschidere mai mare de 3mm.

Procedura completă de efectuare a injectărilor de rășină este următoarea:

Se îndepărtează tencuiala de pe ambele părți ale fisurii și se curăță bine suprafața betonului.

Se astupă fisura cu pasta epoxidică (cu șpaclul) și în același timp se montează – se fixează duzele de-a lungul fisurii, la distanțe de circa 20cm, cu același material.

După întărirea pastei, se execută procedura de injectare a rășinilor epoxidice, în funcție de lărgimea fisurii:

- a. Se montează tubul de evacuare a rășinii la prima duză. Dacă fisura este orizontală începem injectarea de la un capăt al acesteia.
 - b. Manevrând supapa de evacuare a rășinii la cazanul de presiune, se injectează rășina în duză până când începe să iasă prin duza următoare sau până când devine imposibilă injectarea.
 - c. Se astupă prima duză cu un dop special și se injectează rășină în duza imediat următoare, până iese prin următoarea, ș.a.m.d.
 - d. Procedura continuă ca mai sus la toate duzele. A doua zi, proeminențele duzelor pot fi îndepărtate (sparte) și în continuare poate fi refăcută tencuiala preexistentă.
- Realizarea unui sistem pluvial (igheaburi și burlane) din tigla metalică vopsită în câmp electrostatic;
 - Refacerea finisajelor interioare și exterioare și tâmplăriei, conform propunerilor arhitecturale;
 - Sistematizarea verticală a incintei, cu adoptarea unui sistem adecvat de colectare și dirijare a apelor meteorice de pe amplasament spre sistemul de canalizare. Se vor executa trotuare perimetrale în grosime de 10cm, lățime min. 1m din beton armat C16/20, turnat pe strat filtrant de 20 cm

(pietriș+nisip), care va fi dispus peste un strat de pământ compactat, cu o pantă transversală de 2% și longitudinală de min. 0,5%. Sub trotuare se vor executa umpluturi de bună calitate compactate cu maiul mecanic în straturi de 15-20cm și urmărindu-se obținerea unui grad de compactare de 96%. La interfața cu soclul se toarnă un cordon de bitum;

VARIANTA MAXIMALA:

- Lucrarile propuse in varianta minimala;
- Anveloparea termica a cladirii;
- Reabilitarea si modernizarea instalatiilor existente;

RECOMANDARI:

Se recomanda adoptarea Variantei Maximale.

3. CONCLUZII

Dupa aplicarea masurilor de consolidare impuse in cadrul expertizei, varianta maximala, cladirea se va incadra in clasa de risc seismic IV, din care fac parte cladirile la care raspunsul seismic asteptat sub efectul cutremurului de proiectare, corespunzator starii limite ultime, este similar celui esteptat pentru constructiile proiectate pe baza documentelor normative de proiectare in vigoare.

Lucrările se vor executa pe baza unui proiect întocmit de un proiectant de specialitate, cu respectarea condițiilor impuse de normele P.S.I., și de către un executant cu experiență în domeniu.

Pe durata execuției lucrărilor, constructorul și beneficiarul vor respecta cu strictețe normele și instrucțiunile tehnice în vigoare, precum și toate normele privind tehnica securității și protecției muncii, inclusiv normele P.S.I.

Mentionam faptul ca nu s-au efectuat inspectii extinse pe teren deoarece astfel de investigatii, care implica desfaceri de elemente nestructurale, finisaje, folosinta generala pentru examinarea elementelor structurale se pot face si pe parcursul

executiei lucrarilor de consolidare (reparatii), in conditii proprii (schele, unelte). Acest mod de abordare este acceptat si mentionat in codul P100-3/2019, in care se precizeaza ca *expertul sa completeze cercetarea inițiala a construcției după decopertarea structurii, odata cu inceperea lucrarilor. Pe baza noilor informatii obtinute se poate imbunatati valoarea CF stabilita initial si eventual, daca este cazul, solutia de interventie.*

Conform codului P 100 - 3/2019 *expertiza tehnică se completează/ detaliază și definitivează la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale care se efectuează în vederea realizării proiectului de consolidare, situație care poate influența volumul, costurile și durata lucrărilor de reabilitare seismică a clădirii”.*

Conform P 100 - 3/2019, pct. 3.4.6 *Dimensionarea si detalierea solutiilor de principiu din expertiza tehnica se va efectua la faza PTh+D.E.*

Lucrarile de constructie vor incepe conform Legii 50/1991 actualizata, a Ordinului 839/2009 privind metodologia de aplicare a Legii 50/1991, a Legii 10/1995 actualizata pe baza unui proiect tehnic, detalii de executie si caiete de sarcini intocmite de catre un proiectant autorizat, proiect verificat la cerinta A1 dupa ce in prealabil conform HG 748/2018 proiectul de consolidare a fost avizat de catre expertul tehnic.

Expert tehnic,

Dr. Ing. Olaru Dan -Vasile



ANEXA 1 – Relevee Foto



Fig. 1: Fatada Principala



Fig. 2: Fatada Laterală Dreapta





Fig. 3: Fatada Secundara



Fig. 4: Degradari datorate infiltratiilor de apa de la subsol



Fig. 5: Hol de acces parter



Fig. 6: Hol demisol





Fig. 7: Hol la etaj



Fig. 8: Casa scării



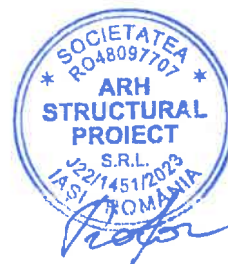


Fig. 9: Finisaje în săli de clasă



Fig. 10: Grupuri sanitare



Fig. 11: Centrala termică, demisol



Fig. 12: Scări de acces la intrarea principală, degradate





Fig. 13: Scări de acces la intrarea secundară, degradate



Fig. 14: Soclu clădire



Fig. 15: Termosistem



Fig. 16: Casa scării , pod



Fig. 17: Șarpantă



Fig. 18: Șarpantă



Anexa 2 – Breviar de Calcul, varianta existentă

Date generale:

Amplasament: zonă seismică $a_g = 0.10$ g;

Anul edificării: 1980;

Funcțiune: clădire din sistemul de învățământ;

Pereți structurali din zidărie simplă;

Planșee de beton armat;

Buiandrugii nu constituie grinzi de cuplare;

Grosimea pereților (fără tencuială): $t = 37.5$ cm la pereții exteriori și $t = 25-30$ cm la pereții interiori;

Înălțimea nivelului: $H_{\text{nivel}} = 3,15$ m;

Starea actuală: în exploatare.

S-a întocmit un relevu al clădirii și s-au efectuat investigații limitate in-situ pentru determinarea proprietăților materialelor.



Nivelul de cunoaștere

S-a efectuat un relevu al clădirii. Nivelul de cunoaștere este KL1

Rezistențele zidăriei

Pentru verificările analitice rezistențele zidăriei au fost stabilite pe baza practicilor de construcție din perioada realizării construcției

Factorul de încredere: $CF = 1.35$

Coeficientul parțial de siguranță pentru zidărie: $\gamma_m = 2.7$

$\gamma_m = 3,0$ pentru zidăriile vechi cu cărămizi realizate manual și mortar de var (orientativ, anterior anului 1900);

$\gamma_m = 2,7$ pentru zidăriile vechi cu cărămizi presate și mortar de var-ciment / ciment-var (orientativ, între anii 1900÷1950);

$\gamma_m = 2,3$ pentru zidăriile recente (orientativ, după anul 1950).

Rezistența zidăriei la compresiune:

$$f_m = 3 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența de proiectare la compresiune:

$$f_d = \frac{f_m}{CF} = \frac{3}{1.35} = 2.22 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică inițială la forfecare (lunecare în rostul de așezare):

$$f_{vko} = 0,045 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența unitară la forfecare 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 forfecare (rupere în scară):

$$f_{td} = \frac{0,04 f_m}{\gamma_m CF} = \frac{0,04 \times 3}{2,3 \times 1,35} = 0,038 \frac{N}{mm^2}$$

Calculul încărcărilor și forțelor axiale pe pereții structurali

Date generale:

Aria construită pe nivel: 739 m²

Aria utila (aria planseului) pe nivel: 629.31 m²

Aria zidăriei în plan pe nivel (fără parapete)

$$A_{zid,niv} = 85.95 m^2$$

Volumul zidăriei pe nivel

$$V_{zid,niv} = 277 m^3$$

Înălțimea nivelurilor: H_{nivel} = 3,15m;

Înălțimea totală a clădirii: D+P+3E → H_{tot} = 12.55m(de la cota ± 0.00)

Date referitoare la zidărie

Elemente pline din argilă arsă ($\gamma_{zid} = 18,0 kN/m^3$)

Greutatea zidăriei pe nivel

$$G_{zid,niv} = V_{zid,niv} \times \gamma_{zid} = 4986 kN$$

Greutate totală din planșeu în gruparea seismică

Planșeu peste parter și etajul 2:

Greutate permanentă:

Planșeu beton armat 3,00 kN/m²

Strat finisaje 1.00 kN/m²

Tencuială 2cm 0,40 kN/m²

Total 4.40 kN/m²

Incaracare utila:

$$0.60 \times 2.00 kN/m^2 = 1.20 kN/m^2$$

Încărcare totală:

$$1.00 \times 4.40 + 0.6 \times 2.00 = 5.60 kN/m^2$$

Planșeu peste etaj 3:

Planșeu beton armat 3,00 kN/m²

Sarpanta 1.00 kN/m²

Tencuială 2cm $0,40 \text{ kN/m}^2$

Total 4.40 kN/m^2

Zapada:

$0.60 \times 0.96 \text{ kN/m}^2 = 0.576 \text{ kN/m}^2$

Incaracare utila:

$0.40 \times 0,75 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Încărcare totală:

$1.00 \times 4.40 + 0.6 \times 0.96 + 0.40 \times 0,75 = 5.27 \text{ kN/m}^2$

Greutatea de proiectare a planșeelor:

Planșeul peste parter, etaj 1:

$G_{pl1} = 4139 \text{ kN}$

Planșeul peste etaj 2:

$G_{pl1} = 3895 \text{ kN}$

Greutatea nivelurilor pentru calculul forței seismice echivalente

$G_1 = 4986 + 4139 = 9125 \text{ kN}$

$G_2 = 4986 + 4139 = 9125 \text{ kN}$

$G_3 = 4986 + 4139 = 9125 \text{ kN}$

$G_4 = 4986 + 3895 = 8881 \text{ kN}$

Calculul forței seismice static echivalente

Factorul de suprarezistență pentru zidărie simplă este

$\frac{\alpha_u}{\alpha_i} = 1 (\text{zidărie simplă});$

Factorul de corecție pentru amortizare $\xi = 8\%$ se ia

$\eta = 0,88;$

Perioada proprie a clădirii ($k_T = 0,045$) este:

$T = 0.0045 \times (H_{tot})^{0.75} = 0.045 \times 12.55^{0.75} = 0,30 \text{ sec};$

Factorul de corecție pentru numărul de niveluri supraterane:

$\lambda = 0.85;$

Ordonata spectrului elastic:

$S_e(T = 0.30) = 0,10g \times 2,5 = 0.25g;$

Factorul de comportare pentru zidărie simplă:

$q = 1,5;$

Ordonata spectrului de proiectare:

$S_d = \frac{S_e}{q} = 0,167g;$

Coeficientul seismic:

$$c = \frac{\gamma_1 a_g \beta_0 \lambda \dot{\eta}}{q} = \frac{1.20 \times 0.10 \times 2.5 \times 0.85 \times 0.88}{1.5} = 0.1496;$$

Forța tăietoare de bază pentru proiectare este:

$$F_b = c x G_{tot} = 0.1496 \times 39256 = 5873 \text{ kN}$$

Distribuția forței tăietoare de bază pe înălțimea clădirii

Forța seismică la nivelul i se calculează cu relația:

$$F_i = F_b \frac{G_i z_i}{\sum_{i=1}^n G_i z_i}$$

$$F_1 = F_b \frac{G_1 z_1}{G_1 z_1 + G_2 z_2 + G_3 z_3 + G_4 z_4} = 5873 \frac{9125 \times 3.15}{9125 \times 3.15 + 9125 \times 6.30 + 9125 \times 9.45 + 8881 \times 12.55} = 593 \text{ kN}$$

$$F_2 = F_b \frac{G_2 z_2}{G_1 z_1 + G_2 z_2 + G_3 z_3 + G_4 z_4} = 5873 \frac{9125 \times 6.30}{9125 \times 3.15 + 9125 \times 6.30 + 9125 \times 9.45 + 8881 \times 12.55} = 1186 \text{ kN}$$

$$F_3 = F_b \frac{G_3 z_3}{G_1 z_1 + G_2 z_2 + G_3 z_3 + G_4 z_4} = 5873 \frac{9125 \times 9.45}{9125 \times 3.15 + 9125 \times 6.30 + 9125 \times 9.45 + 8881 \times 12.55} = 1779 \text{ kN}$$

$$F_4 = F_b \frac{G_4 z_4}{G_1 z_1 + G_2 z_2 + G_3 z_3 + G_4 z_4} = 5873 \frac{8881 \times 12.55}{9125 \times 3.15 + 9125 \times 6.30 + 9125 \times 9.45 + 8881 \times 12.55} = 2302 \text{ kN}$$

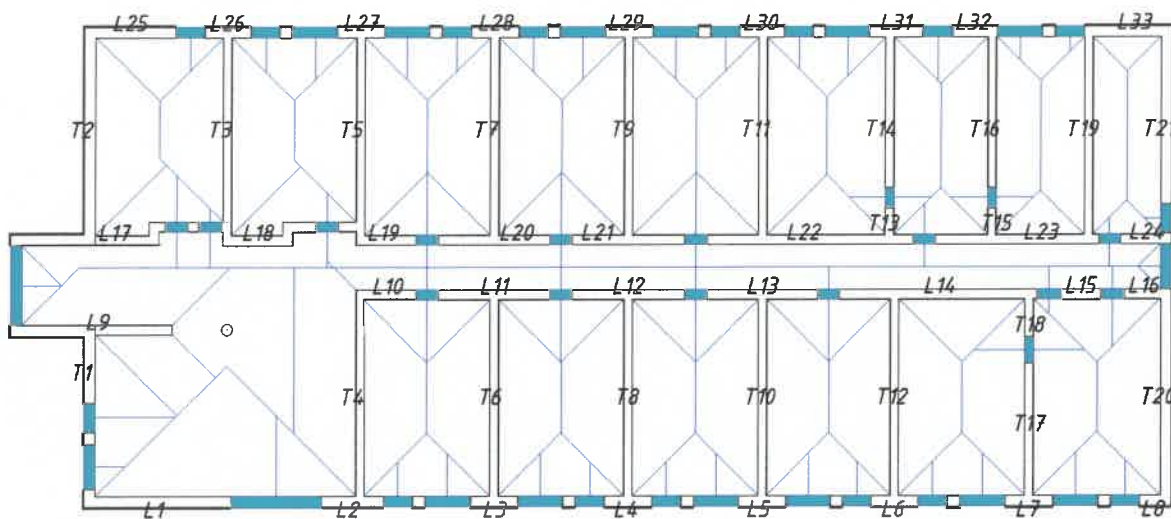
Au rezultat valorile:

$$F_1 = 593 \text{ kN}$$

$$F_2 = 1186 \text{ kN}$$

$$F_3 = 1779 \text{ kN}$$

$$F_4 = 2302 \text{ kN}$$



Înălțimea echivalentă a forței tăietoare pentru calculul momentului de răsturnare:

$$H_{ech} = \frac{\sum F_i z_i}{F_b} = \frac{593 \times 3,15 + 1186 \times 6,30 + 1779 \times 9,45 + 2302 \times 12,55}{5873} = 9.36m;$$

