

Nr. înreg. 5/04.02.2020

RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

1. DATE GENERALE

Obiectul raportului este cercetarea și evaluarea stării actuale a structurii de rezistență a clădirii din Sf. Gheorghe, str. 1 Decembrie 1918 nr. 11, jud. Covasna. Evaluarea stabilește nivelul de protecție al ansamblului structural din punct de vedere al rezistenței, stabilității, siguranței în exploatare și durabilității la încărcările gravitaționale și orizontale.

Analiza structurală stabilește în ce măsură construcția satisface cerințele fundamentale de performanță:

-cerința de siguranță a vieții și cerința de limitare a degradărilor.

Structura construcției trebuie să preia acțiunile gravitaționale și orizontale (în special seism) fără degradări semnificative.

Cercetarea construcției s-a făcut în noiembrie 2019 - ianuarie 2020:

- releveele de arhitectură : S.C. VALLUM S.R.L. Miercurea Ciuc, B.I.A. Domahidi Ildikó.
- expertiza tehnică S.C. MULTINVEST S.R.L. Tg. Mureș.
- analiza vizuală la fața locului.

Clădirea a fost construită cu funcțiunea de casă de locuit. Imobilul se află în zona de protecție a Ansamblului Urban Zona Centrală conf. Lista Monumentelor Istorice - jud. Covasna la poziția nr. 142.

Clădirea are un regim de înălțime S + P + E. Beneficiarul dorește reabilitarea clădirii.

2. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI

Structura de rezistență a clădirii este alcătuită astfel:

-fundății și elevații continue din zidărie din piatră calcaroasă. (analogie cu construcțiile din zonă)

-diafragmele portante ale construcției au fost executate din zidărie din cărămidă plină neconfinită. Diafragmele sunt dispuse după cele două direcții ortogonale și au grosimi considerabile.

Calitatea materialelor care alcătuiesc zidăria din cărămidă a fost stabilită corespunzătoare (Raport de expertiză Ing. Csákány Desideriu). Diafragmele portante susțin încărcările planșelor bolți cilindrice subsol și bolți prusace (grinzi metalice I și bolțișoare din cărămidă) și le transmit către fundații.

-**planșeul deasupra subsolului** este realizat din bolți cilindrice din cărămidă plină (trei trame) și bolți prusace în rest.

-**planșeele peste parter** s-au executat astfel: planșee prusace (grinzi metalice I și bolțișori din cărămidă plină cu umplutură superioară neidentificată).

-**planșeele peste etaj** s-au executat din lemn, cu grinzi din lemn de brad transversali cu astereală inferioară și superioară din scîndură.

-**șarpanta din lemn** de brad este o șarpantă dulgherească. Șarpanta este alcătuită din ferme principale și secundare. Ferma principală este alcătuită astfel: coardă, popi laterali, pane, clești, bară de suspendare centrală, arbaletrieri, căpriori, lonjeroane cu grinzișori. Fermele secundare sunt susținute de fermele principale prin intermediul panelor. și grinzișorilor. Învelitoarea este din țigle solzi din argilă arsă.

3. DATE PRIVIND AMPLASAMENTUL

3.1. Terenul de fundare

Terenul de fundare nu a fost investigat.

Este foarte important să se adopte **soluții pentru protejarea infrastructurii clădirii**, avînd în vedere natura terenului de fundare și natura, starea materialelor zidărilor din piatră (calcar) cu mortar de calitate variabilă.

3.2. Zona de hazard seismic.

Hazardul seismic este caracterizat de accelerația orizontală a terenului $a_g = 0,20g$ pentru intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani, perioada de control (colț), $T_c = 0,7$ sec. conf. P100-1/2013.

Clasa de importanță la cutremur este III, cu factorul de importanță $\gamma = 1,0$.

3.3. Acțiunea vîntului (Cod de proiectare CR 1-1-4-2012)

Amplasamentul este caracterizat prin:

$$q_b = 0,6 \text{ kPa.}$$

3.4. Încărcări date de zăpadă (Cod de proiectare CR 1-1-3-2012)

Construcția este situată în zona cu:

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

$$C_e = 1,0 \text{ (expunere parțială).}$$

$$C_t = 1,0 \text{ (coef. termic).}$$

4. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI

Categoria de importanță

C - conf. H.G. 766/97

Clasa de importanță și de expunere la cutremur

III, $\gamma = 1,0$ (tabel 4.2-P100-1/2013)

Zona de hazard seismic

$a_g = 0,20g$, $T_c = 0,7$ sec.

(cod de proi. seismică P100-1/2013)

Metode de evaluare

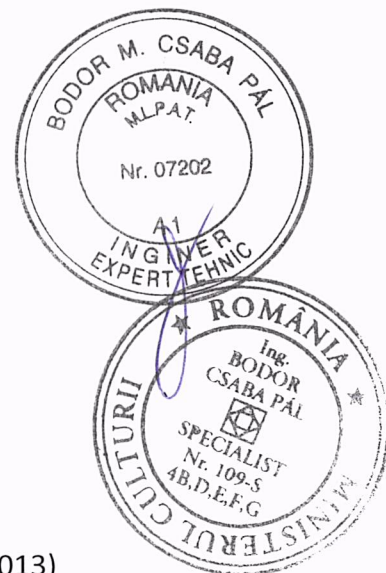
evaluare calitativă detaliată

Starea de cunoaștere

KL1-limitată

Metodologia

Nivel 2





5. EVALUAREA CALITATIVĂ DETAILATĂ

Prin evaluarea calitativă detaliată am avut în vedere următoarele aspecte:

- în ce măsură respectă construcția-caracteristicile generale ale construcției- prevederile prescripțiilor în vigoare referitoare la alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie-Cod CR 6-2013, P100-1/2013 privind proiectarea și executarea construcțiilor amplasate în zone seismice, precum și codul de evaluare seismică a clădirilor existente P100-3/2019.
- măsura în care există deficiențe în execuția sau exploatarea construcției și cum au afectat acestea starea ansamblului structural.
- modul de comportare a construcției la cutremurele anterioare (1940, 1977, 1986, 1990).
- modul de comportare a construcției la alte acțiuni pe durata de exploatare-încărcări gravitaționale.
- tasări diferențiate ale terenului de fundare, starea materialelor elementelor structurale, coroziuni.
- dacă s-a intervenit asupra construcției pentru îmbunătățirea comportării elementelor structurale componente sau al ansamblului structural.

