

Program cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională  
Programul Operațional Competitivitate 2014 – 2020  
Apel: **POC/71/1/4/Parteneriate pentru transfer de cunoștințe (Knowledge Transfer Partnership)**  
Axa Prioritară 1 - Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor  
Acțiune 1.2.3: **Parteneriate pentru transfer de cunoștințe (Knowledge Transfer Partnership)**  
Cod MySMIS: **105524, ID: P\_40\_295**  
Beneficiar: **UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” DIN IAȘI**

Contract subsidiar: **Cercetări de dezvoltare experimentală pentru realizarea produsului „caloriblock” - bloc ecosustenabil realizat prin reciclarea materialului lemnos**  
Întreprindere solicitantă: **SIBGAL IMPEX SRL**

# **GHID PENTRU REALIZAREA CLĂDIRILOR CU PEREȚI DIN BLOCURI ECO-SUSTENABILE „CALORIBLOCK”**

## CUPRINS

1. OBIECT, DOMENIUL DE APLICARE
2. MATERIALE UTILIZATE
  - 2.1. Caracteristici ale blocurilor eco-sustenabile "CALORIBLOCK"
  - 2.2. Mortare
  - 2.3. Beton
  - 2.4. Oțeluri pentru armături
  - 2.5. Materiale auxiliare
3. PROIECTAREA ZIDĂRIILOR CU BLOCURI ECO-SUSTENABILE "CALORIBLOCK"
  - 3.1. Principii de alcătuire
  - 3.2. Calculul structurilor la încărcări verticale
  - 3.3. Calculul structurilor la încărcări orizontale
  - 3.4. Prevederi constructive
4. EXECUȚIA ZIDĂRIILOR CU BLOCURI ECO-SUSTENABILE "CALORIBLOCK" NE036
  - 4.1. Condiții tehnice de calitate
  - 4.2. Transportul, depozitarea și manipularea materialelor
  - 4.3. Executarea lucrărilor de zidărie cu blocuri "CALORIBLOCK"
  - 4.4. Prevederi pentru execuția în condiții de expunere speciale
5. VERIFICAREA, URMĂRIREA ȘI CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRIILOR NE036
  - 5.1. Categoriile de control și frecvența controlului
  - 5.2. Verificarea documentelor și a lucrărilor prealabile
  - 5.3. Verificarea materialelor
  - 5.4. Verificarea execuției lucrărilor

ANEXA 1 – STUDII DE CAZ

## 1. OBIECT, DOMENIUL DE APLICARE

Prezentul ghid are ca obiect stabilirea unor cerințe obligatorii pentru materialele și procedurile de execuție pentru lucrările de zidărie realizate din blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”.

Prezentul ghid completează Codul de proiectare pentru structuri din zidărie – CR 6 cu cerințe specifice blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, în vederea realizării nivelurilor de performanță proiectate.

Prevederile ghidului se aplică în corelare cu prevederile Codului CR 6/2012 și cu prevederile specifice privind proiectarea la acțiunea seismică din Codul P 100-1/2013.

Ghidul se adresează tuturor factorilor implicați în realizarea lucrărilor de zidărie cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK” din clădirile civile, precum:

- producătorii tuturor materialelor care intră în alcătuirea zidărilor realizate cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”;
- proiectanții și verficatorii proiectelor clădirilor și elementelor de construcție din zidărie realizate cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”;
- executanții clădirilor și elementelor de construcție din zidărie realizate cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”;
- responsabilii tehnici cu execuția;
- reprezentanții tehnici ai investitorului (diriginți de șantier);
- organismele de control în construcții;
- investitorilor, specialiștilor cu activitate în domeniul construcțiilor atestați / autorizați în condițiile legii, precum și organismelor de verificare și control (verificarea, controlul și/sau expertizarea lucrărilor).

Prevederile ghidului se aplică pentru următoarele categorii:

- tipuri de elemente de construcție din zidărie:
  - pereți structurali;
  - pereți nestructurali;
  - panouri de zidărie înrămate în cadre de beton armat sau de oțel.
- sistemele de alcătuire a zidăriei:
  - zidărie simplă/nearmată (ZNA);
  - zidărie confinată (ZC);

- zidărie înrămată în cadre de beton armat sau de oțel (ZIC).

Prezentul ghid nu se aplică la construcțiile din zidărie cu destinație specială cum sunt: coșurile de fum independente, cuptoarele industriale, canalele de fum, etc.

## **2. MATERIALE UTILIZATE**

### **2.1. Caracteristici ale blocurilor eco-sustenabile “CALORIBLOCK”**

Blocurile eco-sustenabile “CALORIBLOCK” sunt elemente de zidărie cu performanțe termice superioare, obținute prin valorificarea deșeurii lemnoase. Blocurile eco-sustenabile “CALORIBLOCK” pot fi utilizate în domeniul ingineriei civile, la realizarea pereților structurali și nestructurali, interiori sau exteriori.

Deșeurii lemnoase se toacă obținându-se așchii din lemn cu dimensiuni mici care se mineralizează și se saturează cu apă după care se imersează în laptele de ciment. Se toarnă în matrițe și se decofreează obținându-se blocuri prefabricate.

Particularitatea acestui bloc cu agregate ușoare provenite din deșeurii lemnoase, constă în existența unor goluri verticale, în care se poate turna beton armat cu bare lungi, continue sau cu armătură scurtă, dispersă. Se obțin astfel montanți din beton armat, distribuiți uniform pe lungimea peretelui eliminând prezența stâlpișorilor de la intersecții sau colțuri din pereții structurali ai zidăriei confinate. În cazul blocurilor utilizate la realizarea pereților exteriori, în golurile verticale, spre partea exterioară, se va introduce și un strat termoizolator care va elimina/diminua punțile termice din elementele de anvelopă ale clădirii.

Caracteristicile geometrice ale blocurilor sunt prezentate în figurile 2.1 și 2.2, cu mențiunea că elementele folosite la exterior sunt diferite de cele utilizate la interior.