Calculul rigidităților șpaletilor

Direcție transversală

Șpalet	t (m)	I _w (m)	A _z (m ²)	λ _p	K _{gM} (kN/m)
T1	0,38	2,90	1,09	1,09	99375,71
T2	0,38	8,21	3,08	0,38	605137,74
T3	0,25	8,16	2,04	0,39	400161,17
T4	0,25	8,11	2,03	0,39	396895,51
T5	0,25	8,16	2,04	0,39	400161,17
T6	0,25	8,11	2,03	0,39	396895,51
T7	0,25	8,15	2,04	0,39	399508,17
T8	0,25	8,10	2,03	0,39	396242,17
T9	0,25	8,16	2,04	0,39	400161,17
T10	0,25	8,11	2,03	0,39	396895,51
T11	0,25	8,16	2,04	0,39	400161,17
T12	0,25	8,10	2,03	0,39	396242,17
T13	0,25	1,36	0,34	2,32	9805,71
T14	0,25	5,99	1,50	0,53	257253,86
T15	0,25	1,35	0,34	2,33	9608,26
T16	0,25	6,05	1,51	0,52	261219,57
T17	0,25	5,34	1,34	0,59	214420,01
T18	0,25	1,82	0,46	1,73	21422,39
T19	0,25	8,16	2,04	0,39	400161,17
T20	0,38	8,11	3,04	0,39	595343,26
T21	0,38	6,65	2,49	0,47	451335,52
Σ			7,88		130124,15

Direcție longitudinală

Șpalet	t (m)	lw (m)	Az (m ²)	λp	KgM (kN/m)
L1	0,38	5,45	2,04	0,58	332465,70
L2	0,38	2,31	0,87	1,36	58540,82
L3	0,38	1,75	0,66	1,80	29004,80
L4	0,38	1,75	0,66	1,80	29004,80
L5	0,38	1,75	0,66	1,80	29004,80
L6	0,38	1,76	0,66	1,79	29441,45
L7	0,38	1,76	0,66	1,79	29441,45
L8	0,38	1,18	0,44	2,67	9907,66
L9	0,38	5,99	2,25	0,53	385880,79
L10	0,30	2,21	0,66	1,43	42033,31
L11	0,30	4,14	1,24	0,76	164814,51
L12	0,30	4,16	1,25	0,76	166305,66
L13	0,30	4,11	1,23	0,77	162582,47
L14	0,30	7,38	2,21	0,43	418841,63
L15	0,30	1,48	0,44	2,13	14829,38
L16	0,30	1,76	0,53	1,79	23553,16
L17	0,30	5,57	1,67	0,57	275446,79
L18	0,30	3,46	1,04	0,91	115940,10
L19	0,30	2,90	0,87	1,09	79500,57
L20	0,30	4,14	1,24	0,76	164814,51
L21	0,30	4,16	1,25	0,76	166305,66
L22	0,30	7,76	2,33	0,41	448787,81
L23	0,30	6,06	1,82	0,52	314256,73
L24	0,30	1,89	0,57	1,67	28343,62
L25	0,38	3,35	1,26	0,94	135567,21
L26	0,38	1,72	0,65	1,83	27715,64
L27	0,38	1,75	0,66	1,80	29004,80
L28	0,38	1,76	0,66	1,79	29441,45
L29	0,38	1,76	0,66	1,79	29441,45
L30	0,38	1,66	0,62	1,90	25231,25
L31	0,38	1,98	0,74	1,59	39908,45
L32	0,38	1,68	0,63	1,88	26045,42
L33	0,38	3,28	1,23	0,96	129707,10
Σ			34,34		3991110,97

Calculul forței seismice și al momentului încovoietor la baza grupurilor de pereți
Direcție transversală

Șpalet	Gzid p. - et.3	Apl	Gpl p. - et.2	Gpl et.3	Gtot p. - et.2	Gtot et.3	Gtot	NRd bază	Azid	od bază	Fb	Mb
T1	63,52	4,74	26,54	24,98	90,06	88,50	358,70	358,70	1,09	329,83	84,48	790,75
T2	179,83	11,92	66,75	62,82	246,58	242,65	982,39	982,39	3,08	319,09	514,44	4815,18
T3	119,16	22,52	126,11	118,68	245,27	237,84	973,64	973,64	2,04	477,28	340,19	3184,15
T4	118,43	28,43	159,21	149,83	277,63	268,25	1101,16	1101,16	2,03	543,11	337,41	3158,16

T5	119,16	21,24	118,94	111,93	238,10	231,09	945,39	945,39	2,04	463,43	340,19	3184,15
T6	118,43	23,34	130,70	123,00	249,13	241,43	988,82	988,82	2,03	487,70	337,41	3158,16
T7	119,01	21,24	118,94	111,93	237,95	230,95	944,81	944,81	2,04	463,71	339,63	3178,95
T8	118,28	23,34	130,70	123,00	248,98	241,28	988,23	988,23	2,03	488,02	336,85	3152,96
T9	119,16	21,24	118,94	111,93	238,10	231,09	945,39	945,39	2,04	463,43	340,19	3184,15
T10	118,43	23,34	130,70	123,00	249,13	241,43	988,82	988,82	2,03	487,70	337,41	3158,16
T11	119,16	21,24	118,94	111,93	238,10	231,09	945,39	945,39	2,04	463,43	340,19	3184,15
T12	118,28	23,34	130,70	123,00	248,98	241,28	988,23	988,23	2,03	488,02	336,85	3152,96
T13	19,86	1,90	10,64	10,01	30,50	29,87	121,37	121,37	0,34	356,97	8,34	78,03
T14	87,47	19,40	108,64	102,24	196,11	189,71	778,03	778,03	1,50	519,56	218,70	2047,01
T15	19,71	1,90	10,64	10,01	30,35	29,73	120,79	120,79	0,34	357,89	8,17	76,45
T16	88,35	17,30	96,88	91,17	185,23	179,52	735,19	735,19	1,51	486,08	222,07	2078,57
T17	77,98	19,76	110,66	104,14	188,63	182,11	748,01	748,01	1,34	560,31	182,28	1706,17
T18	26,58	3,64	20,38	19,18	46,96	45,76	186,64	186,64	0,46	410,20	18,21	170,46
T19	119,16	17,14	95,98	90,33	215,14	209,48	854,91	854,91	2,04	419,07	340,19	3184,15
T20	177,64	12,00	67,20	63,24	244,84	240,88	975,40	975,40	3,04	320,72	506,12	4737,24
T21	145,66	8,50	47,60	44,80	193,26	190,45	770,23	770,23	2,49	308,87	383,69	3591,35
Σ											5873,00	

Direcție longitudinală

Șpalet	Gzid p. - et.3	Apl	Gpl p. - et.2	Gpl et.3	Gtot p. - et.2	Gtot et.3	Gtot	NRd bază	Azid	od bază	Fb	Mb
L1	119,38	19,21	107,58	101,24	226,95	220,61	901,47	901,47	2,04	441,08	489,23	4579,19
L2	50,60	5,25	29,40	27,67	80,00	78,27	318,26	318,26	0,87	367,40	86,14	806,31
L3	38,33	2,40	13,44	12,65	51,77	50,98	206,29	206,29	0,66	314,35	42,68	399,50
L4	38,33	1,60	8,96	8,43	47,29	46,76	188,64	188,64	0,66	287,45	42,68	399,50
L5	38,33	2,40	13,44	12,65	51,77	50,98	206,29	206,29	0,66	314,35	42,68	399,50
L6	38,55	1,60	8,96	8,43	47,51	46,98	189,51	189,51	0,66	287,14	43,32	405,51
L7	38,55	2,45	13,72	12,91	52,27	51,46	208,27	208,27	0,66	315,57	43,32	405,51
L8	25,85	0,85	4,76	4,48	30,61	30,33	122,15	122,15	0,44	276,03	14,58	136,46
L9	131,20	18,46	103,38	97,28	234,58	228,49	932,23	932,23	2,25	415,01	567,83	5314,90
L10	38,73	5,28	29,57	27,83	68,29	66,55	271,43	271,43	0,66	409,40	61,85	578,94
L11	72,55	9,67	54,15	50,96	126,70	123,51	503,60	503,60	1,24	405,47	242,53	2270,06
L12	72,90	11,52	64,51	60,71	137,41	133,61	545,83	545,83	1,25	437,36	244,72	2290,60
L13	72,02	11,45	64,12	60,34	136,14	132,36	540,78	540,78	1,23	438,59	239,24	2239,32
L14	129,32	18,36	102,82	96,76	232,14	226,08	922,48	922,48	2,21	416,66	616,33	5768,89
L15	25,93	6,69	37,46	35,26	63,40	61,19	251,38	251,38	0,44	566,18	21,82	204,25
L16	30,84	3,39	18,98	17,87	49,82	48,71	198,18	198,18	0,53	375,34	34,66	324,41
L17	97,60	10,34	57,90	54,49	155,51	152,09	618,62	618,62	1,67	370,21	405,33	3793,85
L18	60,63	11,16	62,50	58,81	123,13	119,44	488,82	488,82	1,04	470,92	170,61	1596,89
L19	50,82	8,37	46,87	44,11	97,69	94,93	387,99	387,99	0,87	445,97	116,99	1095,00
L20	72,55	11,49	64,34	60,55	136,89	133,10	543,77	543,77	1,24	437,81	242,53	2270,06
L21	72,90	11,52	64,51	60,71	137,41	133,61	545,83	545,83	1,25	437,36	244,72	2290,60
L22	135,98	18,82	105,39	99,18	241,37	235,16	959,27	959,27	2,33	412,06	660,40	6181,35
L23	106,19	13,62	76,27	71,78	182,46	177,97	725,35	725,35	1,82	398,98	462,44	4328,39
L24	33,12	3,34	18,70	17,60	51,82	50,72	206,19	206,19	0,57	363,65	41,71	390,39
L25	73,38	4,83	27,05	25,45	100,43	98,83	400,11	400,11	1,26	318,49	199,49	1867,23

L26	37,67	1,56	8,74	8,22	46,41	45,90	185,13	185,13	0,65	287,02	40,78	381,74
L27	38,33	2,45	13,72	12,91	52,05	51,24	207,40	207,40	0,66	316,03	42,68	399,50
L28	38,55	1,56	8,74	8,22	47,29	46,77	188,63	188,63	0,66	285,81	43,32	405,51
L29	38,55	2,45	13,72	12,91	52,27	51,46	208,27	208,27	0,66	315,57	43,32	405,51
L30	36,36	1,56	8,74	8,22	45,10	44,58	179,87	179,87	0,62	288,95	37,13	347,52
L31	43,37	2,30	12,88	12,12	56,25	55,49	224,24	224,24	0,74	302,00	58,73	549,68
L32	36,80	2,05	11,48	10,80	48,28	47,60	192,44	192,44	0,63	305,46	38,33	358,73
L33	71,84	1,72	9,63	9,06	81,48	80,91	325,34	325,34	1,23	264,50	190,87	1786,51
Σ											5873,00	

Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică a unui perete de zidărie nearmată se calculează cu relația Calculul s-a făcut pentru ambele direcții cu relația:

$$V_{f1} = \frac{N_d}{c_p \gamma_p} (1 - 1,15 \vartheta_d)$$

Direcție transversală

Șpalet	σd bază	ϑd	1-1,15ϑd	lw m	Nd kN	MRd kNm	Vf11 kN
T1	329,835	0,150	0,83	2,90	358,70	430,43	273,29
T2	319,088	0,145	0,83	8,21	982,39	3360,08	2133,39
T3	477,275	0,217	0,75	8,16	973,64	2981,39	1892,95
T4	543,110	0,247	0,72	8,11	1101,16	3197,53	2030,18
T5	463,428	0,211	0,76	8,16	945,39	2922,81	1855,75
T6	487,704	0,222	0,75	8,11	988,82	2987,45	1896,80
T7	463,710	0,211	0,76	8,15	944,81	2916,86	1851,97
T8	488,017	0,222	0,74	8,10	988,23	2981,35	1892,92
T9	463,428	0,211	0,76	8,16	945,39	2922,81	1855,75
T10	487,704	0,222	0,75	8,11	988,82	2987,45	1896,80
T11	463,428	0,211	0,76	8,16	945,39	2922,81	1855,75
T12	488,017	0,222	0,74	8,10	988,23	2981,35	1892,92
T13	356,972	0,162	0,81	1,36	121,37	67,13	42,62
T14	519,555	0,236	0,73	5,99	778,03	1697,36	1077,69
T15	357,886	0,163	0,81	1,35	120,79	66,28	42,08
T16	486,077	0,221	0,75	6,05	735,19	1658,88	1053,26
T17	560,309	0,255	0,71	5,34	748,01	1412,24	896,66
T18	410,200	0,186	0,79	1,82	186,64	133,43	84,71
T19	419,071	0,190	0,78	8,16	854,91	2723,93	1729,48
T20	320,723	0,146	0,83	8,11	975,40	3292,14	2090,25
T21	308,866	0,140	0,84	6,65	770,23	2147,55	1363,52

Direcție longitudinală

Șpalet	σd bază	ϑd	1-1,15ϑd	lw m	Nd kN	MRd kNm	Vf11 kN
L1	441,08	0,20	0,77	5,45	901,47	1890,11	1200,07
L2	367,40	0,17	0,81	2,31	318,26	296,99	188,57
L3	314,35	0,14	0,84	1,75	206,29	150,85	95,78