Evaluarea calitativă s-a făcut pe baza analizei vizuale, la fața locului a construcției și a releveelor de arhitectură executate.



CONCLUZIILE EVALUĂRII:

Calitatea sistemului structural:

Calitatea legăturilor între diafragmele portante de pe direcțiile ortogonale este corespunzătoare. Ariile nete de zidărie pe cele două direcții sunt mult diferite în favoarea direcției longitudinale. Intervențiile pe structura inițială au vizat diafragmele transversale – în special la parterul imobilului. (6p)

Calitatea zidăriei

Calitatea elementelor din zidărie-cărămidă este corespunzătoare. Omogenitatea țeserii nu s-a putut verifica. Gradul de umplere cu mortar (var-nisip) este bun. Avem nișe și coșuri de fum executate în grosimea zidărilor. (6p)

Tipul planșeului

Planșeele bolți din cărămidă plină, planșeele prusace nu sunt capabile să asigure o rigiditate perfectă în planul orizontal. Legătura între diafragmele portante ale structurii nu este de tip șaibă, dar avînd în vedere deschiderile între diafragmele portante care au o grosime considerabilă (rigiditate mare), planșeele pot asigura compatibilitatea deformațiilor acestora. Modul de alcătuire al ansamblului structural, cu diafragme extrem de rigide pe ambele direcții-datorită dimensiunilor secționale considerabile-fac ca deplasările orizontale ale ansamblului structural să fie de neglijat. (6p)

Configurația în plan este parțial corespunzătoare. Zidăria din cărămidă plină a diaframelor este **neconfinată**. Diafragmele de contur sunt cele mai solicitate la fenomenul de torsiune generală, de aceea trebuie să aibă o legătură bună înspre direcția transversală. **Nu** sunt satisfăcute cerințele privind aria plinurilor montanților în secțiune orizontală pe fiecare din cele două direcții principale în raport cu aria construită a construcției. Pe direcția transversală densitatea pereților transversali este doar 4%, precum și suma lățimilor plinurilor de zidărie raportate la lungimea totală a diafragmei respective. (4p)



Configurația în elevație este necorespunzătoare. Avem discontinuități pe verticală. (4p)

Distanța între pereți configurează un sistem celular și sală. (6p)

Avem elemente care să dea împingeri laterale pe toată suprafața casei. La subsol-bolta cilindrică dă împingeri laterale (acestea fiind preluate de diafragmele portante). Bolțile subsolului se descarcă pe zidării cu stabilitate asigurate de încastrarea în terenul de fundare (6p)

Terenul de fundare este un teren mediu cu condiția ca starea de umezire a straturilor să se țină sub control. (8p)

Casa este alipită construcției vecine (latura estică) dar deplasările asociate rigidităților pe ambele direcții sunt ne semnificative. (10p)

Nu are elemente nestructurale care să prezinte risc de prăbușire (10p)

Condiții privind redundanța

Nu s-a atins efortul capabil în elementele structurale ale ansamblului. Există rezerve de rezistență a structurii de rezistență.

Construcția s-a comportat corespunzător la acțiunea cutremurelor anterioare, nu există avarii sau degradări structurale care să compromită buna comportare a ei la acțiunea încărcărilor gravitaționale sau orizontale. Structura de rezistență a construcției nu prezintă degradări sau avarii ale elementelor structurale componente care să compromită comportarea corespunzătoare a acesteia la încărcările gravitaționale și orizontale.

Având în vedere gradul de împlinire a condițiilor de conformare structurală, gradul de afectare din punct de vedere structural și gradul de asigurare structurală din punct de vedere seismic, a punctajelor obținute pe baza indicațiilor de evaluare din anexa D ale Codului P100-3/2019:

Clasa de risc seismic a construcției examinate este RIII. Punctajul structurii pentru condiția privind configurația structurii, condiția privind interacțiunile structurii, condiția privind alcătuirea elementelor structurale este $R1=66$ (D.3.3.2.). Din punct de vedere a stării de degradare a elementelor structurale și nestructurale avem degradări structurale ne semnificative $R2=100$ tabel D.3 (elemente verticale $Av=70$, elemente orizontale $Ah=30$). În ceea ce privește capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii, $R3=71$ (Breviar de calcul).

Clădirea poate prezenta degradări structurale și nestructurale sub efectul cutremurului dar aceste degradări nu afectează semnificativ rezistența, stabilitatea și siguranța în exploatare a ei.

6. CONCLUZII.

La reabilitarea unei structuri vechi pe lângă exigențele de bază formulate față de orice structură – rezistență, stabilitate, siguranță în exploatare și durabilitate, se pune și problema conservării structurii, conservarea conceptelor structurale, a materialelor originale, împreună cu tehnologiile prin care acestea s-au pus în operă, într-un cuvânt a mesajului istoric înglobat în acestea.

Principiile, care trebuie să stea la baza proiectării intervențiilor de reabilitare sunt:

- intervenții minimale foarte bine gândite.





- menținerea conceptului structural original: o structură de zidărie este menținută nemodificat, dacă mecanismul de preluare a acțiunilor rămâne nealterat
- conservarea materialului original
- folosirea materialelor compatibile cu cele originale (piatra de râu, cărămida plină presată de epocă, mortarul de var-nisip etc.)

Intervenția asupra ansamblului structural va urmări:

- ridicarea capacității portante la nivelul exigențelor de performanță necesare unei bune comportări a structurii.

Propun executarea următoarelor lucrări de reabilitare:

6.1 Reabilitarea structurală a zidăriei suprastructurii ansamblului-etajului constă în:

- verificare a stării buiandrugilor, elemente de legătură foarte importante ale montanților diafragmelor structurale.
- curățirea suprafeței zidăriei prin înlăturarea tencuielilor degradate. Se curăță rosturile pe o adâncime de cca. 3 cm, se rostuieste din nou. Se reface continuitatea zidăriei în zonele fisurate.
- dacă este necesar pentru reamenajare, refuncționalizare se permite executarea unor pereți despărțitori ușori.
- refacerea tencuielilor interioare cu folosirea tencuielilor de asanare, care să permită aerisirea zidăriei din cărămidă (var hidraulic-nisip).