În cazul ambelor variante, lungimea totală este de 500 mm iar înălțimea blocurilor este de 250 de mm. Lățimea blocurilor interioare este de 230 mm, în timp ce pentru blocurile utilizate la exterior s-a procedat la o mărire a lățimii cu încă 100 mm. Această diferențiere a celor două tipuri de blocuri este necesară deoarece în golurile verticale ale blocurilor dispuse la exterior, va fi introdus spre exterior un strat de termoizolație, dimensionat conform zonei climatice, iar în restul golului se va turna beton rezultând un stâlpișor cu secțiunea transversală dreptunghiulară.

Pentru ușurința îmbinării, fețele laterale sunt prevăzute cu sistem tip lambă și uluc, astfel ca se simplifice execuția pereților de zidărie și să se reducă abaterile. De asemenea, în

cazul blocurilor exterioare au fost prevăzute câte două nervuri suplimentare pentru fiecare gol interior (fig. 2.1), astfel ca termoizolația să fie fixată în mod corespunzător.

Pentru situația în care este necesară utilizarea unei jumătăți de element, atât blocurile exterioare cât și cele interioare sunt prevăzute cu nervuri transversale mediane, pentru ușurința debitării.

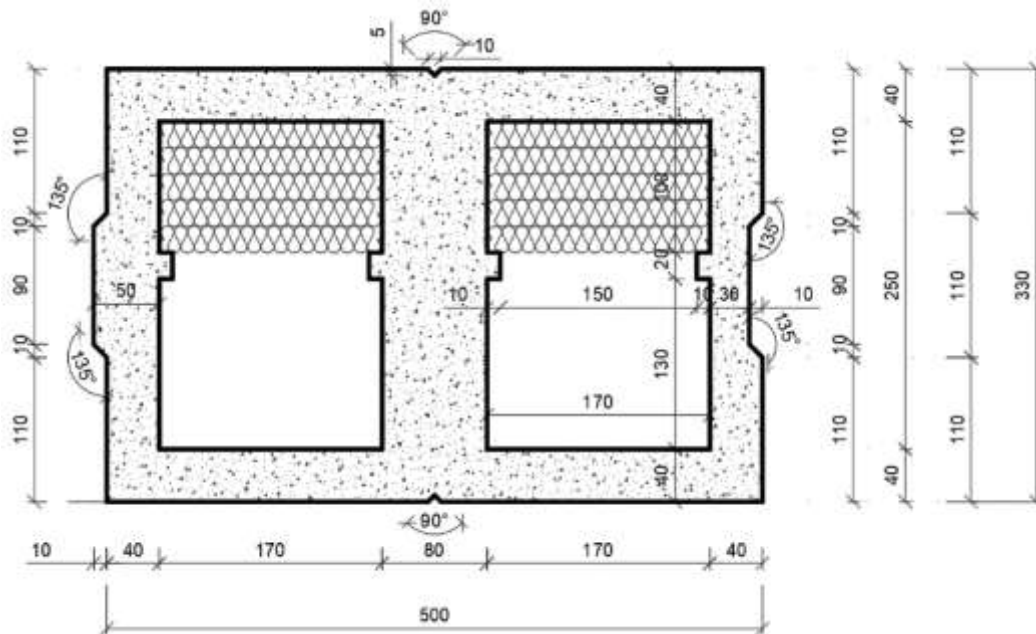


Fig. 2.1 – Bloc eco-sustenabil “CALORIBLOCK” utilizat la exterior

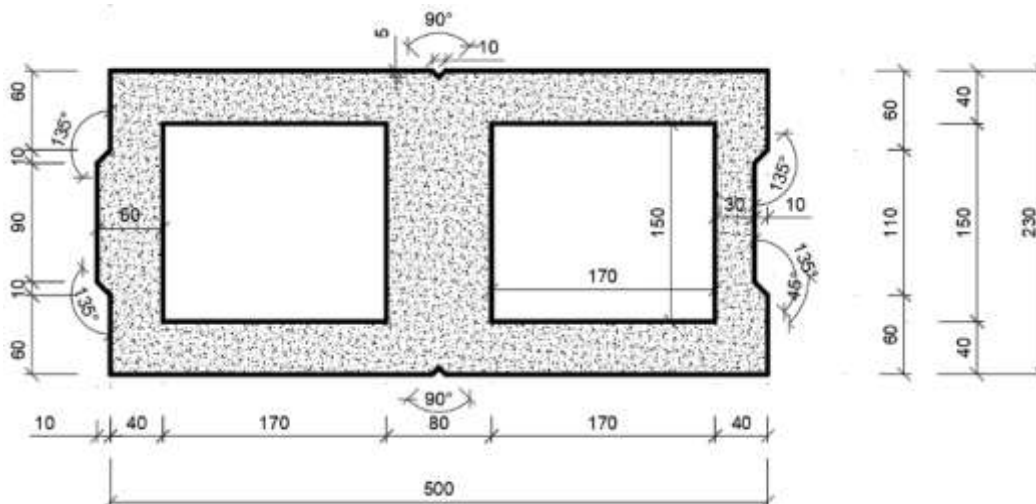


Fig. 2.2 – Bloc eco-sustenabil “CALORIBLOCK” utilizat la interior

Grosimea nervurii exterioare este 40 mm iar cea interioară este de 80 mm. Mărirea grosimii peretelui interior la 80 mm s-a realizat din considerentul ca golurile interioare să își păstreze continuitatea în condițiile în care blocurile se dispun întrețesut (fig. 2.3).

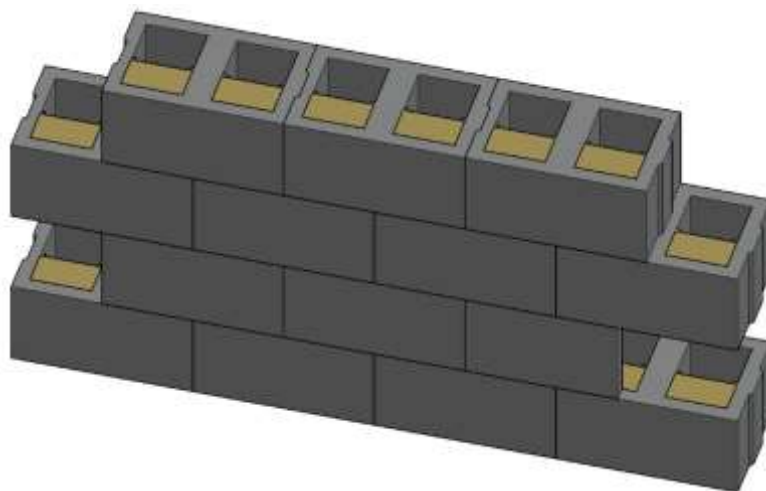


Fig. 2.3 – Asigurarea continuității golurilor în momentul țeserii

Avantajele pe care le oferă aceste blocuri prefabricate se referă la următoarele aspecte:

- A. Nu mai este necesară realizarea stâlpișorilor din structurile cu zidărie confinată, deoarece montanții din beton armat obținuți în dreptul golurilor verticale sunt distribuiți uniform pe lungimea peretelui din zidărie și participă la preluarea eforturilor în structură.
- B. Clasa de beton și diametrul sau caracteristicile barelor lungi sau a fibrelor scurte pot fi modificate în funcție de zonarea seismică și numărul de niveluri ale clădirii.
- C. Nu mai este necesară realizarea termoizolației suplimentare la exterior în anumite zone climatice.
- D. Timpul de execuție se reduce, datorită dimensiunilor mari ale blocurilor prefabricate și ușurinței de manipulare date de greutatea redusă a blocurilor.
- E. Blocurile prefabricate vor avea caneluri astfel încât așezarea produselor pentru realizarea pereților în plan și pe verticală să rezulte cu abateri cât mai mici.
- F. Blocurile prefabricate sunt concepute, astfel încât zidăria să fie execută prin țesere iar suprapunerea golurilor să permită continuitatea montanților din beton armat pe verticală.

## 2.2. Mortare

Prevederile ghidului se aplică numai zidărilor executate cu mortare pentru zidărie pentru utilizare generală. Datorită caracteristicilor geometrice ale blocurilor eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, nu se pot utiliza mortare pentru rosturi subțiri.

Mortarele pentru zidărie pentru utilizare generală, se împart în funcție de modul de realizare:

- a. mortar industrial pentru zidărie (uscat sau proaspăt);
- b. mortar semifabricat industrial pentru zidărie (predozat sau preamestecat);
- c. mortar preparat la șantier pentru zidărie.

Pentru toate părțile / elementele de construcție din zidărie proiectate și executate conform acestui ghid, mortarele pentru zidărie de tip industrial / semifabricat industrial vor fi fabricate în conformitate cu cerințele SR EN 998-2. În cazul mortarelor pentru zidărie preparate la șantier (pentru care SR EN 998-2 se aplică numai parțial) se vor respecta și cerințele din P 100-1, precum și din reglementările tehnice aplicabile privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie, în vigoare.

Mortarele pentru zidărie se clasifică după rezistența medie la compresiune, exprimată prin litera M urmată de rezistența unitară la compresiune în N/mm<sup>2</sup>. Mortarele pentru zidărie cu compoziție prescrisă vor fi descrise, adăugând lângă notația mai sus amintită și proporția componentilor prescriși (de exemplu: 1:1:5, în volum, în ordinea ciment:var:nisip). Pentru rezistențe > M10 rețetele se stabilesc de fabricant și nu se acceptă prepararea la șantier.

Mortarele pentru utilizare generală cu compoziție prescrisă vor respecta cerințele capitolului 3 din CR6. Deoarece blocurile eco-sustenabile "CALORIBLOCK" au rezistențe mecanice reduse, în marea majoritate a aplicațiilor se poate utiliza mortar de clasă M5.

Principalele proprietăți ale mortarelor sunt:

- rezistența unitară medie la compresiune a mortarului pentru zidărie, ce va fi determinată în conformitate cu SR EN 1015-11;
- aderența între mortar și elementele pentru zidărie, aceasta trebuind să fie adecvată utilizării prevăzute; aderența depinde de proprietățile mortarului utilizat (în principal de capacitatea de retenție a apei de amestecare), de caracteristicile elementelor împreună cu care se utilizează acest mortar (în special de viteza de absorbție inițială de apă) și de calitatea execuției;
- lucrabilitatea mortarului va fi aleasă astfel încât să se asigure umplerea completă a spațiilor respective; aptitudinea (durata) de utilizare a mortarelor după preparare se va stabili conform reglementărilor tehnice privind executarea și urmărirea execuției lucrărilor de zidărie, în vigoare (în cazul produselor industriale predozate / preamestecate se va folosi durata de utilizare declarată).

### 2.3. Beton

În cazul pereților structurali din zidărie realizate cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, betonul este folosit pentru:

- a. elementele de confinare a zidăriei (stâlpișori, centuri);
- b. planșee, scări, rigle de cuplare la pereții cu goluri, pereți de subsol și fundații.

Toate betoanele vor trebui să îndeplinească cerințele corespunzătoare din NE 012/1 și NE 012/2.

Betonul va fi definit prin rezistența caracteristică la compresiune,  $f_{ck}$  (clasa de rezistență a betonului C) care este asociată cu rezistența pe cilindru / cub la 28 zile, conform NE 012/1.

Clasa betonului specificată în proiect va fi stabilită prin calcul în funcție de intensitatea eforturilor din grupările de încărcări fundamentale și seismice, clasa minimă acceptată fiind C12/15.

Betonul folosit poate fi cu "amestec proiectat" sau cu "amestec prescris" conform NE 012/1. În proiect se vor specifica, pentru fiecare element / categorie de elemente structurale de beton:

- a. clasa de rezistență;
- b. clasa de consistență.

Dimensiunea maximă a agregatelor betonului utilizat în elementele de confinare a zidăriei va fi limitată după cum urmează:

- la elementele verticale la care se utilizează o singură bară de armătură:  
 $d_{agr} < 20 \text{ mm};$
- la elementele verticale la care se utilizează o carcasă cu patru bare verticale și etrieri:

$$d_{agr} < 10 \text{ mm};$$

Pentru a se asigura betonarea corectă a elementelor, consistența betonului proaspăt, definită prin clase de tasare conform NE 012/1, se va lua după cum urmează:

- a. pentru stâlpișorii cu secțiunea mai mică de  $750 \text{ cm}^2$ : S4;
- b. pentru stâlpișorii cu secțiunea mai mare de  $750 \text{ cm}^2$  și pentru centuri cu orice dimensiune a secțiunii transversale: S3.