L4	287,45	0,13	0,85	1,75	188,64	140,26	89,05
L5	314,35	0,14	0,84	1,75	206,29	150,85	95,78
L6	287,14	0,13	0,85	1,76	189,51	141,74	89,99
L7	315,57	0,14	0,84	1,76	208,27	153,05	97,17
L8	276,03	0,13	0,86	1,18	122,15	61,67	39,15
L9	415,01	0,19	0,78	5,99	932,23	2186,32	1388,14
L10	409,40	0,19	0,79	2,21	271,43	235,75	149,68
L11	405,47	0,18	0,79	4,14	503,60	821,50	521,59
L12	437,36	0,20	0,77	4,16	545,83	875,76	556,04
L13	438,59	0,20	0,77	4,11	540,78	856,52	543,82
L14	416,66	0,19	0,78	7,38	922,48	2662,59	1690,53
L15	566,18	0,26	0,70	1,48	251,38	130,97	83,15
L16	375,34	0,17	0,80	1,76	198,18	140,18	89,00
L17	370,21	0,17	0,81	5,57	618,62	1389,45	882,19
L18	470,92	0,21	0,75	3,46	488,82	637,49	404,75
L19	445,97	0,20	0,77	2,90	387,99	431,44	273,93
L20	437,81	0,20	0,77	4,14	543,77	867,99	551,11
L21	437,36	0,20	0,77	4,16	545,83	875,76	556,04
L22	412,06	0,19	0,78	7,76	959,27	2920,28	1854,15
L23	398,98	0,18	0,79	6,06	725,35	1739,44	1104,41
L24	363,65	0,17	0,81	1,89	206,19	157,81	100,20
L25	318,49	0,14	0,83	3,35	400,11	558,61	354,67
L26	287,02	0,13	0,85	1,72	185,13	135,32	85,92
L27	316,03	0,14	0,83	1,75	207,40	151,49	96,19
L28	285,81	0,13	0,85	1,76	188,63	141,20	89,65
L29	315,57	0,14	0,84	1,76	208,27	153,05	97,17
L30	288,95	0,13	0,85	1,66	179,87	126,74	80,47
L31	302,00	0,14	0,84	1,98	224,24	186,95	118,70
L32	305,46	0,14	0,84	1,68	192,44	135,84	86,25
L33	264,50	0,12	0,86	3,28	325,34	459,78	291,93

Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare la rupere prin lunecare în rostul orizontal a unui perete de zidărie nearmată se determină cu relația:

$$V_{f21} = \frac{1.33}{CF_{Ym}} (f_{vk0} \frac{l_{ad}}{l_c} + 0.4\theta_d) t l_c$$

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

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

Direcție transversală

Șpalet	Nd kN	lc	lw	lad	Vf21 kN
T1	358,70	0,75	2,90	-1,40	95,05
T2	982,39	2,05	8,21	-4,10	260,33
T3	973,64	3,05	8,16	-2,05	258,02

T4	1101,16	3,45	8,11	-1,20	291,81
T5	945,39	2,97	8,16	-2,23	250,53
T6	988,82	3,10	8,11	-1,91	262,04
T7	944,81	2,96	8,15	-2,22	250,37
T8	988,23	3,10	8,10	-1,90	261,88
T9	945,39	2,97	8,16	-2,23	250,53
T10	988,82	3,10	8,11	-1,91	262,04
T11	945,39	2,97	8,16	-2,23	250,53
T12	988,23	3,10	8,10	-1,90	261,88
T13	121,37	0,38	1,36	-0,60	32,16
T14	778,03	2,44	5,99	-1,11	206,18
T15	120,79	0,38	1,35	-0,59	32,01
T16	735,19	2,31	6,05	-1,44	194,83
T17	748,01	2,35	5,34	-0,65	198,22
T18	186,64	0,59	1,82	-0,65	49,46
T19	854,91	2,68	8,16	-2,80	226,55
T20	975,40	2,04	8,11	-4,03	258,48
T21	770,23	1,61	6,65	-3,43	204,11

Direcție longitudinală

Șpalet	Nd kN	lc	lw	lad	Vf21 kN
L1	901,47	1,88	5,45	-1,68	286,67
L2	318,26	0,67	2,31	-0,98	101,21
L3	206,29	0,43	1,75	-0,89	65,60
L4	188,64	0,39	1,75	-0,96	59,99
L5	206,29	0,43	1,75	-0,89	65,60
L6	189,51	0,40	1,76	-0,97	60,27
L7	208,27	0,44	1,76	-0,89	66,23
L8	122,15	0,26	1,18	-0,67	38,84
L9	932,23	1,95	5,99	-2,09	296,45
L10	271,43	0,71	2,21	-0,79	86,32
L11	503,60	1,32	4,14	-1,51	160,14
L12	545,83	1,43	4,16	-1,31	173,57
L13	540,78	1,41	4,11	-1,28	171,97
L14	922,48	2,41	7,38	-2,56	293,35
L15	251,38	0,66	1,48	-0,17	79,94
L16	198,18	0,52	1,76	-0,72	63,02
L17	618,62	1,62	5,57	-2,34	196,72
L18	488,82	1,28	3,46	-0,90	155,44
L19	387,99	1,01	2,90	-0,87	123,38
L20	543,77	1,42	4,14	-1,30	172,92
L21	545,83	1,43	4,16	-1,31	173,57
L22	959,27	2,51	7,76	-2,75	305,05
L23	725,35	1,90	6,06	-2,27	230,66
L24	206,19	0,54	1,89	-0,81	65,57
L25	400,11	0,84	3,35	-1,68	127,23

L26	185,13	0,39	1,72	-0,95	58,87
L27	207,40	0,43	1,75	-0,88	65,95
L28	188,63	0,39	1,76	-0,97	59,98
L29	208,27	0,44	1,76	-0,89	66,23
L30	179,87	0,38	1,66	-0,91	57,20
L31	224,24	0,47	1,98	-1,04	71,31
L32	192,44	0,40	1,68	-0,88	61,19
L33	325,34	0,68	3,28	-1,92	103,46

Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare la rupere prin fisurare diagonală se determină cu relația:

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

Direcție transversală

Șpalet	t	lw	ftd kN	σd bază	Vf22 kN
T1	0,38	2,90	33,00	329,83	119,00
T2	0,38	8,21	33,00	319,09	331,86
T3	0,25	8,16	33,00	477,28	264,72
T4	0,25	8,11	33,00	543,11	279,56
T5	0,25	8,16	33,00	463,43	261,10
T6	0,25	8,11	33,00	487,70	265,77
T7	0,25	8,15	33,00	463,71	260,86
T8	0,25	8,10	33,00	488,02	265,53
T9	0,25	8,16	33,00	463,43	261,10
T10	0,25	8,11	33,00	487,70	265,77
T11	0,25	8,16	33,00	463,43	261,10
T12	0,25	8,10	33,00	488,02	265,53
T13	0,25	1,36	33,00	356,97	38,57
T14	0,25	5,99	33,00	519,56	202,21
T15	0,25	1,35	33,00	357,89	38,33
T16	0,25	6,05	33,00	486,08	197,96
T17	0,25	5,34	33,00	560,31	186,80
T18	0,25	1,82	33,00	410,20	55,03
T19	0,25	8,16	33,00	419,07	249,17
T20	0,38	8,11	33,00	320,72	328,58
T21	0,38	6,65	33,00	308,87	264,87

Direcție longitudinală

Șpalet	t	lw	ftd kN	σd bază	Vf22 kN
L1	0,38	5,45	33,00	441,08	255,63
L2	0,38	2,31	33,00	367,40	99,57
L3	0,38	1,75	33,00	314,35	70,26
L4	0,38	1,75	33,00	287,45	67,48

L5	0,38	1,75	33,00	314,35	70,26
L6	0,38	1,76	33,00	287,14	67,84
L7	0,38	1,76	33,00	315,57	70,79
L8	0,38	1,18	33,00	276,03	44,69
L9	0,38	5,99	33,00	415,01	273,12
L10	0,30	2,21	33,00	409,40	80,11
L11	0,30	4,14	33,00	405,47	149,40
L12	0,30	4,16	33,00	437,36	155,48
L13	0,30	4,11	33,00	438,59	153,82
L14	0,30	7,38	33,00	416,66	269,70
L15	0,30	1,48	33,00	566,18	62,43
L16	0,30	1,76	33,00	375,34	61,29
L17	0,30	5,57	33,00	370,21	192,75
L18	0,30	3,46	33,00	470,92	133,86
L19	0,30	2,90	33,00	445,97	109,38
L20	0,30	4,14	33,00	437,81	154,81
L21	0,30	4,16	33,00	437,36	155,48
L22	0,30	7,76	33,00	412,06	282,13
L23	0,30	6,06	33,00	398,98	217,06
L24	0,30	1,89	33,00	363,65	64,87
L25	0,38	3,35	33,00	318,49	135,30
L26	0,38	1,72	33,00	287,02	66,28
L27	0,38	1,75	33,00	316,03	70,43
L28	0,38	1,76	33,00	285,81	67,70
L29	0,38	1,76	33,00	315,57	70,79
L30	0,38	1,66	33,00	288,95	64,16
L31	0,38	1,98	33,00	302,00	78,07
L32	0,38	1,68	33,00	305,46	66,58
L33	0,38	3,28	33,00	264,50	121,87

Forțele tăietoare capabile și modul de rupere:

Direcție transversală

Șpalet	Vf11 kN	Vf21 kN	Vf22 kN	Cedare
T1	273,29	95,05	119,00	Fragilă
T2	2133,39	260,33	331,86	Fragilă
T3	1892,95	258,02	264,72	Fragilă
T4	2030,18	291,81	279,56	Fragilă
T5	1855,75	250,53	261,10	Fragilă
T6	1896,80	262,04	265,77	Fragilă
T7	1851,97	250,37	260,86	Fragilă
T8	1892,92	261,88	265,53	Fragilă
T9	1855,75	250,53	261,10	Fragilă
T10	1896,80	262,04	265,77	Fragilă
T11	1855,75	250,53	261,10	Fragilă
T12	1892,92	261,88	265,53	Fragilă
T13	42,62	32,16	38,57	Fragilă

T14	1077,69	206,18	202,21	Fragilă
T15	42,08	32,01	38,33	Fragilă
T16	1053,26	194,83	197,96	Fragilă
T17	896,66	198,22	186,80	Fragilă
T18	84,71	49,46	55,03	Fragilă
T19	1729,48	226,55	249,17	Fragilă
T20	2090,25	258,48	328,58	Fragilă
T21	1363,52	204,11	264,87	Fragilă

Direcție longitudinală

Șpalet	Vf11 kN	Vf21 kN	Vf22 kN	Cedare
L1	1200,07	286,67	255,63	Fragilă
L2	188,57	101,21	99,57	Fragilă
L3	95,78	65,60	70,26	Fragilă
L4	89,05	59,99	67,48	Fragilă
L5	95,78	65,60	70,26	Fragilă
L6	89,99	60,27	67,84	Fragilă
L7	97,17	66,23	70,79	Fragilă
L8	39,15	38,84	44,69	Fragilă
L9	1388,14	296,45	273,12	Fragilă
L10	149,68	86,32	80,11	Fragilă
L11	521,59	160,14	149,40	Fragilă
L12	556,04	173,57	155,48	Fragilă
L13	543,82	171,97	153,82	Fragilă
L14	1690,53	293,35	269,70	Fragilă
L15	83,15	79,94	62,43	Fragilă
L16	89,00	63,02	61,29	Fragilă
L17	882,19	196,72	192,75	Fragilă
L18	404,75	155,44	133,86	Fragilă
L19	273,93	123,38	109,38	Fragilă
L20	551,11	172,92	154,81	Fragilă
L21	556,04	173,57	155,48	Fragilă
L22	1854,15	305,05	282,13	Fragilă
L23	1104,41	230,66	217,06	Fragilă
L24	100,20	65,57	64,87	Fragilă
L25	354,67	127,23	135,30	Fragilă
L26	85,92	58,87	66,28	Fragilă
L27	96,19	65,95	70,43	Fragilă
L28	89,65	59,98	67,70	Fragilă
L29	97,17	66,23	70,79	Fragilă
L30	80,47	57,20	64,16	Fragilă
L31	118,70	71,31	78,07	Fragilă
L32	86,25	61,19	66,58	Fragilă
L33	291,93	103,46	121,87	Fragilă

Pentru calculul indicatorului R_3 se folosesc valorile $F_{bi} \geq 0.3 \max F_{bi}$

Direcție transversală

Șpalet	Forța de proiectare [kN]	Forța capabila [kN]	R _{3i}
T1	84,48	95,05	1,13
T2	514,44	260,33	0,51
T3	340,19	258,02	0,76
T4	337,41	279,56	0,83
T5	340,19	250,53	0,74
T6	337,41	262,04	0,78
T7	339,63	250,37	0,74
T8	336,85	261,88	0,78
T9	340,19	250,53	0,74
T10	337,41	262,04	0,78
T11	340,19	250,53	0,74
T12	336,85	261,88	0,78
T13	8,34	32,16	3,86
T14	218,70	202,21	0,92
T15	8,17	32,01	3,92
T16	222,07	194,83	0,88
T17	182,28	186,80	1,02
T18	18,21	49,46	2,72
T19	340,19	226,55	0,67
T20	506,12	258,48	0,51
T21	383,69	204,11	0,53
Σ	5753,80	4120,69	0,72

Direcție longitudinală

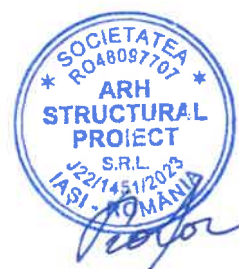
Șpalet	Forța de proiectare [kN]	Forța capabila [kN]	R _{3i}
L1	489,23	255,63	0,52
L2	86,14	99,57	1,16
L3	42,68	65,60	1,54
L4	42,68	59,99	1,41
L5	42,68	65,60	1,54
L6	43,32	60,27	1,39
L7	43,32	66,23	1,53
L8	14,58	38,84	2,66
L9	567,83	273,12	0,48
L10	61,85	80,11	1,30
L11	242,53	149,40	0,62
L12	244,72	155,48	0,64
L13	239,24	153,82	0,64
L14	616,33	269,70	0,44
L15	21,82	62,43	2,86
L16	34,66	61,29	1,77
L17	405,33	192,75	0,48

L18	170,61	133,86	0,78
L19	116,99	109,38	0,93
L20	242,53	154,81	0,64
L21	244,72	155,48	0,64
L22	660,40	282,13	0,43
L23	462,44	217,06	0,47
L24	41,71	64,87	1,56
L25	199,49	127,23	0,64
L26	40,78	58,87	1,44
L27	42,68	65,95	1,55
L28	43,32	59,98	1,38
L29	43,32	66,23	1,53
L30	37,13	57,20	1,54
L31	58,73	71,31	1,21
L32	38,33	61,19	1,60
L33	190,87	103,46	0,54
Σ	4805,66	2490,08	0,52

Indicatorul R_3 al clădirii are valoarea:

$$R_{3T} = 0,72$$

$$R_{3L} = 0,52$$



Anexa 2 – Breviar de Calcul, varianta propusă

Date generale:

Amplasament: zonă seismică $a_g = 0.10$ g;

Anul edificării: 1980 ;

Funcțiune: clădire din sistemul de învățământ;

Pereți structurali din zidărie simplă;

Planșee de beton armat;

Buiandrugii nu constituie grinzi de cuplare;

Grosimea pereților (fără tencuială): $t = 37.5$ cm la pereții exteriori și $t = 25-30$ cm la pereții interiori;

Înălțimea nivelului: $H_{\text{nivel}} = 3,15$ m;

Starea actuală: în exploatare.