6.2 Reabilitarea planșelor prusace și din lemn:

- se verifică prin sondaje starea pardoselilor (stratificația) etajului.
- verificarea stării reazămelor grinzilor planșelor din lemn, verificarea stării asterelii. Dacă astereala superioară este necorespunzătoare, se desface și se execută o astereală superioară din dulapi din lemn de brad (5 cm grosime) sau OSB (min 20 mm grosime) pentru asigurarea unei rigidități sporite planșeului în plan orizontal.
- consolidarea locală a grinzilor dacă acestea au suferit degradări.

Tratarea antifungică și antiinsectică a elementelor din lemn existente și care se pun în operă este o operațiune preventivă foarte importantă.

6.3 Reabilitarea șarpantei:

- propun o verificare atentă a elementelor structurale ale șarpantei în special la partea superioară (nivelul superior) al șarpantei.
- se verifică cu atenție nodurile de îmbinare ale elementelor structurale.
- starea șarpantei acoperișului este într-o stare corespunzătoare, necesitând doar intervenții de consolidare locale.
- **mansardarea spațiului podului nu este posibilă. (tabel 8.8 Cod P100-1/2013).**

Învelitoarea necesită o reabilitare pentru a asigura o protecție corespunzătoare clădirii. (șipci, țigle). Țigla folosită va fi țiglă din argilă arsă având aceeași formă și dimensiune cu cea actuală.

Tratarea antifungică și antiinsectică a elementelor care se pun în operă este o operațiune preventivă foarte importantă.



6.4 Curtea interioară

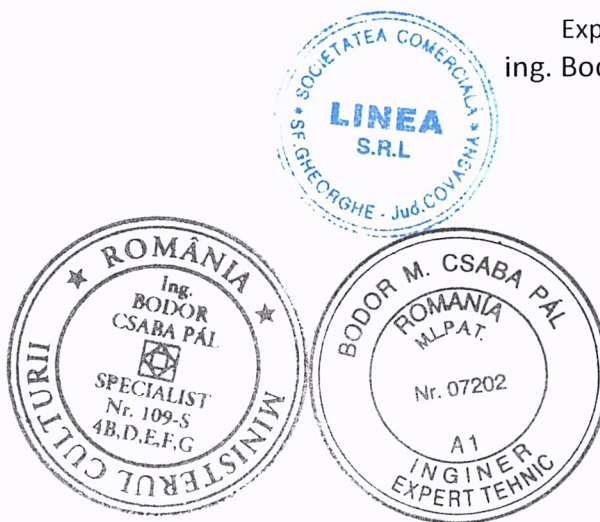
-se amenajează curtea interioară, astfel încât apele din precipitații să fie dirijate în afara incintei.

Respectându-se propunerile de mai sus, construcția va satisface în continuare cerințele de rezistență, stabilitate, siguranță în exploatare și durabilitate sub efectul încărcărilor gravitaționale și orizontale.

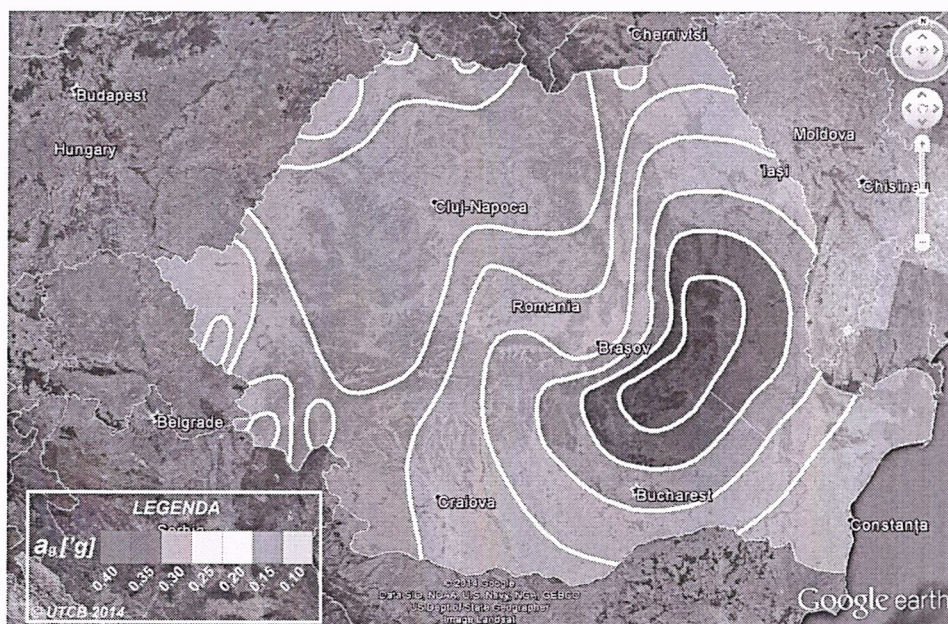
Pentru realizarea lucrărilor propuse se va întocmi un proiect tehnic. Proiectul tehnic va fi întocmit de un birou autorizat și supus verificării privind calitatea la cerința A1 (conform H.G. 925/95) de către un verificator de proiecte atestat M.D.R.T.

De asemenea, proiectul tehnic va fi vizat de expertul tehnic, care a întocmit prezentul raport.