Rezistențele de proiectare și modulul de elasticitate longitudinal ale betonului pentru elementele de confinare, se vor lua din SR EN 1992-1-1.



În structurile din zidărie confinată (ZC), betonul din centuri și din riglele de cuplare legate cu centurile va avea aceeași clasă ca și betonul din planșeu. Betonul din stâlpișori poate avea o altă clasă decât cel din planșeu (centuri).

Clasele minime de beton pentru alte elemente structurale (planșee, scări și infrastructură) vor fi:

- a. beton simplu în infrastructură: C8/10;
- b. beton slab armat (pardoseli pe umplutură, la clădiri fără subsol, de ex.): C8/10;
- c. beton armat monolit: C12/15.

Pentru elementele infrastructurii, dacă betonul este în contact cu apa subterană, clasele minime de beton date mai sus vor fi sporite, conform prevederilor din NE 012/1.

#### **2.4. Oțeluri pentru armături**

În cazul pereților structurali din zidărie realizate cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, oțelul este folosit pentru armarea:

- a. elementelor de confinare a zidăriei - stâlpișori și centuri;
- b. celorlalte elemente de structură: planșee, rigle de cuplare la pereții cu goluri, scări, pereți de subsol și fundații.

Cerințele privind proprietățile armăturii se referă la materialul fasonat care se găsește în zidăria întărită. Pe șantier, sau în timpul fasonării, nu se vor executa operații care pot deteriora proprietățile materialului.

Armăturile folosite pentru elementele de confinare ale pereților, inclusiv pentru riglele de cuplare din beton armat, în cazul pereților cu goluri, vor corespunde cerințelor din specificația tehnică ST 009 și vor avea categoriile de rezistență și clasele de ductilitate stabilite conform P 100-1.

Pentru armarea celorlalte elemente structurale din clădirile de zidărie (planșee, scări, infrastructură) folosirea oțelurilor se va face conform standardului SR EN 1992-1-1 cu anexa sa națională și reglementărilor tehnice aplicabile, în vigoare.

#### **2.5. Materiale auxiliare**

Realizarea lucrărilor de zidărie cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK” implică și utilizarea unor materiale auxiliare, dintre care amintim:

- straturi de rupere a capilarității

- ancore, agrafe și bride de fixare
- etriere suport și console
- buiandrugi prefabricați

Caracteristicile acestor materiale suplimentare trebuie să respecte cerințele stipulate în SR EN 845-1 și 845-2.

### **3. PROIECTAREA ZIDĂRIILOR CU BLOCURI ECO-SUSTENABILE “CALORIBLOCK”**

#### **3.1. Principii de alcătuire**

Pentru proiectarea clădirilor curente, pentru toate grupările de încărcări, determinarea eforturilor și deformațiilor în toate părțile / elementele de construcție din zidărie, se va face utilizând un model de calcul, suficient de precis, bazat pe următoarele ipoteze simplificatoare:

- a. zidăria este un material presupus omogen, izotrop și cu răspuns elastic până în stadiul ultim;
- b. caracteristicile secționale ale pereților din zidărie se determină pentru secțiunea brută (nefisurată / netencuită).

Modelul de calcul pentru determinarea eforturilor secționale și a rezistenței de proiectare a pereților, pentru toate grupările de încărcări, trebuie să reprezinte în mod adecvat proprietățile de rezistență, de rigiditate și de ductilitate ale întregului sistem structural.

Deoarece rezistențele blocurilor eco-sustenabile “CALORIBLOCK” sunt similare cu cele ale blocurilor de BCA, se recomandă ca regimul maxim de înălțime al construcțiilor realizate să fie P+1E.

La proiectarea clădirilor cu pereți structurali de zidărie din blocuri eco-sustenabile “CALORIBLOCK” se recomandă respectarea următoarelor reguli de modularare:

- axele vor fi stabilite astfel încât distanța liberă între doi pereți să fie multiplu de 250 mm;
- se recomandă ca lungimile spațiilor să fie multiplu de 250 mm;
- golurile de ferestre și uși precum și plinurile dintre acestea (șpațelii) vor avea lungimea, multiplu întreg de 250 mm;

- distanța între fata superioară a planșeului pe care reazemă peretele și fața inferioară a centurilor de beton ale planșeului superior va fi egală cu un multiplu întreg al înălțimii de referință a blocului (250 mm);
- distanța între fata superioară a planșeului pe care reazemă peretele și fața superioară a golurilor de ferestre va fi egală cu un multiplu întreg al înălțimii de referință a blocului (250mm);
- distanța între fata superioară a planșeului pe care reazemă peretele și fața inferioară a golurilor de ferestre va fi egală cu un multiplu întreg al înălțimii de referință a blocului (250mm).

Valorile necesare ale ariilor nete de zidărie ale pereților structurali (plinurile), pe ambele direcții principale ale construcției, se vor stabili în funcție de zona seismică și numărul de niveluri al construcției. Aceste valori nu vor fi mai mici decât cele prevăzute în tabelul 8.9 din Codul de proiectare P100-1.

Lungimea minimă a șpaletilor adiacenți golurilor de uși și ferestre se stabilește, în funcție de cea mai mare înălțime a golurilor adiacente sau de grosimea peretelui, după cum urmează:

- șpaleti marginali la pereți de fațadă și interiori :  $l_{\min} = 0,5 \cdot h_{\text{gol}} \geq 1,00 \text{ m}$
- șpaleti intermediari la pereți de fațadă și interiori :  $l_{\min} = 0,4 \cdot h_{\text{gol}} \geq 0,80 \text{ m}$

În cazul în care lungimile minime date mai sus nu pot fi respectate se vor prevedea stâlpișori de beton armat pentru sporirea rezistenței șpaletului la forța tăietoare.

Nu se admite ca secțiunea orizontală a pereților structurali să fie slăbită prin:

- goluri verticale pentru coșuri de fum sau ventilații;
- șlițuri orizontale sau oblice pentru instalații realizate prin spargere.

În cazul în care, prin proiect, se prevăd șlițuri verticale executate prin zidire cu adâncime mai mare decât cele prevăzute în tabelul 7.1 din codul CR6, rezistența secțiunii slăbite va fi verificată prin calcul. Dacă rezistența este insuficientă, zona respectivă va fi considerată latură liberă a peretelui sau va fi întărită cu elemente de beton armat.