S-a întocmit un relevu al clădirii și s-au efectuat investigații limitate in-situ pentru determinarea proprietăților materialelor.

Se propune consolidarea spațiilor perimetrali exteriori cu un strat de beton armat torcretat C20/25 cu grosimea de 8 cm, dispus pe fața exterioară a pereților.



Nivelul de cunoaștere

S-a efectuat un relevu al clădirii. Nivelul de cunoaștere este KL1

Rezistențele zidăriei

Pentru verificările analitice rezistențele zidăriei au fost stabilite pe baza practicilor de construcție din perioada realizării construcției

Factorul de încredere: $CF = 1.35$

Coeficientul parțial de siguranță pentru zidărie: $\gamma_m = 2.7$

$\gamma_m = 3,0$ pentru zidăriile vechi cu cărămizi realizate manual și mortar de var (orientativ, anterior anului 1900);

$\gamma_m = 2,7$ pentru zidăriile vechi cu cărămizi presate și mortar de var-ciment / ciment-var (orientativ, între anii 1900÷1950);

$\gamma_m = 2,3$ pentru zidăriile recente (orientativ, după anul 1950).

Rezistența zidăriei la compresiune:

$$f_m = 3 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența de proiectare la compresiune:

$$f_d = \frac{f_m}{CF} = \frac{3}{1.35} = 2.22 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența caracteristică inițială la forfecare (lunecare în rostul de așezare):



$$f_{vk0} = 0,045 \frac{N}{mm^2}$$

Rezistența unitară la forfecare 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 forfecare (rupere în scară):

$$f_{td} = \frac{0,04 f_m}{\gamma_m CF} = \frac{0,04 \times 3}{2,3 \times 1,35} = 0,038 \frac{N}{mm^2}$$

Calculul încărcărilor și forțelor axiale pe pereții structurali

Date generale:

Aria construită pe nivel: 739 m²

Aria utila (aria planseului) pe nivel: 629.31 m²

Aria zidăriei în plan pe nivel (fără parapete)

$$A_{zid.niv} = 85.95 m^2$$

$$A_{bet.cons} = 10 m^2$$

Volumul zidăriei pe nivel

$$V_{zid.niv} = 277 m^3$$

$$V_{beton} = 32 m^3$$

Înălțimea nivelurilor: H_{nivel} = 3,15m;

Înălțimea totală a clădirii: D+P+3E → H_{tot} = 12.55m (de la cota ± 0.00)

Date referitoare la zidărie

Elemente pline din argilă arsă ($\gamma_{zid} = 18,0 kN/m^2$)

Greutatea zidăriei pe nivel

$$G_{zid.niv} = V_{zid.niv} \times \gamma_{zid} = 4986 kN$$

$$G_{bet.niv} = V_{beton} \times \gamma_{beton} = 768 kN$$

Greutate totală din planșeu în gruparea seismică

Planșeu peste parter și etajul 2:

Greutate permanentă:

Planșeu beton armat 3,00 kN/m²

Strat finisaje 1,00 kN/m²

Tencuială 2cm 0,40 kN/m²

Total 4,40 kN/m²

Incaracare utila:

$$0,60 \times 2,00 kN/m^2 = 1,20 kN/m^2$$

Încărcare totală:

$$1,00 \times 4,40 + 0,60 \times 2,00 = 5,60 kN/m^2$$

Planseu peste etaj 3:

Planseu beton armat	3,00 kN/m ²
Sarpanta	1.00 kN/m ²
Tencuială 2cm	0,40 kN/m ²
Total	4.40 kN/m ²

Zapada:

$$0.60 \times 0.96 \text{ kN/m}^2 = 0.576 \text{ kN/m}^2$$

Incaracare utila:

$$0.40 \times 0,75 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Încărcare totală:

$$1.00 \times 4.40 + 0.6 \times 0.96 + 0.40 \times 0,75 = 5.27 \text{ kN/m}^2$$

Greutatea de proiectare a planșeelor:

Planșeul peste parter, etaj 1:

$$G_{p11} = 4139 \text{ kN}$$

Planșeul peste etaj 2:

$$G_{p11} = 3895 \text{ kN}$$

Greutatea nivelurilor pentru calculul forței seismice echivalente

$$G_1 = 4986 + 768 + 4139 = 9893 \text{ kN}$$

$$G_2 = 4986 + 768 + 4139 = 9893 \text{ kN}$$

$$G_3 = 4986 + 768 + 4139 = 9893 \text{ kN}$$

$$G_4 = 4986 + 768 + 3895 = 9649 \text{ kN}$$

Calculul forței seismice static echivalente

Factorul de suprarezistență pentru zidărie simplă este

$$\frac{\alpha_u}{\alpha_i} = 1 (\text{zidărie simplă});$$

Factorul de corecție pentru amortizare $\xi = 8\%$ se ia

$$\eta = 0,88;$$

Perioada proprie a clădirii ($k_T = 0,045$) este:

$$T = 0.0045 \times (H_{tot})^{0.75} = 0.045 \times 12.55^{0.75} = 0,30 \text{ sec};$$

Factorul de corecție pentru numărul de niveluri supraterane:

$$\lambda = 0.85;$$

Ordonata spectrului elastic:

$$S_e(T = 0.30) = 0,10g \times 2,5 = 0.25g;$$

Factorul de comportare pentru zidărie confinată:

Soluția de consolidare propusă cu placarea zidăriei pe fata exterioara permite considerarea factorului de comportare cu valoarea adoptată pentru zidăria cu inimă armată (ZIA). Se adoptă valoarea $q = 2.70$ (conform P100-1) redusă cu factorul 0.75, pentru a ține seama de neomogenitatea probabilă a stratului de placare și a condițiilor de aderență.

$$q = 0.75 \times 2.70 = 2.025$$

Ordonata spectrului de proiectare:

$$S_d = \frac{S_e}{q} = 0,123g;$$

Coeficientul seismic:

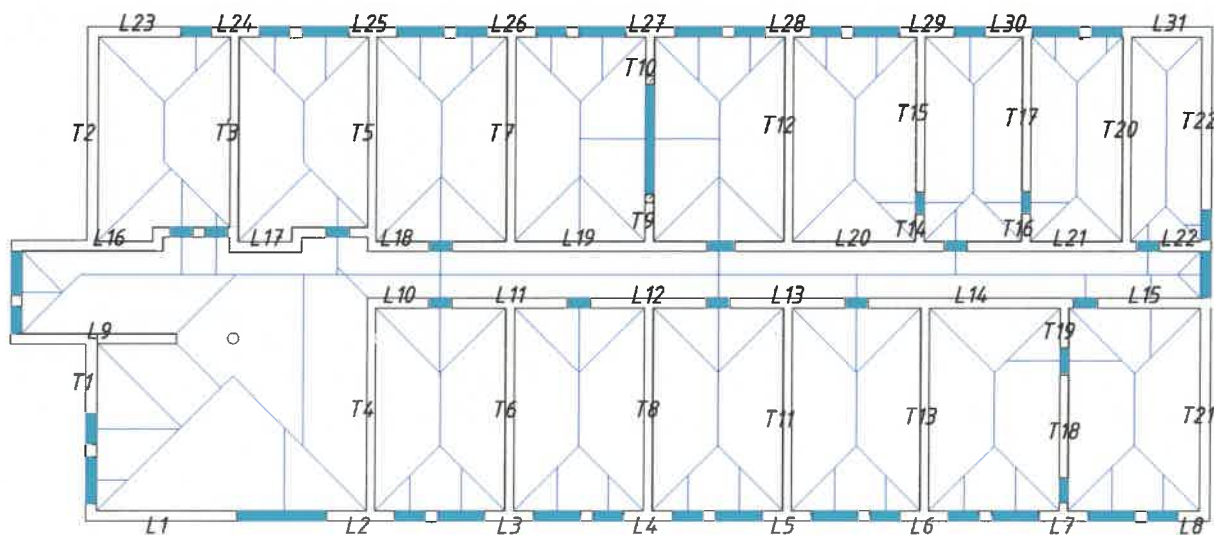
$$c = \frac{\gamma_1 a_g \beta_0 \lambda \eta}{q} = \frac{1.20 \times 0,10 \times 2,5 \times 0.85 \times 0,88}{2.025} = 0.110;$$

Forța tăietoare de bază pentru proiectare este:

$$F_b = c \times G_{tot} = 0,110 \times 39328 = 4326kN$$

Distribuția forței tăietoare de bază pe înălțimea clădirii

Forța seismică la nivelul i se calculează cu relația:



Înălțimea echivalentă a forței tăietoare pentru calculul momentului de răsturnare:

$$H_{ech} = \frac{\sum F_i z_i}{F_b} = 9.36m;$$

Pentru calculul forței tăietoare de bază și pentru distribuția forțelor seismice în pereții consolidați se ia în considerare grosimea transformată a pereților de zidărie placați cu beton armat. Transformarea se face în funcție de raportul modulelor de elasticitate ale celor două materiale. Grosimea peretelui echivalent de zidărie se determină cu relația:

$$t_{ech.z} = \frac{E_b}{E_{zid}} \times t_{beton} + t_{zid} = 1,64 \text{ (perete cu grosimea peretelui de 37.5cm)}$$

- Placarea se execută cu beton C20/25 pentru care $E_b = 30000 \text{ N/mm}^2$

- Modulul de elasticitate al zidăriei $E_z = 1000 f_k = 1000 \cdot 2.9 \sim 2900 \text{ N/mm}^2$

Calculul rigidităților șpaletilor

Direcție transversală

Șpalet	t (m)	lw (m)	Az (m ²)	λp	K _{gM} (kN/m)
T1	1,64	2,89	4,74	1,09	431276,63
T2	1,64	8,13	13,33	0,39	2612204,95
T3	0,25	8,12	2,03	0,39	397548,77
T4	0,25	8,07	2,02	0,39	394281,77
T5	0,25	8,13	2,03	0,39	398201,97
T6	0,25	8,08	2,02	0,39	394935,30
T7	0,25	8,20	2,05	0,38	402772,50
T8	0,25	8,08	2,02	0,39	394935,30
T9	0,25	2,06	0,52	1,53	29408,41
T10	0,25	2,08	0,52	1,51	30130,53
T11	0,25	8,07	2,02	0,39	394281,77
T12	0,25	8,13	2,03	0,39	398201,97
T13	0,25	8,08	2,02	0,39	394935,30
T14	0,25	1,31	0,33	2,40	8841,75
T15	0,25	5,97	1,49	0,53	255932,19
T16	0,25	1,33	0,33	2,37	9220,36
T17	0,25	5,97	1,49	0,53	255932,19
T18	0,25	3,74	0,94	0,84	112984,07
T19	0,25	1,68	0,42	1,88	17363,61
T20	0,25	8,12	2,03	0,39	397548,77
T21	1,64	8,08	13,25	0,39	2590775,60
T22	1,64	6,62	10,86	0,48	1960834,41
Σ					12282548,15

Direcție longitudinală

Șpalet	t (m)	lw (m)	Az (m ²)	λp	K _{gM} (kN/m)
L1	1,64	5,42	8,89	0,58	1441050,21
L2	1,64	2,51	4,12	1,25	312228,68
L3	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L4	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L5	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L6	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L7	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L8	1,64	1,15	1,89	2,74	40300,65
L9	0,38	5,96	2,24	0,53	382907,10
L10	0,30	2,22	0,67	1,42	42502,54
L11	0,30	4,14	1,24	0,76	164814,51
L12	0,30	4,11	1,23	0,77	162582,47
L13	0,30	4,14	1,24	0,76	164814,51

L14	0,30	7,38	2,21	0,43	418841,63
L15	0,30	4,10	1,23	0,77	161839,73
L16	0,38	5,68	2,13	0,55	355180,96
L17	0,30	3,55	1,07	0,89	122166,50
L18	0,30	2,89	0,87	1,09	78892,07
L19	0,30	9,16	2,75	0,34	558137,88
L20	0,30	7,60	2,28	0,41	436191,40
L21	0,30	6,05	1,82	0,52	313463,48
L22	0,30	1,86	0,56	1,69	27197,34
L23	1,64	3,32	5,44	0,95	581856,14
L24	1,64	1,73	2,84	1,82	123073,89
L25	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L26	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L27	1,64	1,75	2,87	1,80	126847,67
L28	1,64	1,66	2,72	1,90	110344,68
L29	1,64	1,97	3,23	1,60	172298,67
L30	1,64	1,67	2,74	1,89	112117,35
L31	1,64	3,25	5,33	0,97	556373,07
Σ			81,68		7853956,84

Calculul forței seismice și al momentului încovoietor la baza grupurilor de pereți

Direcție transversală

Șpalet	Gzid p. - et.3	Apl	Gpl p. - et.2	Gpl et.3	Gtot p. - et.2	Gtot et.3	Gtot	NRd bază	Azid	od bază	Fb	Mb
T1	80,78	4,74	26,54	24,98	107,32	105,76	427,73	427,73	4,74	90,25	151,90	1421,77
T2	227,25	11,92	66,75	62,82	294,00	290,07	1172,07	1172,07	13,33	87,91	920,04	8611,55
T3	118,57	22,50	126,00	118,58	244,57	237,15	970,86	970,86	2,03	478,26	140,02	1310,58
T4	117,84	28,43	159,21	149,83	277,05	267,67	1098,82	1098,82	2,02	544,64	138,87	1299,81
T5	118,72	22,41	125,50	118,10	244,21	236,82	969,46	969,46	2,03	476,98	140,25	1312,74
T6	117,99	23,34	130,70	123,00	248,69	240,99	987,07	987,07	2,02	488,65	139,10	1301,97
T7	119,74	23,58	132,05	124,27	251,79	244,01	999,37	999,37	2,05	487,50	141,86	1327,80
T8	117,99	23,34	130,70	123,00	248,69	240,99	987,07	987,07	2,02	488,65	139,10	1301,97
T9	30,08	11,76	65,86	61,98	95,94	92,06	379,87	379,87	0,52	737,61	10,36	96,95
T10	30,37	11,80	66,08	62,19	96,45	92,56	381,92	381,92	0,52	734,46	10,61	99,33
T11	117,84	23,34	130,70	123,00	248,55	240,84	986,48	986,48	2,02	488,96	138,87	1299,81
T12	118,72	23,58	132,05	124,27	250,77	242,98	995,28	995,28	2,03	489,68	140,25	1312,74
T13	117,99	23,34	130,70	123,00	248,69	240,99	987,07	987,07	2,02	488,65	139,10	1301,97
T14	19,13	1,90	10,64	10,01	29,77	29,14	118,45	118,45	0,33	361,68	3,11	29,15
T15	87,18	19,41	108,70	102,29	195,87	189,47	777,09	777,09	1,49	520,66	90,14	843,72
T16	19,42	1,90	10,64	10,01	30,06	29,43	119,62	119,62	0,33	359,75	3,25	30,40
T17	87,18	17,30	96,88	91,17	184,06	178,35	730,52	730,52	1,49	489,46	90,14	843,72
T18	54,61	19,77	110,71	104,19	165,33	158,80	654,78	654,78	0,94	700,30	39,79	372,47
T19	24,53	3,64	20,38	19,18	44,92	43,72	178,46	178,46	0,42	424,91	6,12	57,24
T20	118,57	17,14	95,98	90,33	214,56	208,90	852,57	852,57	2,03	419,98	140,02	1310,58
T21	225,85	12,00	67,20	63,24	293,05	289,09	1168,24	1168,24	13,25	88,16	912,49	8540,90
T22	185,04	7,56	42,34	39,84	227,38	224,88	907,01	907,01	10,86	83,54	690,62	6464,20