Expert Tehnic
ing. Bodor Csaba



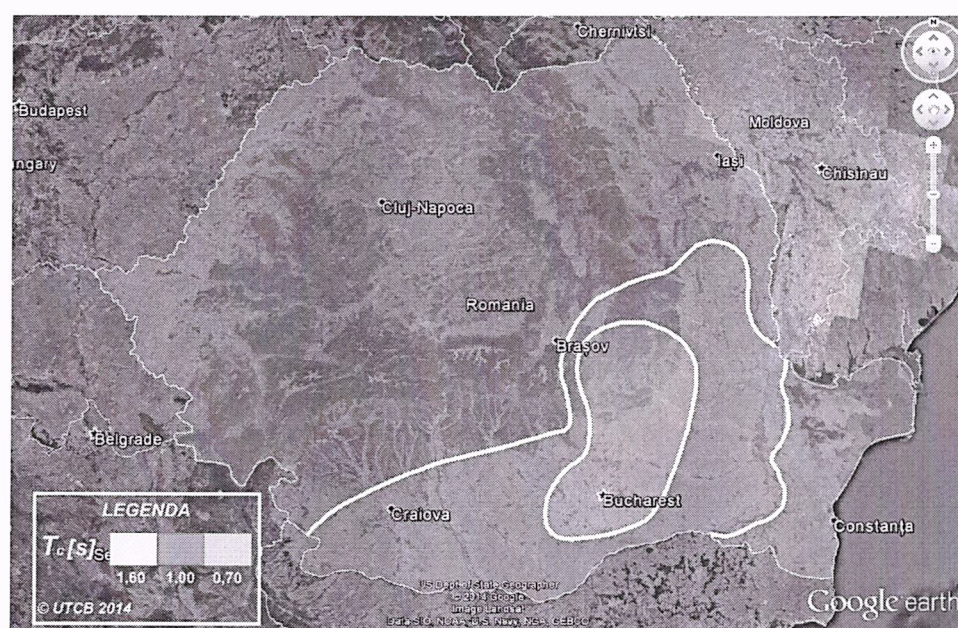
HĂRȚI DE ZONARE



$a_g = 0,20 \text{ g}$

Harta de zonare în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului

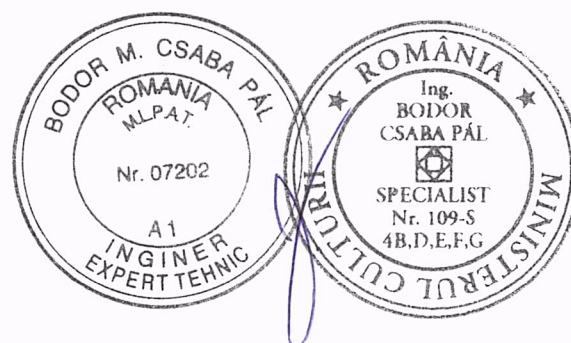
HARTA DE ZONARE SEISMICĂ (PGA) DIN P100-1/2013

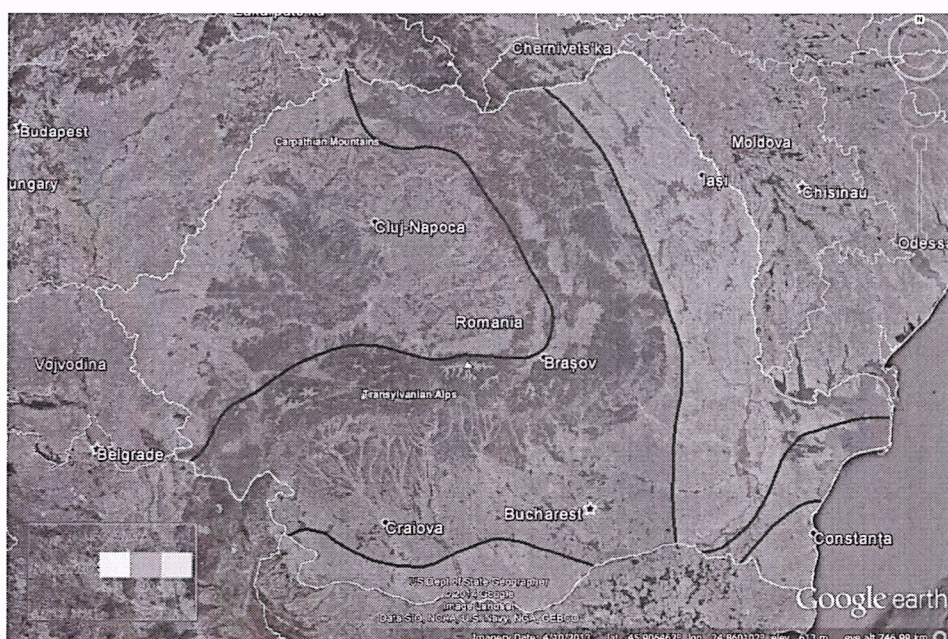


$T_c = 0,7 \text{ s}$

Harta de zonare în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

HARTA DE ZONARE SEISMICĂ (TC) DIN P100-2013

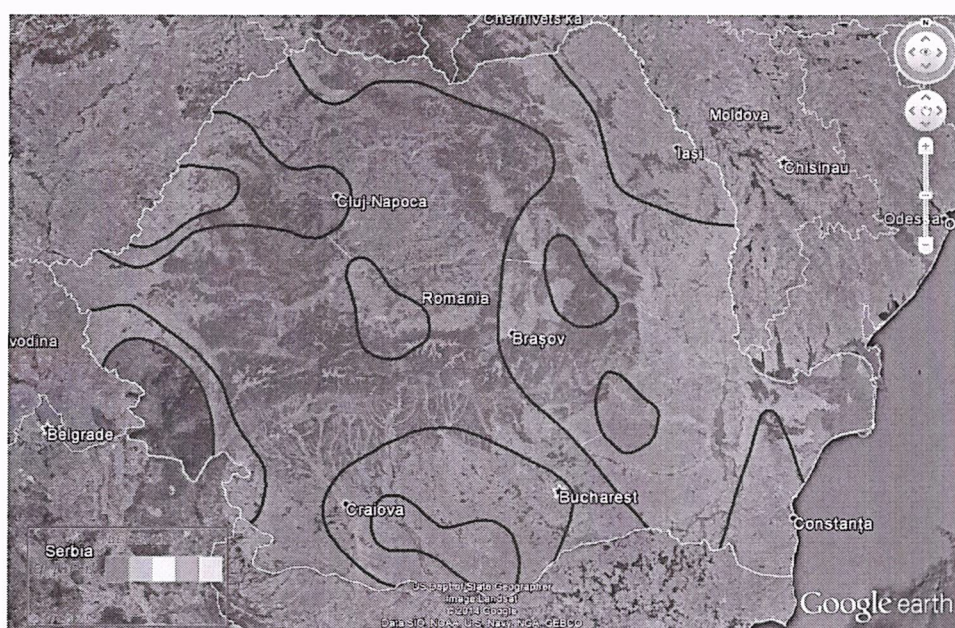




$s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Harta de zonare în termeni de valori caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol

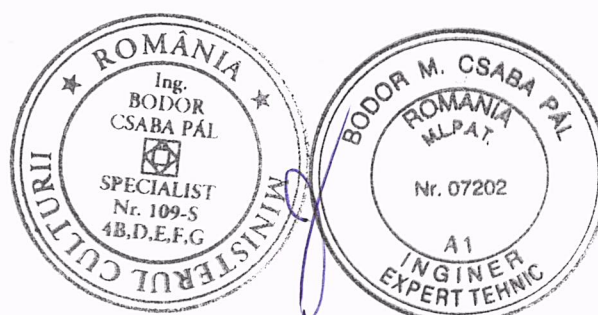
HARTA DE ZONARE A ÎNCĂRCĂRII DIN ZĂPADĂ PE SOL CONFORM CR-1-1-3/2012



$q_b = 0,6 \text{ kPa}$

Harta de zonare în termeni de valori de referinţă ale presiunii dinamice a vântului

HARTA DE ZONARE A PRESIUNII DINAMICE A VÂNTULUI CONFORM CR-1-1-4/2012



STANDARDE DE REFERINȚĂ– PRESCRIPTII TEHNICE

P 100-1/2006 Cod de proiectare seismică –
Partea I – Prevederi de proiectare pentru
clădiri

P 100-3/2019 Cod de proiectare seismică"
Partea a III-a Prevederi pentru evaluarea
seismică a clădirilor existente

P 100-1/2013 Cod de proiectare seismică –
Partea I – Prevederi de proiectare pentru
clădiri

CR 0-2012 Cod de proiectare. Bazele
proiectării construcțiilor

CR 1-1-3-2012 Cod de proiectare. Evaluarea
acțiunii zăpezii asupra construcțiilor

CR 1-1-4-2012 Cod de proiectare. Evaluarea
acțiunii vântului asupra construcțiilor

CR 6 -2013 Cod de proiectare pentru structuri
din zidărie

NP 005-2003 Normativ privind proiectarea
construcțiilor din lemn

NP 112-2014 Normativ pentru proiectare
structurilor de fundare directă

MP 025-2004 Metodologie pentru evaluarea
riscului și propunerile de intervenții necesare
la structurile construcțiilor monumentelor
istorice în cadrul lucrărilor de restaurare ale
acestora

SR EN 1990 Eurocod Bazele proiectării
structurilor

SR EN 1991 Eurocod 1 Acțiuni asupra
structurilor

SR EN 1992 Eurocod 2 Proiectarea structurilor
de beton

SR EN 1993 Eurocod 3 Proiectarea structurilor
de oțel

SR EN 1994 Eurocod 4 Proiectarea structurilor
compozite de oțel și beton

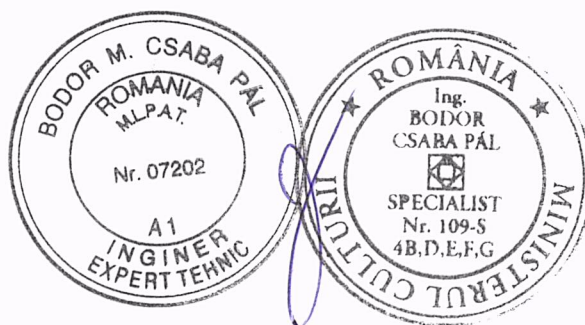
SR EN 1995 Eurocod 5 Proiectarea structurilor
de lemn

SR EN 1996 Eurocod 6 Proiectarea structurilor
de zidărie

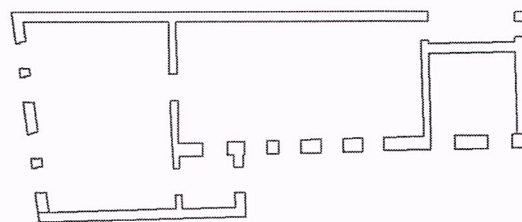
SR EN 1997 Eurocod 7 Proiectarea geotehnică

SR EN 1998 Eurocod 8 Proiectarea structurilor
pentru rezistența la cutremur

SR EN 1999 Eurocod 9 Proiectarea structurilor
de aluminiu



IMOBIL DIN
SF. GEHORGHE, STR. 1 DECEMBRIE 1918, NR.11



plan etaj existent

Breviar de calcul - structură - sit. existentă

- dimensionarea elementelor de construcții pentru fiecare element de construcție în parte
- încărcările și ipotezele de calcul, combinațiile de calcul, metodologia de calcul, verificările și dimensionările, precum și programele de calcul utilizate.

Conf. EC, SR - EN, NP 005/2003, MP 025/2004, CR0-2012, CR1-2012, CR6-2013, P100-3-2008, P100-1-2006, P100-1-2013, NP112-2014

1. DATE DE INTRARE

$$Y_I := 1,0$$

- factorul de importanță/ expunere al construcției

$$A_c := 231 \text{ m}^2$$

$$A_{zx} := 25,1 \text{ m}^2$$

$$A_{zy} := 9,8 \text{ m}^2$$

$$A_{gol,ext} := 9,9 \text{ m}^2$$

$$A_{gol,int} := 2,0 \text{ m}^2$$

$$A_{gol} := A_{gol,ext} + A_{gol,int}$$

$$Y_{C22} := 6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$Y_{D30} := 7,8 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$Y_{zc} := 16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$Y_{zp} := 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$Y_{ba} := 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

- aria construită, de zidării la nivelul de încastrare, aria de gol
- greutatea/masa volumetrica lemd de molid, stejar, zidărie de cărămidă, piatră/mortar
- bton armat

2. STABILIREA ÎNCĂRCĂRILOR

$$Y_{perm} := 1,35$$

$$Y_{var} := 1,5$$

- coeficienți de încărcare

ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE

$$G_{acop} := 0,20 \text{ cm} \cdot Y_{C22}$$

$$G_{acop} = 0,012 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\alpha_a := 35 \text{ deg}$$

$$z_{acop} := 5 \text{ m}$$

$$G_{pl} := 0,15 \text{ cm} \cdot Y_{zc}$$

$$G_{pl} = 0,024 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$G_{per,c} := 5 \text{ m} \cdot 0,9 \cdot (A_{zx} + A_{zy}) \cdot Y_{zc}$$

$$G_{per,c} = 2512,8 \text{ kN}$$

ÎNCĂRCĂRI UTILE

Categoria H (acoeprîș): inaccesabile, exceptie intretine, reparatii

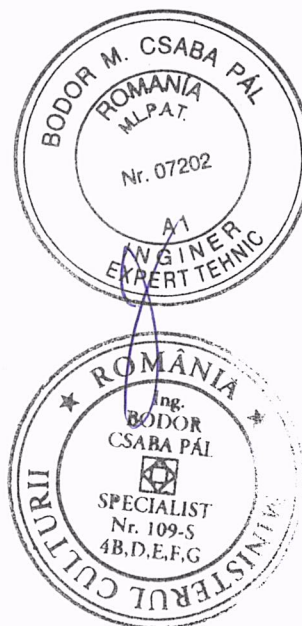
Categoria C: zone unde apar aglomerări umane, Categoria A: zone rezidențiale

$$G_{uH} := 0,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$G_{uC} := 3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$G_{uAp1} := 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$G_{uAsc} := 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