Trecerile prin pereți vor fi realizate prin goluri stabilite prin proiect, la zidire. Este interzis a se sparge zidăria după executarea acesteia. Este permisă executarea, numai prin frezare, a șlițurilor verticale sau oblice, cu adâncimea de maximum 20 mm, pentru instalațiile

electrice, fără a afecta integritatea și stratul de acoperire a barelor longitudinale din stâlpișori și centuri.

### 3.2. Calculul structurilor la încărcări verticale

Pentru calculul sub acțiunea încărcărilor verticale, în toate situațiile de proiectare, pereții structurali vor fi considerați console rezemate la nivelul planșeului peste subsol sau la fața superioară a fundațiilor (la clădirile fără subsol).

La proiectarea pereților structurali din zidărie vor fi luate în considerare, simultan cu încărcările verticale, încărcările orizontale, perpendiculare pe planul peretelui provenite din:

- a. acțiunea cutremurului, pentru toți pereții;
- b. presiunea vântului, pentru pereții exteriori din suprastructură;
- c. împingerea pământului, pentru pereții de contur de la subsol;
- d. forțele laterale (împingeri) transmise de alte părți de structură (bolți, arce, sau șarpante);
- e. încărcările de exploatare (mobiler sau echipamente / instalații suspendate pe console, împingerea oamenilor în spații aglomerate, etc.).

Valorile de proiectare ale acestor încărcări se vor lua din reglementările tehnice în vigoare.

Modelul de calcul la încărcări verticale și orizontale, pentru toate grupările de încărcări, trebuie să țină seama de:

- a. modul de aplicare a încărcărilor;
- b. legăturile / fixarea pe contur a peretelui;
- c. zveltețea peretelui.

Forța axială de compresiune într-o secțiune de calcul orizontală a unui perete structural se compune din:

- a. suma încărcărilor din zonele aferente ale planșeelor de peste nivelul secțiunii;
- b. greutatea proprie a porțiunii de perete aflată peste nivelul secțiunii.

În cazul planșeelor cu plăci de beton armat care transmit încărcările pe două direcții, indiferent de tehnologia de realizare, încărcările corespunzătoare zonelor de placă aferente fiecărui perete vor fi calculate pentru suprafețele determinate de bisectoarele unghiurilor formate de laturile plăcilor, considerate uniform distribuite pe lungimea peretelui (fig. 3.1.a).

În cazul planșeelor care descarcă pe o singură direcție, indiferent de material, se va

considera că încărcările se transmit pereților pe care reazemă elementele principale, cât și zonelor adiacente ale pereților transversali (fig. 3.1.b).

Pentru încărcările concentrate sau pentru încărcările distribuite care nu sunt aplicate pe tot peretele, repartizarea eforturilor în perete se va face după linii înclinate la  $30^\circ$  față de verticală (fig. 3.2.a). În cazul pereților cu goluri de uși sau ferestre, traseul de descărcare se modifică urmând conturul golurilor (fig. 3.2.b). Forțele aplicate în apropierea colțurilor / intersecțiilor se transmit și pereților de pe cealaltă direcție (fig. 3.2.c).

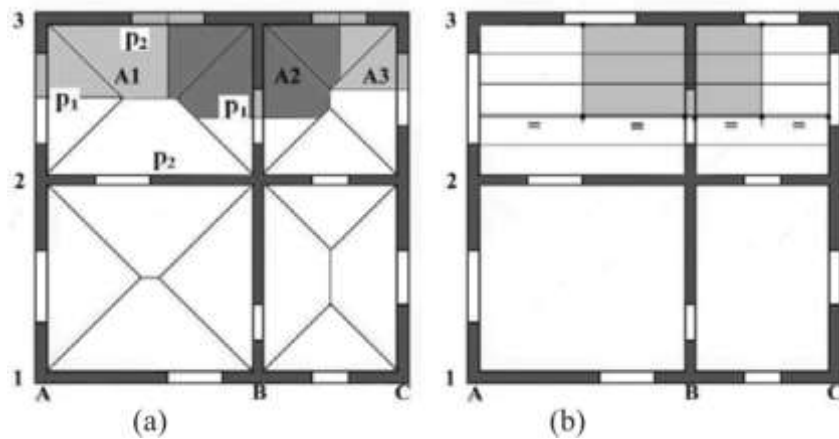


Fig. 3.1 – Distribuția încărcărilor din planșee la pereți:  
a. planșee monolite din b.a.; b. planșee din elemente liniare

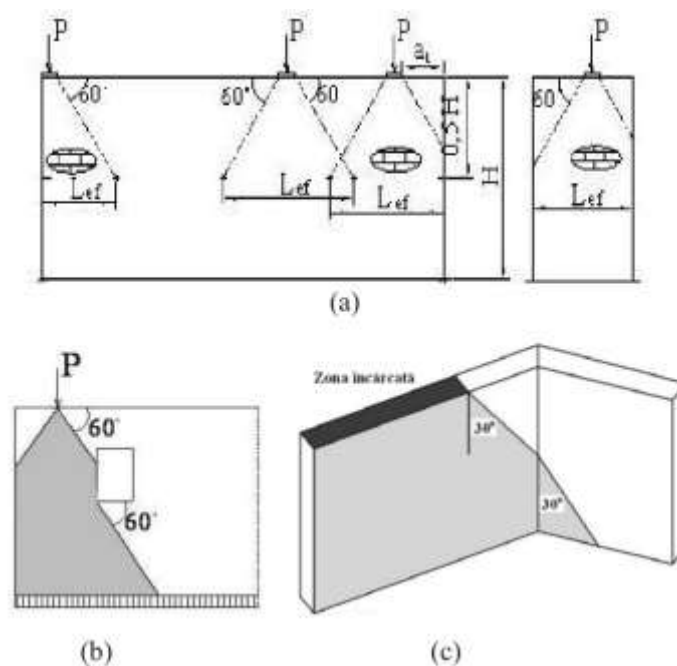


Fig. 3.2 – Transmiterea încărcărilor concentrate pe pereți

În cazul clădirilor cu console nesimetrice importante, cu distanță mare între centrul de greutate al încărcărilor verticale din planșee și centrul de greutate al secțiunii orizontale a pereților, se va ține seama și de eforturile suplimentare care rezultă din încovoierea de ansamblu.