Σ												4326,00
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------

Direcție longitudinală

Șpalet	Gzid p. - et.3	Apl	Gpl p. - et.2	Gpl et.3	Gtot p. - et.2	Gtot et.3	Gtot	NRd bază	Azid	σd bază	Fb	Mb
L1	151,50	19,21	107,58	101,24	259,07	252,74	1029,96	1029,96	8,89	115,87	793,74	7429,39
L2	70,16	5,25	29,40	27,67	99,56	97,83	396,50	396,50	4,12	96,32	171,98	1609,71
L3	48,92	2,42	13,55	12,75	62,47	61,67	249,07	249,07	2,87	86,78	69,87	653,97
L4	48,92	1,50	8,40	7,91	57,32	56,82	228,77	228,77	2,87	79,71	69,87	653,97
L5	48,92	2,42	13,55	12,75	62,47	61,67	249,07	249,07	2,87	86,78	69,87	653,97
L6	48,92	1,55	8,68	8,17	57,60	57,08	229,87	229,87	2,87	80,09	69,87	653,97
L7	48,92	2,42	13,55	12,75	62,47	61,67	249,07	249,07	2,87	86,78	69,87	653,97
L8	32,14	0,85	4,76	4,48	36,90	36,62	147,34	147,34	1,89	78,12	22,20	207,77
L9	130,55	18,50	103,60	97,50	234,15	228,04	930,48	930,48	2,24	416,32	210,91	1974,09
L10	38,90	5,20	29,12	27,40	68,02	66,31	270,37	270,37	0,67	405,96	23,41	219,12
L11	72,55	9,40	52,64	49,54	125,19	122,08	497,64	497,64	1,24	400,68	90,78	849,71
L12	72,02	11,52	64,51	60,71	136,53	132,73	542,32	542,32	1,23	439,84	89,55	838,20
L13	72,55	11,51	64,46	60,66	137,00	133,20	544,21	544,21	1,24	438,17	90,78	849,71
L14	129,32	18,46	103,38	97,28	232,70	226,60	924,69	924,69	2,21	417,66	230,70	2159,35
L15	71,84	9,93	55,61	52,33	127,45	124,18	506,53	506,53	1,23	411,81	89,14	834,37
L16	124,41	11,32	63,39	59,66	187,81	184,07	747,49	747,49	2,13	350,93	195,64	1831,15
L17	62,21	11,08	62,05	58,39	124,25	120,60	493,36	493,36	1,07	463,25	67,29	629,83
L18	50,64	8,36	46,82	44,06	97,46	94,70	387,07	387,07	0,87	446,45	43,45	406,73
L19	160,51	22,70	127,12	119,63	287,63	280,14	1143,03	1143,03	2,75	415,95	307,43	2877,50
L20	133,17	18,81	105,34	99,13	238,51	232,30	947,84	947,84	2,28	415,72	240,26	2248,80
L21	106,01	13,56	75,94	71,46	181,95	177,48	723,33	723,33	1,82	398,53	172,66	1616,07
L22	32,59	3,87	21,67	20,39	54,26	52,99	215,78	215,78	0,56	386,71	14,98	140,22
L23	92,80	4,83	27,05	25,45	119,85	118,25	477,80	477,80	5,44	87,75	320,49	2999,78
L24	48,36	1,55	8,68	8,17	57,04	56,53	227,63	227,63	2,84	80,23	67,79	634,51
L25	48,92	2,42	13,55	12,75	62,47	61,67	249,07	249,07	2,87	86,78	69,87	653,97
L26	48,92	1,55	8,68	8,17	57,60	57,08	229,87	229,87	2,87	80,09	69,87	653,97
L27	48,92	2,42	13,55	12,75	62,47	61,67	249,07	249,07	2,87	86,78	69,87	653,97
L28	46,40	1,55	8,68	8,17	55,08	54,57	219,81	219,81	2,72	80,74	60,78	568,89
L29	55,06	2,42	13,55	12,75	68,62	67,82	273,67	273,67	3,23	84,71	94,90	888,29
L30	46,68	2,10	11,76	11,07	58,44	57,75	233,06	233,06	2,74	85,10	61,75	578,03
L31	90,84	1,80	10,08	9,49	100,92	100,33	403,10	403,10	5,33	75,63	306,45	2868,40
Σ											4326,00	

Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociată cedării prin compresiune excentrică a unui perete de zidărie nearmată se calculează cu relația Calculul s-a făcut pentru ambele direcții cu relația:

$$V_{f1} = \frac{N_d}{C_{p1} \gamma_p} (1 - 1,15 \vartheta_d)$$

Direcție transversală

Șpalet	σd	θd	1-1,15θd	lw	Nd	MRd	Vf11
--------	----	----	----------	----	----	-----	------

	bază			m	kN	kNm	kN
T1	90,247	0,041	0,95	2,89	427,73	588,92	373,92
T2	87,906	0,040	0,95	8,13	1172,07	4545,52	2886,04
T3	478,258	0,217	0,75	8,12	970,86	2956,29	1877,01
T4	544,644	0,248	0,72	8,07	1098,82	3171,45	2013,62
T5	476,980	0,217	0,75	8,13	969,46	2958,29	1878,28
T6	488,647	0,222	0,74	8,08	987,07	2969,16	1885,18
T7	487,499	0,222	0,75	8,20	999,37	3053,28	1938,59
T8	488,647	0,222	0,74	8,08	987,07	2969,16	1885,18
T9	737,607	0,335	0,61	2,06	379,87	240,41	152,64
T10	734,459	0,334	0,62	2,08	381,92	244,70	155,37
T11	488,963	0,222	0,74	8,07	986,48	2963,08	1881,32
T12	489,685	0,223	0,74	8,13	995,28	3010,21	1911,25
T13	488,647	0,222	0,74	8,08	987,07	2969,16	1885,18
T14	361,680	0,164	0,81	1,31	118,45	62,92	39,95
T15	520,661	0,237	0,73	5,97	777,09	1688,29	1071,93
T16	359,754	0,164	0,81	1,33	119,62	64,59	41,01
T17	489,460	0,222	0,74	5,97	730,52	1622,68	1030,28
T18	700,297	0,318	0,63	3,74	654,78	776,21	492,83
T19	424,913	0,193	0,78	1,68	178,46	116,61	74,04
T20	419,985	0,191	0,78	8,12	852,57	2701,52	1715,25
T21	88,161	0,040	0,95	8,08	1168,24	4502,19	2858,53
T22	83,543	0,038	0,96	6,62	907,01	2871,10	1822,92

Direcție longitudinală

Șpalet	od bază	θd	1- 1,15θd	lw m	Nd kN	MRd kNm	Vf11 kN
L1	115,87	0,05	0,94	5,42	1029,96	2622,13	1664,84
L2	96,32	0,04	0,95	2,51	396,50	472,56	300,04
L3	86,78	0,04	0,95	1,75	249,07	208,05	132,10
L4	79,71	0,04	0,96	1,75	228,77	191,83	121,80
L5	86,78	0,04	0,95	1,75	249,07	208,05	132,10
L6	80,09	0,04	0,96	1,75	229,87	192,72	122,36
L7	86,78	0,04	0,95	1,75	249,07	208,05	132,10
L8	78,12	0,04	0,96	1,15	147,34	81,26	51,59
L9	416,32	0,19	0,78	5,96	930,48	2169,40	1377,40
L10	405,96	0,18	0,79	2,22	270,37	236,42	150,11
L11	400,68	0,18	0,79	4,14	497,64	814,36	517,06
L12	439,84	0,20	0,77	4,11	542,32	858,24	544,91
L13	438,17	0,20	0,77	4,14	544,21	868,49	551,42
L14	417,66	0,19	0,78	7,38	924,69	2667,18	1693,45
L15	411,81	0,19	0,78	4,10	506,53	814,86	517,37
L16	350,93	0,16	0,82	5,68	747,49	1733,44	1100,60
L17	463,25	0,21	0,76	3,55	493,36	663,66	421,37
L18	446,45	0,20	0,77	2,89	387,07	428,79	272,25
L19	415,95	0,19	0,78	9,16	1143,03	4096,83	2601,16
L20	415,72	0,19	0,78	7,60	947,84	2819,09	1789,90

L21	398,53	0,18	0,79	6,05	723,33	1732,24	1099,84
L22	386,71	0,18	0,80	1,86	215,78	160,11	101,66
L23	87,75	0,04	0,95	3,32	477,80	756,76	480,48
L24	80,23	0,04	0,96	1,73	227,63	188,65	119,78
L25	86,78	0,04	0,95	1,75	249,07	208,05	132,10
L26	80,09	0,04	0,96	1,75	229,87	192,72	122,36
L27	86,78	0,04	0,95	1,75	249,07	208,05	132,10
L28	80,74	0,04	0,96	1,66	219,81	174,74	110,95
L29	84,71	0,04	0,96	1,97	273,67	257,63	163,57
L30	85,10	0,04	0,96	1,67	233,06	185,95	118,06
L31	75,63	0,03	0,96	3,25	403,10	629,14	399,45

Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare la rupere prin lunecare în rostul orizontal a unui perete de zidărie nearmată se determină cu relația:

$$V_{f21} = \frac{1.33}{CF\gamma_m} (f_{vko} \frac{l_{ad}}{l_c} + 0.4\vartheta_d) t l_c$$

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

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

Direcție transversală

Șpalet	Nd kN	lc	lw	lad	Vf21 kN
T1	427,73	0,20	2,89	-2,48	113,35
T2	1172,07	0,56	8,13	-7,01	310,60
T3	970,86	3,04	8,12	-2,03	257,28
T4	1098,82	3,45	8,07	-1,18	291,19
T5	969,46	3,04	8,13	-2,05	256,91
T6	987,07	3,10	8,08	-1,89	261,57
T7	999,37	3,13	8,20	-1,93	264,83
T8	987,07	3,10	8,08	-1,89	261,57
T9	379,87	1,19	2,06	0,32	100,66
T10	381,92	1,20	2,08	0,32	101,21
T11	986,48	3,09	8,07	-1,88	261,42
T12	995,28	3,12	8,13	-1,89	263,75
T13	987,07	3,10	8,08	-1,89	261,57
T14	118,45	0,37	1,31	-0,57	31,39
T15	777,09	2,44	5,97	-1,10	205,93
T16	119,62	0,38	1,33	-0,58	31,70
T17	730,52	2,29	5,97	-1,39	193,59
T18	654,78	2,05	3,74	0,37	173,52
T19	178,46	0,56	1,68	-0,56	47,29
T20	852,57	2,67	8,12	-2,77	225,93
T21	1168,24	0,56	8,08	-6,96	309,58
T22	907,01	0,43	6,62	-5,75	240,36

Direcție longitudinală

Șpalet	Nd kN	lc	lw	lad	Vf21 kN
L1	1029,96	0,49	5,42	-4,44	272,94
L2	396,50	0,19	2,51	-2,13	105,07
L3	249,07	0,12	1,75	-1,51	66,00
L4	228,77	0,11	1,75	-1,53	60,62
L5	249,07	0,12	1,75	-1,51	66,00
L6	229,87	0,11	1,75	-1,53	60,92
L7	249,07	0,12	1,75	-1,51	66,00
L8	147,34	0,07	1,15	-1,01	39,04
L9	930,48	1,95	5,96	-2,07	246,58
L10	270,37	0,71	2,22	-0,81	71,65
L11	497,64	1,30	4,14	-1,54	131,87
L12	542,32	1,42	4,11	-1,28	143,72
L13	544,21	1,42	4,14	-1,30	144,21
L14	924,69	2,42	7,38	-2,55	245,04
L15	506,53	1,32	4,10	-1,45	134,23
L16	747,49	1,56	5,68	-2,55	198,08
L17	493,36	1,29	3,55	-0,97	130,74
L18	387,07	1,01	2,89	-0,87	102,57
L19	1143,03	2,99	9,16	-3,19	302,90
L20	947,84	2,48	7,60	-2,65	251,18
L21	723,33	1,89	6,05	-2,27	191,68
L22	215,78	0,56	1,86	-0,73	57,18
L23	477,80	0,23	3,32	-2,86	126,62
L24	227,63	0,11	1,73	-1,51	60,32
L25	249,07	0,12	1,75	-1,51	66,00
L26	229,87	0,11	1,75	-1,53	60,92
L27	249,07	0,12	1,75	-1,51	66,00
L28	219,81	0,11	1,66	-1,45	58,25
L29	273,67	0,13	1,97	-1,71	72,52
L30	233,06	0,11	1,67	-1,45	61,76
L31	403,10	0,19	3,25	-2,86	106,82

Valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare la rupere prin fisurare diagonală se determină cu relația:

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

Direcție transversală

Șpalet	t	lw	f _{td} kN	σ _d bază	Vf22 kN
T1	1,64	2,89	33,00	90,25	302,26

T2	1,64	8,13	33,00	87,91	842,20
T3	0,25	8,12	33,00	478,26	263,68
T4	0,25	8,07	33,00	544,64	278,55
T5	0,25	8,13	33,00	476,98	263,67
T6	0,25	8,08	33,00	488,65	265,03
T7	0,25	8,20	33,00	487,50	268,67
T8	0,25	8,08	33,00	488,65	265,03
T9	0,25	2,06	33,00	737,61	82,13
T10	0,25	2,08	33,00	734,46	82,75
T11	0,25	8,07	33,00	488,96	264,78
T12	0,25	8,13	33,00	489,68	266,94
T13	0,25	8,08	33,00	488,65	265,03
T14	0,25	1,31	33,00	361,68	37,38
T15	0,25	5,97	33,00	520,66	201,74
T16	0,25	1,33	33,00	359,75	37,85
T17	0,25	5,97	33,00	489,46	195,97
T18	0,25	3,74	33,00	700,30	145,45
T19	0,25	1,68	33,00	424,91	51,63
T20	0,25	8,12	33,00	419,98	248,20
T21	1,64	8,08	33,00	88,16	837,90
T22	1,64	6,62	33,00	83,54	673,29