GREUTATE SUPRASTRUCTURĂ

$$G_{str} := A_c \cdot (1,1 \cdot G_{acop} + 2 \cdot 1,1 \cdot G_{pl}) + (1,1 \cdot G_{per,c})$$

$$G_{str} = 2779 \text{ kN}$$

$$\sigma_0 := \frac{G_{str} + 0,4 \cdot A_c \cdot G_{uc}}{0,9 \cdot (A_{zx} + A_{zy})} \quad - \text{ efortul unitar de compresiune}$$

$$\sigma_0 = 0,097 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ÎNCĂRCAREA SEISMICĂ

$$a_g := 0,20 g_e$$

$$T_c := 0,7 \text{ s}$$

- acceleratia terenului, avand interval mediu de recurenta IMR=100 ani, perioada de control

$$a_g = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\beta_0 := 2,5$$

- ordonata maxima a spectrului elastic

$$\lambda := 0,85$$

- factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acesteia
= 0,85 dacă clădirea are mai mult de 2 niveluri; = 1,00 în celelalte caz.

$$\eta := 0,88$$

- spectrul de răspuns elastic

$$f_{vkz} := 0,5 \cdot \sigma_0$$

- rezistența caracteristică la forfecare al zidăriei

$$f_{vkz} = 0,05 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$S_{capx} := A_{zx} \cdot f_{vkz} \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_0}{f_{vkz}}} = 1865 \text{ kN} \quad S_{capy} := A_{zy} \cdot f_{vkz} \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_0}{f_{vkz}}} = 728 \text{ kN}$$

- forțe tăietoare capabile

$$q := \text{perc} \left(1,50 \cdot \frac{\text{perc} \left(\sqrt{S_{capx}^2 + S_{capy}^2}; 90 \right)}{f_{vkz} \cdot (A_{zx} + A_{zy}) \cdot 0,90}; (100 - 15) \right)$$

- factorul de comportare al structurii (se limitează la 1,5)

$$q = 1,5$$

NOTĂ:

1. Pentru structurile cu un singur nivel valorile q se reduc cu 15%.
2. In cazul constructiilor cu neregularitate in elevatie q se reduce cu 20%.
3. In cazul constructiilor cu neregularitate atat in plan cat se pe verticala q se reduce cu 30%.

$$H_{per} := 10$$

- înălțimea clădirii (în m) deasupra bazei
(a secțiunii unde se admite că se încastrează structura)

$$k_T := 0,045$$

- coeficient pentru structuri cu pereți de zidarie

$$T_1 := k_T \cdot H_{per}^{\frac{3}{4}} \text{ s} \quad - \text{ perioada fundamentală de vibrație a clădirii}$$

$$c := 3 - 2,5 \cdot \frac{T_1}{T_c} \quad - \text{ coeficient de amplificare al deplasărilor } (1 < c < 2)$$

$$c = 2,1$$

$$v := 0,4$$

- factor de reducere in functie de clasa de importanta a clădirii
0.4 ptr. clas. I si II de importanta / 0.5 ptr. clas. III si IV de imp.

$$F_b := \gamma_1 \cdot \frac{\beta_0 \cdot a_g}{q} \cdot G_{str} \cdot \frac{1}{g_e} \cdot \lambda \cdot \eta \quad - \text{ forța seismică statică echivalentă într-o direcție orizontală a clădirii}$$

$$F_b = 691 \text{ kN}$$

NOTĂ: - factorul de comportare al structurii dupa X,Y (limită superioară 1,5)

$$q_x := \text{perc} \left(1,50 \cdot \frac{\text{perc} (S_{capx}; 90)}{f_{vkz} \cdot (A_{zx})}; (100 - 20) \right)$$

$$q_x = 1,65$$

$$q_y := \text{perc} \left(1,50 \cdot \frac{\text{perc} (S_{capy}; 90)}{f_{vkz} \cdot (A_{zy})}; (100 - 20) \right)$$

$$q_y = 0,64$$

Evaluarea acțiunii ZĂPEZII asupra construcției

$$s_k := 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament

$$C_e := 1$$

$$C_t := 1$$

- coeficientul de expunere al construcției în amplasament, coef. termic

$$\mu_{1\alpha 12} := \begin{cases} \text{if } (0 \text{ deg} \leq \alpha_a) \wedge (\alpha_a \leq 30 \text{ deg}) \\ 0,8 \\ \text{else} \\ \text{if } (30 \text{ deg} < \alpha_a) \wedge (\alpha_a < 60 \text{ deg}) \\ \frac{(0,8 \cdot (60 \text{ deg} - \alpha_a))}{30 \text{ deg}} \\ \text{else} \\ 0 \end{cases}$$

- valoarea coeficientului de formă $\mu_{1\alpha 12} = 0,67$ pentru încărcarea din zăpadă pe acoperișurile o singură pantă, cu două pante și pe acoperișuri cu mai multe deschideri

Cazul (I), zăpada neaglomerată

$$s_{\alpha 12} := \gamma_1 \cdot \mu_{1\alpha 12} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 12} = 1,33 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Cazul (II, III), zăpada aglomerată

$$s_{\alpha 1} := \gamma_1 \cdot 0,5 \cdot \mu_{1\alpha 12} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 1} = 0,67 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$s_{\alpha 2} := \gamma_1 \cdot \mu_{1\alpha 12} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{\alpha 2} = 1,33 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Evaluarea acțiunii VÂNTULUI asupra construcției

$$d_{cl} := 25 \text{ m}$$

$$b_{cl} := 10 \text{ m}$$

- lungime, lățime clădire, înălțime acoperiș

$$e := \min \left(\left[d_{cl} \cdot 2 \cdot (H_{per} \text{ m} + z_{acop}) \right] \right)$$

$$e = 25 \text{ m}$$

$$z_0 := 0,3 \text{ m}$$

$$z_{min} := 5 \text{ m}$$

- lungimea de rugozitate pentru categoria de teren: III

$$q_b := 0,6 \text{ kPa}$$

- valoarea de referință al presiunii dinamice a vântului având IMR=50ani, iar altitudinea sub 1000m

$$v_b := \sqrt{\frac{q_b \cdot 1000}{0,625 \text{ kPa}}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- valoarea de referință a vitezei vântului

$$v_b = 30,98 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$k_{rz0} := 0,189 \cdot \left(\left(\frac{z_0}{0,05} \right)^{0,07} \right)$$