Încărcările din planșee se transmit pereților cu excentricități care provin din:

- a. alcătuirea constructivă a structurii;
- b. imperfecțiunile de execuție;
- c. efectele încărcărilor cu caracter local,

Pentru calculul rezistenței pereților, efectele excentricităților se introduc prin coeficienți de reducere a rezistenței, după cum urmează:

- a. excentricitatea rezultată din alcătuirea structurii:

$$e_{i0} = \frac{N_1 \cdot d_1 + \sum N_2 \cdot d_2}{N_1 + \sum N_2}$$

unde:

- $N_1$  – încărcarea transmisă de peretele de la etajul superior;
- $N_2$  – încărcările date de planșeu/planșeele care reazemă direct pe perete;
- $d_1$  – excentricitatea încărcării  $N_1$  ;
- $d_2$  – excentricitățile încărcărilor  $N_2$  ;

- b. excentricitatea rezultată din imperfecțiuni de execuție:

$$e_a = \max\left(\frac{t}{30}, \frac{h_{et}}{300}\right) \geq 1,0 \text{ m}$$

unde:

- $t$  – grosimea peretelui;
- $h_{et}$  – înălțimea etajului;

- c. excentricitatea dată de forțele orizontale

$$e_{hm(i)} = \frac{M_{hm(i)}}{N_1 + \sum N_2}$$

unde:

- $M_{hm(i)}$  – momentul încovoietor maxim dat de forțele orizontale;
- $N_1$  – încărcarea transmisă de peretele de la etajul superior;
- $\sum N_2$  – suma încărcărilor planșeelor care reazemă direct pe perete.

### 3.3. Calculul structurilor la încărcări orizontale

Pentru proiectarea pereților structurali și nestructurali și a pereților din zidărie înrămată se vor lua în considerare:

- a. forțele în planul peretelui;
- b. forțele perpendiculare pe planul peretelui;
- c. forțele din deformațiile impuse de structură pereților din zidărie înrămată.

Verificarea siguranței la acțiunea vântului în planul pereților structurali, pentru gruparea fundamentală de încărcări, se va face numai în cazurile în care forța seismică totală determinată conform P 100-1 este mai mică decât forța laterală totală dată de acțiunea vântului.

Încărcările din vânt vor fi luate în considerare, în toate cazurile, pentru:

- a. calculul momentelor încovoietoare din acțiunea perpendiculară pe fațadă;
- b. calculul șarpantelor.

Pentru toate grupările de încărcări, suprastructura clădirii se va modela prin subansambluri structurale verticale dispuse pe direcțiile principale, constituite din pereți plini sau cu goluri, legate prin planșee orizontale (placă și rigle de cuplare).

Secțiunea de încastrare a ansamblului pereților structurali pentru calculul la forțe orizontale se va lua:

- a. la nivelul superior al soclurilor, pentru clădirile fără subsol;
- b. la planșeul peste subsol, pentru clădirile cu pereți deși (sistem fagure);
- c. peste nivelul fundațiilor pentru clădirile cu pereți rari, dacă nu s-au prevăzut pereți suplimentari în subsol.

Caracteristicile geometrice ale pereților structurali care participă la preluarea forțelor orizontale se vor stabili considerând, în cazul secțiunilor compuse (L,T, I), lungimile tălpilor active egale cu grosimea peretelui la care se adaugă, de fiecare parte a inimii, cea mai mică dintre valorile:

- $6t$ , unde "t" este grosimea tălpii respective;
- distanța până la capătul peretelui transversal (până la primul gol).

Modelul structural trebuie să schematizeze cât mai exact următoarele elemente:

- a. alcătuirea generală structurii:
  - i. geometria ansamblului și a tuturor subansamblurilor verticale și orizontale;

- ii. legăturile între subansamblurile structurale și legăturile dintre componentele fiecărui subansamblu;
  - iii. proprietățile mecanice relevante ale materialelor;
- b. distribuția maselor de nivel, în plan și pe înălțimea clădirii;
  - c. caracteristicile de rigiditate ale elementelor și capacitatea de amortizare.

Clădirile cu regularitate structurală, pot fi calculate cu două modele plane constituite, fiecare, din totalitatea pereților structurali de pe una din direcțiile principale. Fiecare model plan constituie un sistem elastic cu un grad de libertate dinamică la fiecare nivel (deplasare de translație în planul pereților).

Calculul cu modele plane poate fi folosit și în cazul clădirilor cu pereți structurali care nu au regularitate în plan dar au regularitate în elevație, numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții suplimentare de alcătuire:

- a. clădirea are planșee rigide în plan orizontal la toate nivelurile;
- b. clădirea se încadrează în clasele de importanță III sau IV;
- c. înălțimea clădirii este de maxim 10,0m;
- d. sunt respectate relațiile 8.3a și 8.3b din codul P100-1.

Pentru clădirile care nu satisfac condițiile de regularitate în elevație se va folosi calculul modal cu spectrul de răspuns, conform P100-1.

Calculul modal cu spectrul de răspuns va fi folosit pentru clădirile încadrate în clasa de importanță I, chiar dacă sunt satisfăcute condițiile de regularitate care permit calculul cu două modele plane.

Pentru evaluarea unor alcătuiți arhitectural-structurale care nu respectă în totalitate recomandările și/sau condițiile generale de regularitate date în capitolul 4 din P100-1, vor fi folosite procedee de calcul care iau în considerare comportarea postelastice a pereților structurali de zidărie.

Folosirea procedeeelor de calcul dinamic nelinier nu este justificată pentru proiectarea clădirilor cu pereți structurali din zidărie.

Factorii de comportare  $q$  pentru structurile din zidărie se vor lua în calcul în funcție de tipul zidăriei și de grupa de regularitate a construcției conform tabelului 8.10 din P 100-1.

Forța seismică de bază se va distribui pereților structurali conform modelului de calcul. În cazul pereților cu goluri de uși și/sau ferestre, plinurile orizontale din zidărie vor fi considerate ca grinzi de cuplare numai dacă sunt țesute efectiv cu montanții alăturați și dacă



sunt legate atât cu centura planșeului, cât și cu buiandrugul de beton armat de sub zidărie (dacă acesta este separat de centura planșeului).