Direcție longitudinală

Șpalet	t	lw	ftd kN	σd bază	Vf22 kN
L1	1,64	5,42	33,00	115,87	623,03
L2	1,64	2,51	33,00	96,32	268,91
L3	1,64	1,75	33,00	86,78	180,44
L4	1,64	1,75	33,00	79,71	175,03
L5	1,64	1,75	33,00	86,78	180,44
L6	1,64	1,75	33,00	80,09	175,33
L7	1,64	1,75	33,00	86,78	180,44
L8	1,64	1,15	33,00	78,12	114,21
L9	0,38	5,96	33,00	416,32	272,15
L10	0,30	2,22	33,00	405,96	80,16
L11	0,30	4,14	33,00	400,68	148,58
L12	0,30	4,11	33,00	439,84	154,02
L13	0,30	4,14	33,00	438,17	154,87
L14	0,30	7,38	33,00	417,66	270,00
L15	0,30	4,10	33,00	411,81	149,02
L16	0,38	5,68	33,00	350,93	239,75
L17	0,30	3,55	33,00	463,25	136,29
L18	0,30	2,89	33,00	446,45	109,06
L19	0,30	9,16	33,00	415,95	334,48
L20	0,30	7,60	33,00	415,72	277,45
L21	0,30	6,05	33,00	398,53	216,59
L22	0,30	1,86	33,00	386,71	65,67

L23	1,64	3,32	33,00	87,75	343,71
L24	1,64	1,73	33,00	80,23	173,43
L25	1,64	1,75	33,00	86,78	180,44
L26	1,64	1,75	33,00	80,09	175,33
L27	1,64	1,75	33,00	86,78	180,44
L28	1,64	1,66	33,00	80,74	166,79
L29	1,64	1,97	33,00	84,71	201,36
L30	1,64	1,67	33,00	85,10	170,98
L31	1,64	3,25	33,00	75,63	319,12

- Șpaletii de pe directia longitudinala, perimetrali exteriori consolidati prin torcretare cu beton clasa C20/25 pe fata exterioara:

Armarea se face cu bare independente $\Phi 12/200$ pe directie orizontala si $\Phi 8/300\text{mm}$ pe directie verticala din oțel B500C cu $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

Capacitatea de forță tăietoare se calculează cu relația

$$V_{cap, placat} / m = (0.8 A_{sh} + 0.2 A_{sv}) f_{yd}$$

Ariile de armătură sunt

$$A_{sh} = 1 \times 113 \times 5 = 565 \text{ mm}^2/m$$

$$A_{sv} = 1 \times 50,26 \times 3 = 151 \text{ mm}^2/m$$

Forța tăietoare preluată de armături pe metru liniar de perete este

$$V_{cap, placat}/m = 434,78 \times (0,8 \times 565 + 0,2 \times 151) = 209.65 \text{ kN/m}$$

Pentru pereții cu $l_w > h_{niv}$

$$V_{cap} = 209.65 \times h_{niv} = 660.39 \text{ kN}$$

Pentru pereții cu $l_w < h_{niv}$

$$V_{cap} = 209.65 \times l_w$$

- Șpaletii de pe directia transversala, perimetrali exteriori consolidati prin torcretare cu beton clasa C20/25 pe fata exterioara:

Armarea se face cu bare independente $\Phi 14/200$ pe directie orizontala si $\Phi 8/300\text{mm}$ pe directie verticala din oțel B500C cu $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

Capacitatea de forță tăietoare se calculează cu relația

$$V_{cap, placat} / m = (0.8 A_{sh} + 0.2 A_{sv}) f_{yd}$$

Ariile de armătură sunt

$$A_{sh} = 1 \times 154 \times 5 = 770 \text{ mm}^2/m$$

$$A_{sv} = 1 \times 50,26 \times 3 = 151 \text{ mm}^2/m$$

Forța tăietoare preluată de armături pe metru liniar de perete este

$$V_{cap, placat}/m = 434,78 \times (0,8 \times 770 + 0,2 \times 151) = 280.95 \text{ kN/m}$$

Pentru pereții cu $l_w > h_{niv}$

$$V_{cap} = 280.95 \times h_{niv} = 884.99 \text{ kN}$$

Pentru pereții cu $l_w < h_{niv}$

$$V_{cap} = 280.95 \times l_w$$

Direcție transversală

Șpalet	Forța de proiectare [kN]	lw (m)	hw (m)	Φ14/20	Φ8/30	fy (N/mm2)	Forța capabila [kN]
				Ash (mm2/m)	Asv (mm2/m)		
T1	151,90	2,89	3,15	770	151	434,78	811,96
T2	920,04	8,13	3,15	770	151	434,78	885,01
T3	140,02	8,12	3,15	0	0	434,78	0,00
T4	138,87	8,07	3,15	0	0	434,78	0,00
T5	140,25	8,13	3,15	0	0	434,78	0,00
T6	139,10	8,08	3,15	0	0	434,78	0,00
T7	141,86	8,20	3,15	0	0	434,78	0,00
T8	139,10	8,08	3,15	0	0	434,78	0,00
T9	10,36	2,06	3,15	0	0	434,78	0,00
T10	10,61	2,08	3,15	0	0	434,78	0,00
T11	138,87	8,07	3,15	0	0	434,78	0,00
T12	140,25	8,13	3,15	0	0	434,78	0,00
T13	139,10	8,08	3,15	0	0	434,78	0,00
T14	3,11	1,31	3,15	0	0	434,78	0,00
T15	90,14	5,97	3,15	0	0	434,78	0,00
T16	3,25	1,33	3,15	0	0	434,78	0,00
T17	90,14	5,97	3,15	0	0	434,78	0,00
T18	39,79	3,74	3,15	0	0	434,78	0,00
T19	6,12	1,68	3,15	0	0	434,78	0,00
T20	140,02	8,12	3,15	0	0	434,78	0,00
T21	912,49	8,08	3,15	770	151	434,78	885,01
T22	690,62	6,62	3,15	770	151	434,78	885,01

Direcție longitudinală

Șpalet	Forța de proiectare [kN]	lw (m)	hw (m)	Φ12/20	Φ8/30	fy (N/mm2)	Forța capabila [kN]
				Ash (mm2/m)	Asv (mm2/m)		
L1	793,74	5,42	3,15	565	151	434,78	660,40
L2	171,98	2,51	3,15	565	151	434,78	526,22
L3	69,87	1,75	3,15	565	151	434,78	366,89
L4	69,87	1,75	3,15	565	151	434,78	366,89
L5	69,87	1,75	3,15	565	151	434,78	366,89
L6	69,87	1,75	3,15	565	151	434,78	366,89
L7	69,87	1,75	3,15	565	151	434,78	366,89
L8	22,20	1,15	3,15	565	151	434,78	241,10
L9	210,91	5,96	3,15	0	0	434,78	0,00
L10	23,41	2,22	3,15	0	0	434,78	0,00
L11	90,78	4,14	3,15	0	0	434,78	0,00
L12	89,55	4,11	3,15	0	0	434,78	0,00

L13	90,78	4,14	3,15	0	0	434,78	0,00
L14	230,70	7,38	3,15	0	0	434,78	0,00
L15	89,14	4,10	3,15	0	0	434,78	0,00
L16	195,64	5,68	3,15	0	0	434,78	0,00
L17	67,29	3,55	3,15	0	0	434,78	0,00
L18	43,45	2,89	3,15	0	0	434,78	0,00
L19	307,43	9,16	3,15	0	0	434,78	0,00
L20	240,26	7,60	3,15	0	0	434,78	0,00
L21	172,66	6,05	3,15	0	0	434,78	0,00
L22	14,98	1,86	3,15	0	0	434,78	0,00
L23	320,49	3,32	3,15	565	151	434,78	660,40
L24	67,79	1,73	3,15	565	151	434,78	362,70
L25	69,87	1,75	3,15	565	151	434,78	366,89
L26	69,87	1,75	3,15	503	151	434,78	329,15
L27	69,87	1,75	3,15	503	151	434,78	329,15
L28	60,78	1,66	3,15	503	151	434,78	312,22
L29	94,90	1,97	3,15	503	151	434,78	370,53
L30	61,75	1,67	3,15	503	151	434,78	314,10
L31	306,45	3,25	3,15	503	151	434,78	592,47

Pentru calculul indicatorului R_3 se folosesc valorile $F_{bi} \geq 0.3 \max F_{bi}$

Direcție transversală

Șpalet	Forța de proiectare [kN]	Forța capabilă [kN]	R_{3i}
T1	151,90	811,96	5,35
T2	920,04	885,01	0,96
T3	140,02	257,28	1,84
T4	138,87	278,55	2,01
T5	140,25	256,91	1,83
T6	139,10	261,57	1,88
T7	141,86	264,83	1,87
T8	139,10	261,57	1,88
T9	10,36	82,13	7,93
T10	10,61	82,75	7,80
T11	138,87	261,42	1,88
T12	140,25	263,75	1,88
T13	139,10	261,57	1,88
T14	3,11	31,39	10,08
T15	90,14	201,74	2,24
T16	3,25	31,70	9,76
T17	90,14	193,59	2,15
T18	39,79	145,45	3,66
T19	6,12	47,29	7,73
T20	140,02	0,00	0,00
T21	912,49	885,01	0,97
T22	690,62	885,01	1,28

Σ	2523,15	2655,02	1,05
----------	---------	---------	------

Direcție longitudinală

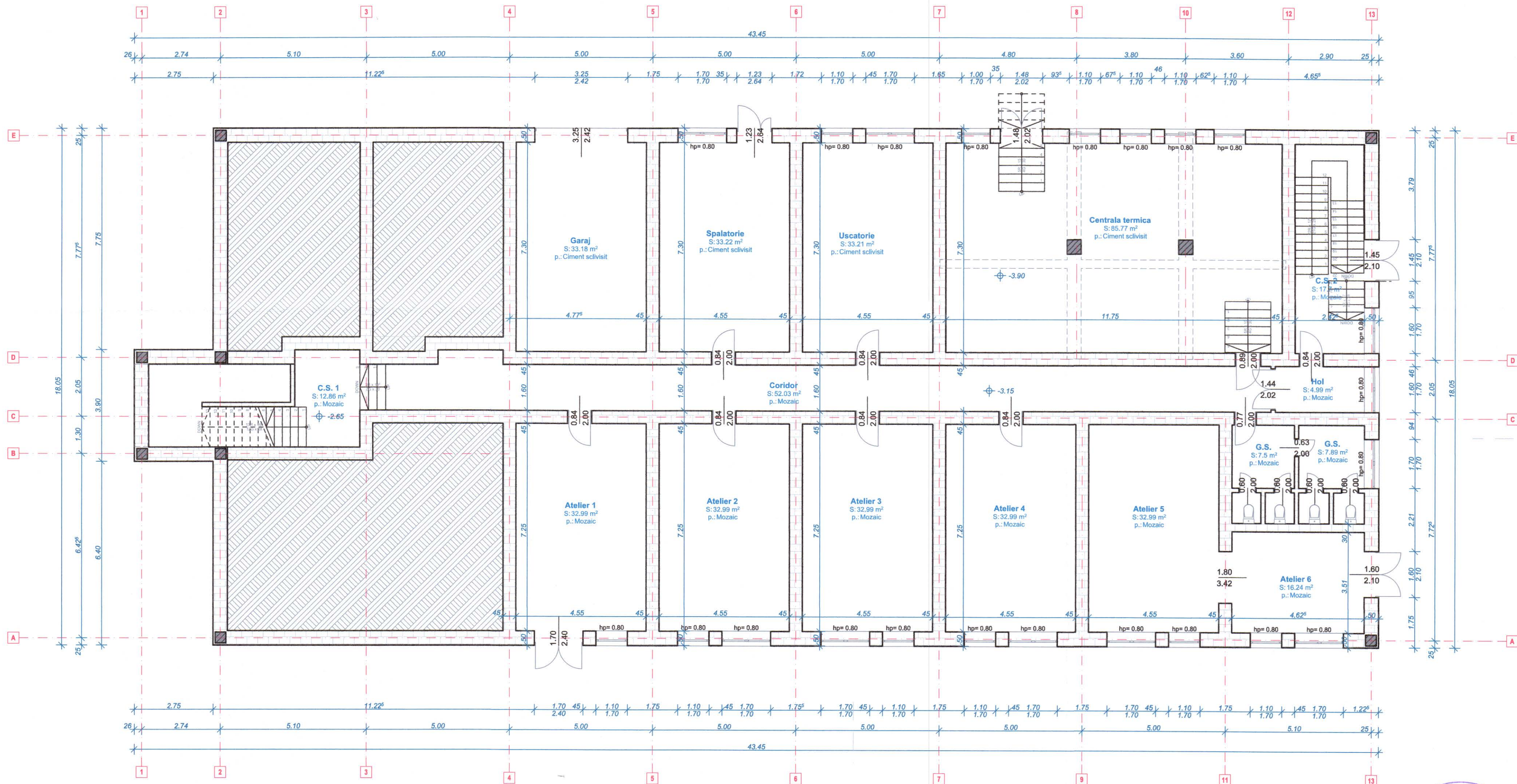
Șpalet	Forța de proiectare [kN]	Forța capabila [kN]	R _{3i}
L1	793,74	660,40	0,83
L2	171,98	526,22	3,06
L3	69,87	366,89	5,25
L4	69,87	366,89	5,25
L5	69,87	366,89	5,25
L6	69,87	366,89	5,25
L7	69,87	366,89	5,25
L8	22,20	241,10	10,86
L9	210,91	246,58	1,17
L10	23,41	71,65	3,06
L11	90,78	131,87	1,45
L12	89,55	143,72	1,60
L13	90,78	144,21	1,59
L14	230,70	245,04	1,06
L15	89,14	134,23	1,51
L16	195,64	198,08	1,01
L17	67,29	130,74	1,94
L18	43,45	102,57	2,36
L19	307,43	302,90	0,99
L20	240,26	251,18	1,05
L21	172,66	191,68	1,11
L22	14,98	57,18	3,82
L23	320,49	660,40	2,06
L24	67,79	362,70	5,35
L25	69,87	366,89	5,25
L26	69,87	329,15	4,71
L27	69,87	329,15	4,71
L28	60,78	312,22	5,14
L29	94,90	370,53	3,90
L30	61,75	314,10	5,09
L31	306,45	592,47	1,93
Σ	1968,36	2467,35	1,25