- valoarea de referință a vitezei vântului

$$k_{rz0} = 0,21$$

$$c_{rz} := k_{rz0} \cdot \ln \left(\frac{H_{per} \text{ m} + z_{acop}}{z_0} \right)$$

- factorul de rugozitate

$$c_{rz} = 0,84$$

$$q_{mz} := c_{rz}^2 \cdot q_b$$

- presiunea medie a vântului la înălțimea

$$q_{mz} = 0,42 \text{ kPa}$$

$$\beta_0 := 4,5 - 0,856 \cdot \ln \left(\frac{z_0}{\text{m}} \right) \quad \beta_0 = 5,5306$$

$$\beta := \begin{cases} \text{if } \beta_0 < 4,5 \\ 4,5 \\ \text{else} \\ \text{if } \beta_0 > 7,5 \\ 7,5 \\ \text{else} \\ \beta_0 \end{cases}$$

$$\beta = 5,53$$

$$I_{vz} := \text{if } (z_{min} < H_{per} \text{ m} + z_{acop}) \wedge (H_{per} \text{ m} + z_{acop} \leq 200 \text{ m})$$

$$\frac{\sqrt{\beta}}{2,5 \cdot \ln \left(\frac{H_{per} \text{ m} + z_{acop}}{z_0} \right)}$$

- intensitatea turbulenței la înălțimea z

$$\text{else} \\ z_{min}$$

$$I_{vz} = 0,24$$

$c_{pqz} := 1 + 7 \cdot I_{vz}$ - factorul de rafala
pentru presiunea dinamică medie la înălțimea z

$$c_{pqz} = 2,68$$

$q_{pz} := c_{pqz} \cdot q_{mz}$ - valoarea de vârf
a presiunii dinamice a vântului la înălțimea z

$$q_{pz} = 1,13 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_F} := \gamma_1 \cdot 0,7 \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_F} = 0,79 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_I} := \gamma_1 \cdot 0,15 \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_I} = 0,17 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_G} := \gamma_1 \cdot 0,7 \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_G} = 0,79 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_J} := \gamma_1 \cdot 0,25 \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_J} = 0,28 \text{ kPa}$$

$$w_{pe_H} := \gamma_1 \cdot 0,5 \cdot q_{pz}$$

$$w_{pe_H} = 0,57 \text{ kPa}$$

3. PROPRIETĂȚI MATERIALE

LEMN

$$f_{mkC22} := 22 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{mkD30} := 30 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- rezistența caracteristică
la încovoiere statică

ZIDĂRIE DE CĂRĂMIDĂ

$$f_{mc} := 5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{mm} := 2,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- rezistența medie la compresie
a blocului, a mortarului (M2,5)

$$\nu := 0,25$$

$$K := 0,8 \cdot 0,45$$

$$k_c := 0,55$$

$$\gamma_M := 2,0$$

$$\alpha_z := 750$$

- coeficienți

$$f_{bc} := \frac{f_{mc}}{k_c}$$

$$f_{bc} = 9,1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

- rezistența standardizată
la compresie al blocului

Rezistența caracteristică (k) / medie (d) la compresie al zidăriei

$$f_{kzc} := K \cdot (f_{bc})^{0,7} \cdot f_{mm}^{0,3}$$

$$f_{kzc} = 2,22 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{dzc} := f_{kzc} \cdot \gamma_M$$

$$f_{dzc} = 4,44 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Rezistența caracteristică (k) / medie (d) la forfecare al zidăriei

$$f_{vkzc} := 0,5 \cdot \sigma_0$$

$$f_{vkzc} = 0,05 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{vdzc} := (0,5 \cdot f_{vkzc} + 0,4 \cdot \sigma_0) \cdot \gamma_M$$

$$f_{vdzc} = 0,13 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Rezistența caracteristică (k) / medie (d) la întindere din încovoiere al zidăriei
Tipul ruperii: în rost orizontal (1), în rosturi tesute (2)

$$f_{xk1} := 0,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{xk1} = 0,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{xd1} := f_{xk1} \cdot \gamma_M$$

$$f_{xd1} = 0,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{xk2} := 0,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{xk2} = 0,4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{xd2} := f_{xk2} \cdot \gamma_M$$

$$f_{xd2} = 0,8 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Modulul de elasticitate longitudinală

$$E_z := \alpha_z \cdot f_{dzc}$$

$$E_z = 3333 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

BETON ARMAT

$$f_{k,ba} := 12 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

4. Stabilirea clasei de risc prin gradul de asigurare structurală seismică

$$\gamma_{rd1} := 25 \%$$

$$\gamma_{rd2} := 25 \%$$

- coeficienți de reducere pt avarii, nr. probe

Notă:

1. pentru zidăriile cu avarii importante valoarea γ_k se reduce cu 25÷30% iar în cazul avariilor grave cu 50÷60%.

2. în cazul în care nr. probelor încercate este redus valoare γ_k se reduce cu 10÷25%

$$f_{vkz,red} := (100\% - \gamma_{rd1}) \cdot (100\% - \gamma_{rd2}) \cdot f_{vkzc}$$

- rezistența caracteristică redusă la forfecare al zidăriei

$$f_{vkz,red} = 0,03 \frac{N}{mm^2}$$

$$R_3 := 100 \cdot \frac{\min\left(\text{augment}\left(A_{zx}; A_{zy}\right)\right) \cdot f_{vkz,red} \cdot \sqrt{1 + \frac{2}{3} \cdot \frac{\sigma_0}{f_{vkz,red}}}}{F_b}$$

- gradul de asigurare structurală seismică, reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică

Tabelul 8.3. Valorile R_3 asociate claselor de risc seismic

$$R_3 = 71$$

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_3 (%)			
< 35	36 – 65	66 – 90	91 – 100

Încadrare construcției

Clasa Rs I, din care fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime.