Dacă riglele de cuplare sunt integral din beton armat, se poate folosi un calcul de cadru pentru determinarea efectelor acțiunilor verticale și seismice în montanți și în rigle. În caz contrar, pereții se vor considera console independente, legate cu placa planșeului (fără rigiditate la încovoiere) la fiecare etaj sau numai la ultimul nivel.

Pentru clădirile cu planșee rigide în plan orizontal, forța tăietoare seismică de bază se distribuie pereților structurali proporțional cu rigiditatea relativă de nivel a fiecăruia.

Pentru clădirile cu planșee cu rigiditate nesemnificativă în plan orizontal, forța tăietoare seismică de bază se distribuie pereților structurali proporțional cu masa aferentă fiecăruia.

Forțele tăietoare de bază pentru pereții structurali determinate prin calculul liniar elastic pot fi redistribuite între pereții de pe aceeași direcție, cu condiția ca echilibrul global să fie satisfăcut și ca forța tăietoare în oricare perete să nu fie redusă / sporită cu mai mult de 20%. Redistribuția se acceptă numai pentru structurile la care legea constitutivă a zidăriei este de tip liniar-dreptunghiulară cu ductilitate limitată.

Pentru determinarea eforturilor secționale (N, M, V) în elementele structurii și pentru determinarea deplasărilor laterale ale acestora poate fi folosit orice program de calcul bazat pe principiile recunoscute ale mecanicii structurilor.

Ipotezele generale de calcul pentru determinarea rezistenței de proiectare la forță axială și moment încovoietor în planul peretelui pentru zidării nearmate și armate sunt cele date în codurile P100-1 și CR6.

### **3.4. Prevederi constructive**

Materialele utilizate la realizarea construcțiilor din zidărie cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK” trebuie să respecte cerințele minime de calitate precizate în codurile CR6, P100-1, precum și în celelalte reglementări tehnice aflate în vigoare privitoare la lucrări de zidărie.

Infrastructura construcțiilor va fi realizată din beton armat, sub formă de fundații continue sub ziduri. Cota de fundare va fi stabilită funcție de zona geografică și stratificația existentă pe amplasament. Lățimea tălpilor fundațiilor se va stabili funcție de starea de solicitare și de capacitatea portantă a terenului de fundare.

În cazul construcțiilor prevăzute cu subsol/demisol, este necesară realizarea unor pereți perimetrali din beton armat la nivelul infrastructurii. Nu este permisă realizarea pereților exteriori ai subsolului din blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, deoarece acestea nu pot prelua în mod corespunzător împingerile generate de pământul din imediata vecinătate a construcției.

Pentru evitarea ascensiunii capilare a apei subterane, la partea inferioară a tuturor pereților se va prevedea o hidroizolație orizontală continuă. Hidroizolația va fi, de regulă, de tip "tencuială rigidă" pentru a asigura continuitatea mustăților verticale. De asemenea, în cazul pereților de contur de la subsol vor fi prevăzuți cu hidroizolație verticală împotriva apelor de infiltrație.

Utilizarea pereților din zidărie cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK” pentru elemente suprastructurii este permisă numai în situațiile în care se prevăd elemente de ductilizare din beton armat, sub formă de stâlpișori turnați în golurile zidăriei și centuri la partea superioară a fiecărui nivel.

Secțiunea stâlpișorilor va fi egală cu cea a golurilor interioare (150x170 mm<sup>2</sup>) iar armarea se va face fie cu o bară dispusă central (în cazul structurilor cu regim de înălțime și/sau de solicitare redus), fie cu carcasa alcătuită din 4 bare longitudinale și etrieri transversali (în cazul clădirilor cu regim de înălțime și/sau de solicitare ridicat). Carcasele vor avea dimensiunile exterioare de maxim 100x120 mm pentru a putea fi introduse în golurile zidăriei.

Armăturile prevăzute în stâlpișori vor fi conectate atât cu elementele infrastructurii (prin mustăți de același diametru), cât și cu elementele orizontale ale suprastructurii (prin ancorarea acestora în centuri). Ancorarea și suprapunerea barelor se va face cu respectarea prevederilor din SR EN 1992-1-1.

Centurile din beton de la partea superioară a fiecărui nivel vor avea lățimea egală cu cea a zidurilor și înălțimea de 250 mm, armarea acestora realizându-se cu minim 4 bare longitudinale și etrieri transversali dispuși la maxim 200 mm.

Armăturile longitudinale vor fi realizate din bare profilate, oțelurile cu profil neted fiind acceptate doar în cazul etrierilor. De asemenea, se recomandă ca armăturile să fie realizate din oțeluri cu ductilitate ridicată, astfel ca elementele structurale să prezinte o comportare corespunzătoare la seism.

Nu se acceptă în nici o situație întreruperea armăturilor de rezistență din elementele de ductilizare de beton armat (stâlpișori și centuri), pentru realizarea golurilor de instalații sau a altor tipuri de goluri.

Se recomandă ca planșeele să fie realizate din beton armat cu rigiditate în plan orizontal, astfel ca să se poată face redistribuirea solicitărilor orizontale între elementele verticale de rezistență.

Grosimea plăcii de beton armat va fi stabilită prin calcul ținând seama de cerințele de:

- a. rezistență și rigiditate;
- b. izolare fonică.

Se recomandă ca grosimea minimă a plăcii de beton armat să fie de 13 cm dacă nu se iau măsuri speciale pentru izolarea împotriva zgomotului. De asemenea, pentru planșeele din beton armat se vor respecta prevederile constructive din SR EN 1992-1-1 și P 100-1.

În cazul în care la partea superioară a zidurilor se prevede un planșeu din lemn, ce nu are rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale de rezistență, elementele verticale trebuie dimensionate astfel ca să poată prelua în totalitate solicitările ce le revin, fără a fi acceptate redistribuiri între acestea.

Dimensiunile elementelor planșeelor din lemn vor fi verificate pentru cerințele de:

- a. rezistență și rigiditate;
- b. izolare fonică;
- c. evitarea/limitarea vibrațiilor produse de mișcarea persoanelor pe planșeu.