Indicatorul R₃ al clădirii are valoarea:

$$R_{3T} = 1.05$$

$$R_{3L} = 1.25$$





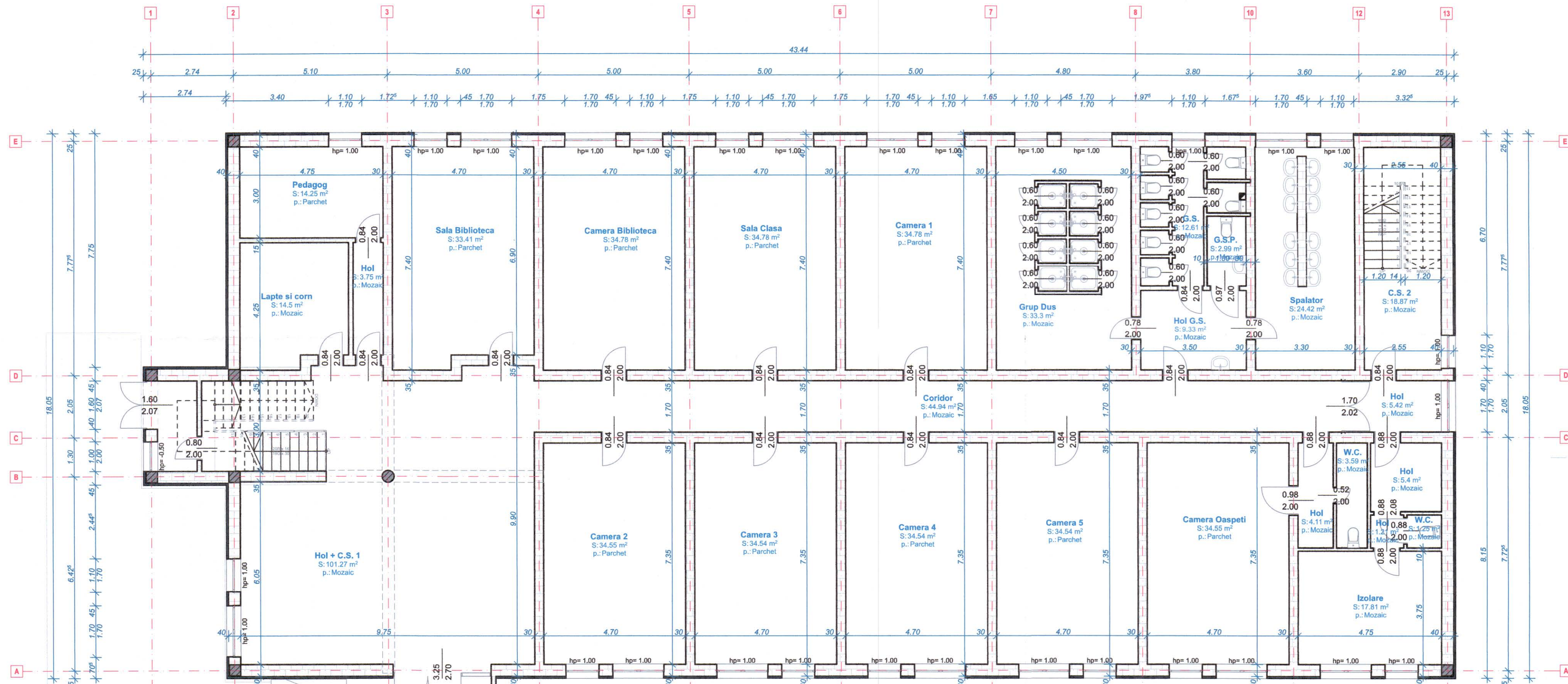
Arie Utila

Nivel	Denumire	Arie
Demisol		
	Atelier 1	32.99
	Atelier 2	32.99
	Atelier 3	32.99
	Atelier 4	32.99
	Atelier 5	32.99
	Atelier 6	16.24
	C.S. 1	12.86
	C.S. 2	17.70
	Centrala termica	85.77
	Coridor	52.03
	G.S.	7.89
	G.S.	7.50
	Garaj	33.18
	Hol	4.99
	Spalatorie	33.22
	Uscatorie	33.21
	Total	469.53 m²



CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR / DATA
VERIFICATOR			
EXPERT			
PROIECTANT GENERAL	S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com		
Beneficiar:		ORAȘ ZLATNA	
Adresa beneficiar:		Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Pieța Unirii, nr. 1A	
Titlul proiectului:		REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA	
Amplasament:		Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14	
Titlul planșei:		PLAN DEMISOL - SITUATIE EXISTENTA	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara: 1:100
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR		
RELEVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		
			Pr. nr. 4/2024
			Faza: E.T.
			Pl. nr. A.01



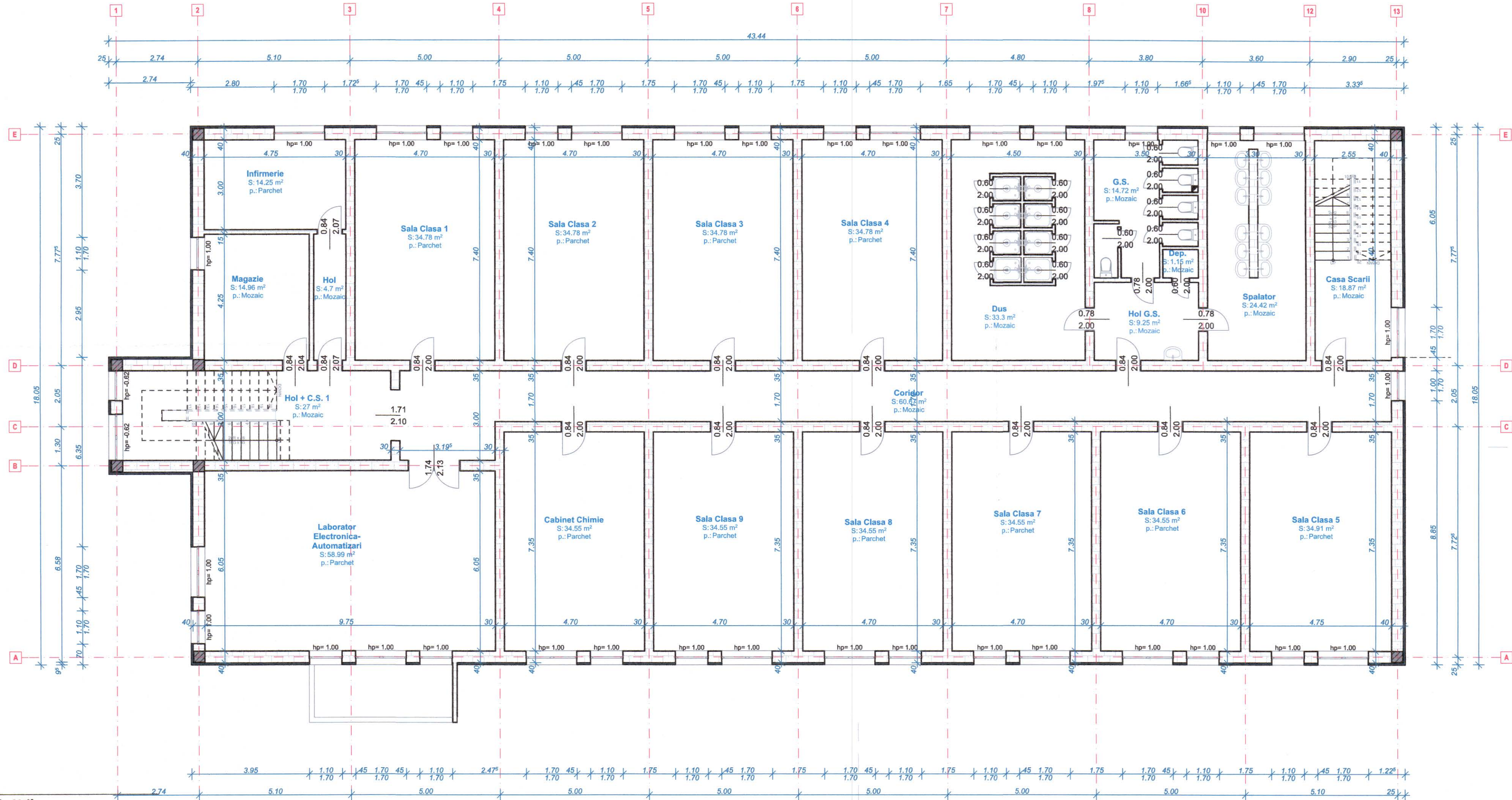
Arie Utila

Nivel	Denumire	Arie
Parter		
	C.S. 2	18.87
	Camera 1	34.78
	Camera 2	34.55
	Camera 3	34.54
	Camera 4	34.54
	Camera 5	34.54
	Camera Biblioteca	34.78
	Camera Oaspeti	34.55
	Coridor	44.94
	G.S.	12.61
	G.S.P.	2.99
	Grup Dus	33.30
	Hol	3.75
	Hol	5.42
	Hol	4.11
	Hol	5.40
	Hol	1.21
	Hol + C.S. 1	101.27
	Hol G.S.	9.33
	Izolare	17.81
	Lapte si corn	14.50
	Pedagog	14.25
	Sala Biblioteca	33.41
	Sala Clasa	34.78
	Spalator	24.42
	W.C.	1.25
	W.C.	3.59
	Total	629.50 m²



CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

VERIFICATOR	NUME	SEMNAURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR./ DATA
EXPERT				
PROIECTANT GENERAL	S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com			
SPECIFICATIE	NUME	SEMNAURA	Scara: 1:100	
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024	
RELEVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR			
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR			
Beneficiar:	ORAȘ ZLATNA			Pr. nr. 4/2024
Adresa beneficiar:	Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Piața Unirii, nr. 1A			
Titlul proiectului:	REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA			Faza: E.T.
Amplasament:	Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14			
Titlul planșei:	PLAN PARTER - SITUATIE EXISTENTA			Pl. nr. A.02



Arie Utila

Nivel Denumire Arie

Etaj 1

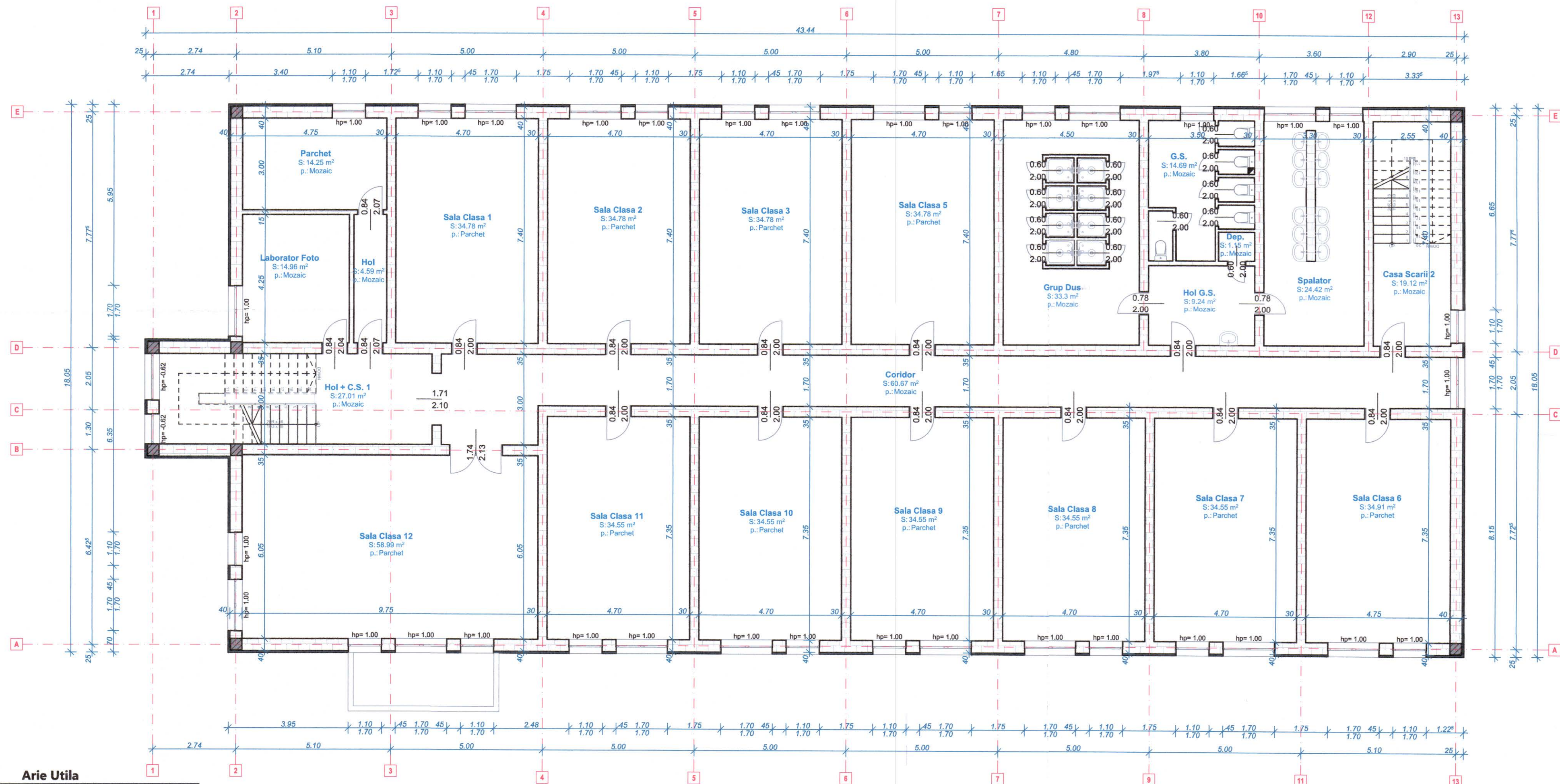
Cabinet Chimie	34.55
Casa Scarii	18.87
Coridor	60.67
Dep.	1.15
Dus	33.30
G.S.	14.72
Hol	4.70
Hol + C.S. 1	27.00
Hol G.S.	9.25
Infirmerie	14.25
Laborator Electronica-Automatizari	58.99
Magazie	14.96
Sala Clasa 1	34.78
Sala Clasa 2	34.78
Sala Clasa 3	34.78
Sala Clasa 4	34.78
Sala Clasa 5	34.91
Sala Clasa 6	34.55
Sala Clasa 7	34.55
Sala Clasa 8	34.55
Sala Clasa 9	34.55
Spalator	24.42

629.05 m²



CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

VERIFICATOR	NUME	SEMNAURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR./ DATA
EXPERT				
PROIECTANT GENERAL	S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com			Beneficiar: ORAȘ ZLATNA Adresa beneficiar: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Piața Unirii, nr. 1A Titlul proiectului: REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA Amplasament: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14 Titlul plansiei: PLAN ETAJ 1 - SITUATIE EXISTENTA
SPECIFICATIE	NUME	SEMNAURA	Scara: 1:100, 1:1	Pr.: nr. 4/2024
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR			Faza: E.T.
RELEVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024	Pl. nr. A.03
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR			