Clasa Rs II, în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.

Clasa Rs III, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

5. Verificarea condițiilor de regularitate (plan etaj)

Verificarea densitate pereți structurali

$$p_{t,ef} := \text{perc} \left(\frac{A_{zx} + A_{zy}}{A_c}; 100 \right)$$

Directia X+Y

densitatea pereților structurali:

$$p_{t,ef} = 15 \%$$

Verificarea după cele două direcții principale

$$p_{tr,ef} := \text{perc} \left(\frac{A_{zx}}{A_c}; 100 \right)$$

Directia X/long.

densitatea pereților structurali:

$$p_{tr,ef} = 11 \%$$

$$p_{tl,ef} := \text{perc} \left(\frac{A_{zy}}{A_c}; 100 \right)$$

Directia Y/transv.

densitatea pereților structurali:

$$p_{tl,ef} = 4 \%$$

Raportul între ariile în plan ale golurilor de usi și ferestre și ariile plinurilor de zidărie

$$p_{ext,ef} := \frac{A_{gol,ext}}{25,6 \text{ m}^2}$$

$$p_{ext,ef} = 0,39 < 1$$

$$p_{int,ef} := \frac{A_{gol,int}}{6,5 \text{ m}^2}$$

$$p_{int,ef} = 0,31 < 0,35$$

6. Verificarea condițiilor de regularitate (plan parter)

Verificarea densitate pereți structurali

$$p_{t,ef} := \text{perc} \left(\frac{24,1 \text{ m}^2 + 5,9 \text{ m}^2}{A_c}; 100 \right) \quad \text{Directia X+Y} \quad p_{t,ef} = 13 \%$$

densitatea pereților structurali:

Verificarea după cele două direcții principale

$$p_{tr,ef} := \text{perc} \left(\frac{24,1 \text{ m}^2}{A_c}; 100 \right) \quad \text{Directia X/long.} \quad p_{tr,ef} = 10 \%$$

densitatea pereților structurali:

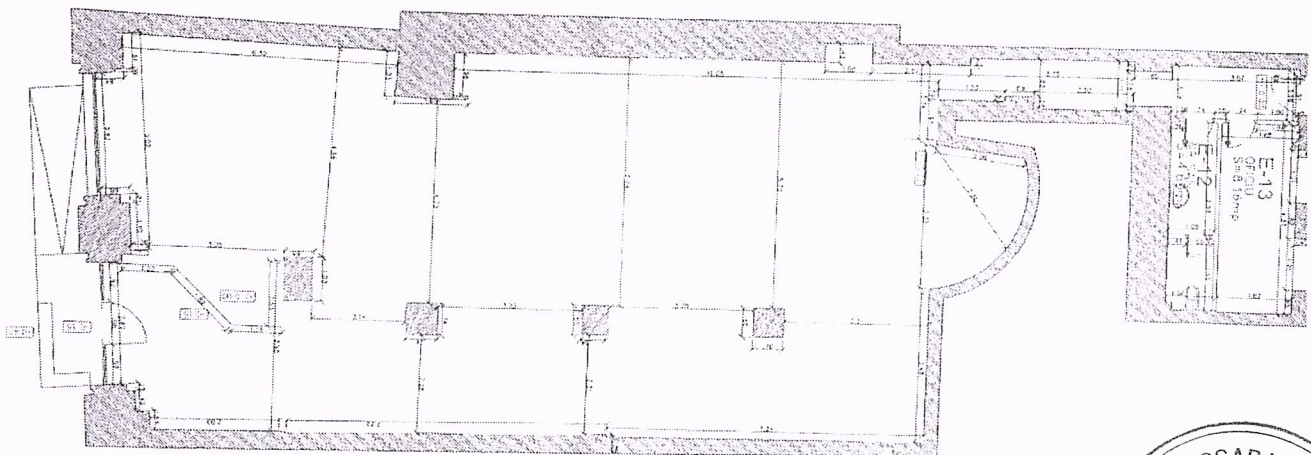
$$p_{tl,ef} := \text{perc} \left(\frac{5,9 \text{ m}^2}{A_c}; 100 \right) \quad \text{Directia Y/transv.} \quad p_{tl,ef} = 3 \%$$

densitatea pereților structurali:

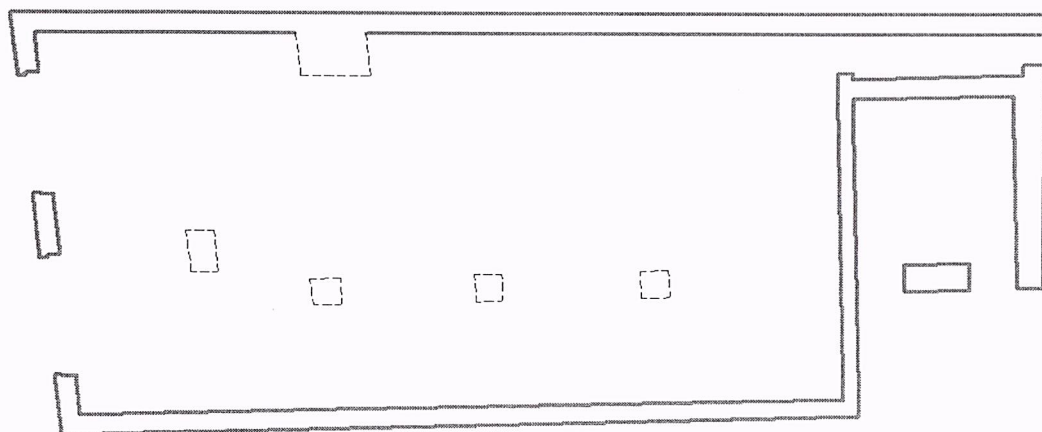
Raportul între ariile în plan ale golurilor de usi si ferestre si ariile plinurilor de zidărie

$$p_{ext,ef} := \frac{6,9 \text{ m}^2}{26,4 \text{ m}^2} \quad p_{ext,ef} = 0,26 < 1$$

$$p_{int,ef} := \frac{0,4 \text{ m}^2 + 3,2 \text{ m}^2}{3,8 \text{ m}^2} \quad p_{int,ef} = 0,95 < 0,35$$



plan parter - înainte de reamenajare sediu OTP



plan parter existent