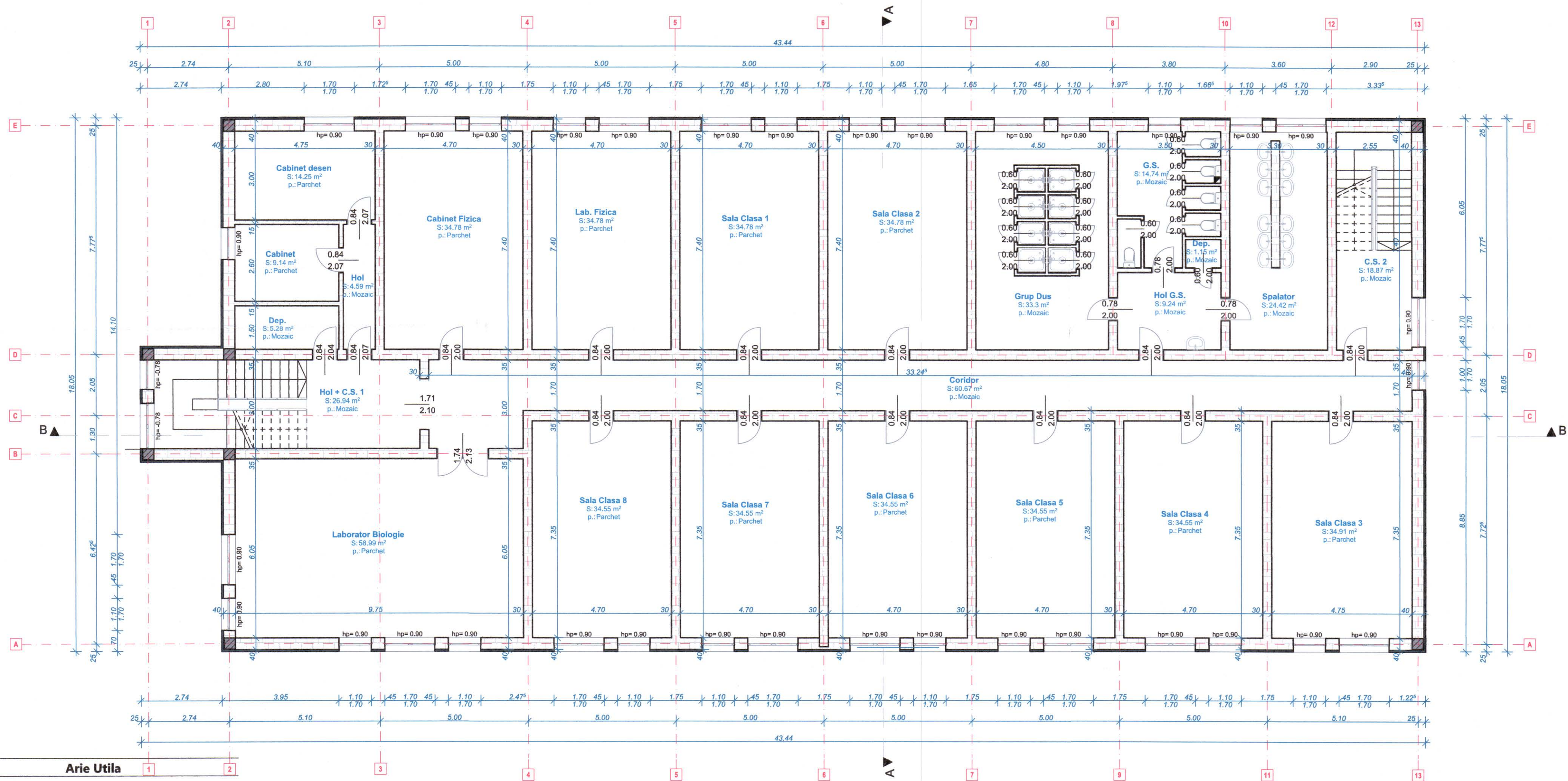
Arie Utila

Nivel	Denumire	Arie
Etaj 2		
	Casa Scarii 2	19.12
	Coridor	60.67
	Dep.	1.15
	G.S.	14.69
	Grup Dus	33.30
	Hol	4.59
	Hol + C.S. 1	27.01
	Hol G.S.	9.24
	Laborator Foto	14.96
	Parchet	14.25
	Sala Clasa 1	34.78
	Sala Clasa 10	34.55
	Sala Clasa 11	34.55
	Sala Clasa 12	58.99
	Sala Clasa 2	34.78
	Sala Clasa 3	34.78
	Sala Clasa 5	34.78
	Sala Clasa 6	34.91
	Sala Clasa 7	34.55
	Sala Clasa 8	34.55
	Sala Clasa 9	34.55
	Spalator	24.42
		629.15 m ²



CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR./ DATA
VERIFICATOR			
EXPERT			
PROIECTANT GENERAL			
S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com		Beneficiar: ORAȘ ZLATNA Adresa beneficiar: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Piața Unirii, nr. 1A Titlul proiectului: REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA Amplasament: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14 Titlul planșei:	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara: 1:100
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024
RELAVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		
PLAN ETAJ 2 - SITUATIE EXISTENTA			Pr. nr. 4/2024 Faza: E.T. Pl. nr. A.04

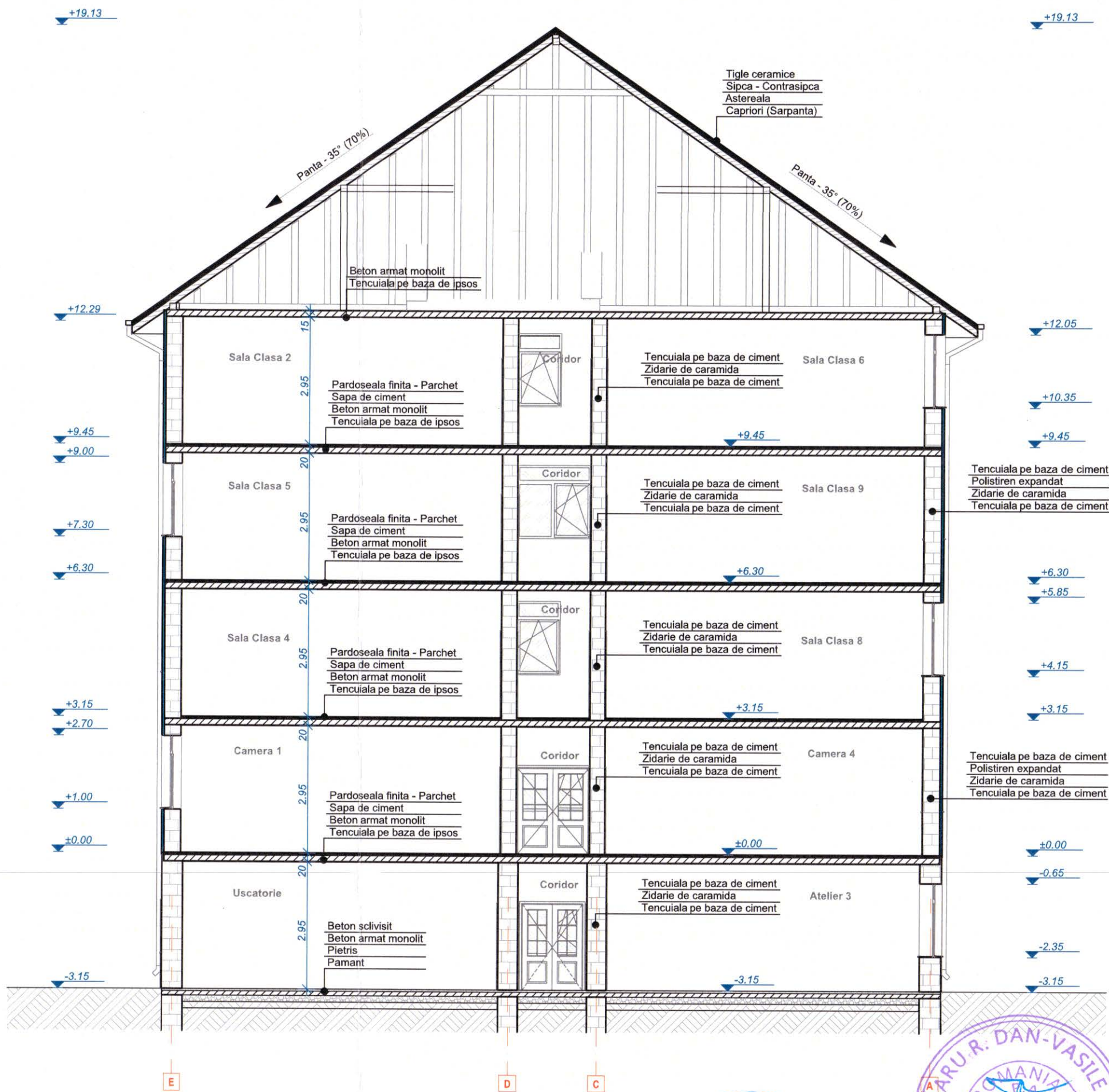


Nivel	Denumire	Arie
Etaj 3		
	C.S. 2	18.87
	Cabinet	9.14
	Cabinet desen	14.25
	Cabinet Fizica	34.78
	Coridor	60.67
	Dep.	5.28
	Dep.	1.15
	G.S.	14.74
	Grup Dus	33.30
	Hol	4.59
	Hol + C.S. 1	26.94
	Hol G.S.	9.24
	Lab. Fizica	34.78
	Laborator Biologie	58.99
	Sala Clasa 1	34.78
	Sala Clasa 2	34.78
	Sala Clasa 3	34.91
	Sala Clasa 4	34.55
	Sala Clasa 5	34.55
	Sala Clasa 6	34.55
	Sala Clasa 7	34.55
	Sala Clasa 8	34.55
	Spalator	24.42
		628.35 m ²

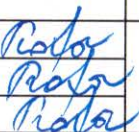


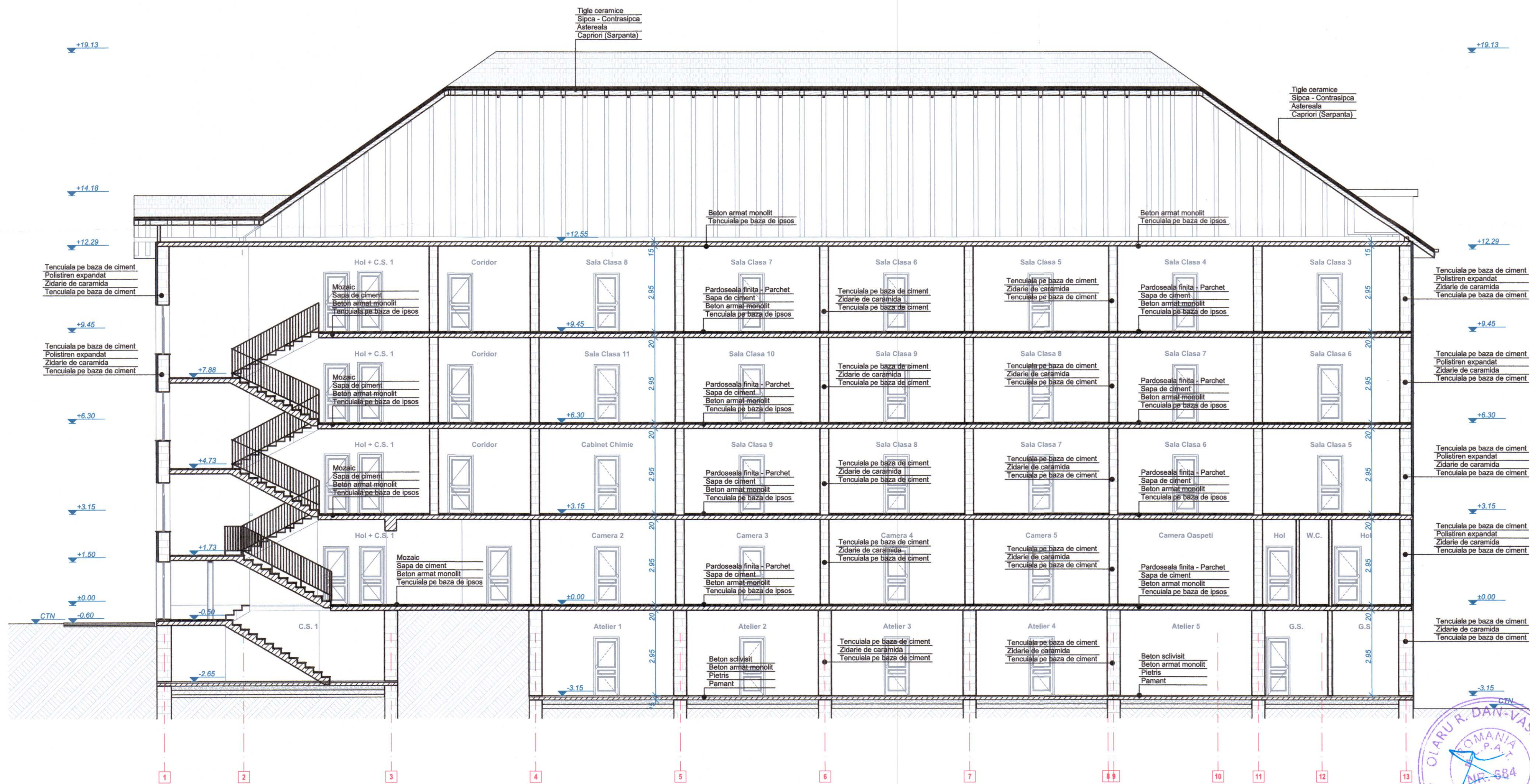
CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

NUME	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR./ DATA
VERIFICATOR			
EXPERT			
PROIECTANT GENERAL			
S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com		Beneficiar: ORAȘ ZLATNA Adresa beneficiar: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Piața Unirii, nr. 1A Titlul proiectului: REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA Amplasament: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14 Titlul planșei: PLAN ETAJ 3 - SITUATIE EXISTENTA	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNTURA	Scara: 1:100
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024
RELEVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR		



CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR./ DATA	
VERIFICATOR					
EXPERT					
PROIECTANT GENERAL				Beneficiar:	ORAȘ ZLATNA
 S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com				Adresa beneficiar:	Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Piața Unirii, nr. 1A
				Titlul proiectului:	REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA
				Amplasament:	Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14
				Titlul planșei:	SECTIUNE A-A - SITUATIE EXISTENTA
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara: 1:100		Pr. nr. 4/2024
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024		Faza: E.T.
RELEVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR				
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR				
					Pl. nr. A.06



CATEGORIA DE IMPORTANTA: C - NORMALA
CLASA DE IMPORTANTA: II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC: II
RISC DE INCENDIU: MIC

	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR/ DATA	
VERIFICATOR					
EXPERT					
PROIECTANT GENERAL				Beneficiar: ORAȘ ZLATNA Adresa beneficiar: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Piața Unirii, nr. 1A Titlul proiectului: REABILITARE - CLADIRE INTERNAT - LICEUL „CORNELIU MEDREA” ZLATNA, JUD. ALBA Amplasament: Jud. Alba, Oraș Zlatna, str. Tudor Vladimirescu, nr. 14 Titlul planșei:	
 S.C. ARH STRUCTURAL PROIECT S.R.L. J22/1451/04.05.2023; CUI 48097707 Tel: 0743594145 arhstructuralproiect@gmail.com					Pr. nr. 4/2024
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara: 1:100		Faza: E.T.
SEF PROIECT	Ing. GHEORGHE PROFOR		Data: 2024		Pl. nr. A.07
RELEVAT	Ing. GHEORGHE PROFOR				
DESENAT	Ing. GHEORGHE PROFOR				
SECTIUNE B-B - SITUATIE EXISTENTA					