De asemenea, în cazul planșeelor din lemn se vor lua măsuri pentru protecția la foc și împotriva dăunătorilor (protecție biologică), în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare.

Fața superioară a planșeelor va avea, de regulă, aceeași cotă de nivel pe toată suprafața construcției. În mod excepțional, pot fi acceptate decalări ale feței superioare a planșeului doar dacă acestea sunt mai mici decât înălțimea curentă a centurilor, cu condiția asigurării continuității structurale.

La partea superioară a tuturor golurilor vor fi prevăzuți buiandrugi, aceștia putând fi realizați din următoarele materiale:

- a. beton armat sau precomprimat;
- b. elemente de zidărie folosite drept cofraj în combinație cu beton armat;
- c. oțel.

În funcție de alcătuirea buiandrugilor, elementele de cofraj ale acestora pot conlucra cu betonul pentru preluarea solicitărilor. Dacă nu este asigurată conlucrarea, elementele de cofraj vor fi considerate nestructurale (nu contribuie la preluarea solicitărilor).

Buiandrugii de oțel, care nu sunt executați din oțel inoxidabil austenitic, vor fi protejați împotriva coroziunii în conformitate cu SR EN 845-2. În cazul buiandrugilor de beton și a buiandrugilor de zidărie cu beton armat, armătura trebuie protejată conform anexei C din SR EN 845-2.

## **4. EXECUȚIA ZIDĂRIILOR CU BLOCURI ECO-SUSTENABILE “CALORIBLOCK”**

### **4.1. Condiții tehnice de calitate**

Elementele pentru zidărie folosite la șantier trebuie să satisfacă următoarele cerințe la locul de punere în operă pentru fiecare cantitate și produs livrat la șantier (depășirea unui procent de 10% neconformități conduce la respingerea cantității livrate):

- specificațiile tehnice ale proiectului;
- cerințele de performanță din agrementul tehnic 001SI-01/090-2021;
- condițiile speciale de utilizare stabilite prin P 100-1 și CR 6;
- condițiile de calitate, din punct de vedere al aspectului și al proprietăților fizice stabilite prin acest ghid.

Elementele pentru zidărie se clasifică din punct de vedere al cerințelor de aspect și al proprietăților fizice în două clase de calitate, astfel:

- clasa de calitate A (superioară)
- clasa de calitate B (normală).

Parametrii care definesc clasele de calitate și valorile acestora pentru fiecare clasă de calitate se dau în tabelul 4.1. Elementele care nu se încadrează în limitele stabilite în tabelul 4.1 se vor folosi numai pentru anexe gospodărești și construcții provizorii pentru toate zonele seismice.

Mortarele de tip industrial și semifabricate industrial se vor utiliza pe baza fișelor tehnice ale producătorilor, în conformitate cu SR EN 998-2 și ținând seama de clasele de expunere.

Utilizarea mortarelor preparate la șantier este permisă numai pentru pereții structurali, panourile de zidărie înrămată și pereții nestructurali din următoarele clădiri:

Tabel 4.1 – Clase de calitate ale blocurilor eco-sustenabile “CALORIBLOCK”

Denumirea		Condiții de acceptabilitate	
Clasa de calitate		Calitatea A (superioară)	Calitatea B (normală)
Variații ale dimensiunilor nominale		±3 mm	+3 mm/-5 mm
Muchii exterioare crăpate	număr maxim	max. 1	max. 2
Muchii interioare întrerupte (accidente locale rezultate din extrudare etc.)	număr maxim	2 (dar nu alăturate)	3 (dar nu alăturate)
Planeitate	mm/mm	<1,2% din diagonala suprafeței de așezare	<1,5% din diagonala suprafeței de așezare
Știrbituri la muchii la mai mult de 5% din cantitatea livrată	buc/mm	2 la max. 1/3 din înălțimea elementului	4 la max. 1/2 din înălțimea elementului
Știrbituri la colțuri la mai mult de 5% din cantitatea livrată	buc/mm	2 la max. 1/3 din înălțimea elementului	4 la max. 1/2 din înălțimea elementului

- clădiri din clasele de importanță-expunere III și IV în toate zonele seismice;
- clădiri din clasa de importanță-expunere II în zonele seismice cu  $a_g \leq 0,20g$ .

Pentru toate elementele de construcție din zidărie ale clădirilor din clasa de importanță-expunere I în toate zonele seismice, nu este permisă folosirea mortarelor preparate la șantier.

Compoziția mortarelor preparate la șantier se va stabili prin specificațiile de proiectare, având în vedere cerințele de:

- rezistență la compresiune;
- rezistență de aderență în asociere cu elementele pentru zidărie specificate;
- durabilitate;
- execuție.

La stabilirea rețetei se va avea în vedere limitarea conținutului de cloruri conform SR EN 998-2 cu excepția cazurilor în care specificațiile au prevederi explicite în acest sens.

La prepararea mortarului se vor utiliza agregate, adaosuri și aditivi cu performanțe ale caracteristicilor esențiale (dozaj, conținut de aer antrenant, conținut maxim de ioni de

clor/alcali, conținut/emisie de substanțe periculoase, comportare la coroziune etc.) conforme cu prevederile din reglementările tehnice și cu cele din legislația privind punerea pe piață a produselor pentru construcții, în vigoare.

Apa de amestec trebuie să fie limpede, potabilă și să nu conțină cantități periculoase de acizi, alcali și materiale organice.

La executarea mortarelor și betoanelor se vor folosi agregate cu densitate normală provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor.

Caracteristicile geometrice și granulometria agregatelor pentru mortarele și betoanele care se pun în operă vor satisface cerințele de performanță din reglementările tehnice NE 012/1 și CR 6. Agregatele utilizate vor fi însoțite de documentele de calitate impuse de legislația în vigoare pentru punerea pe piață a produselor pentru construcții.

Armăturile din elementele de confinare trebuie să satisfacă cerințele din ST 009. Protecția armăturilor se va asigura prin prevederea unui strat de acoperire corespunzător pentru condițiile de expunere în care este încadrată zidăria (valorile acoperirii cu beton sunt prevăzute în proiect).

Armarea cu alte produse (polimeri armați cu fibre, fibre de carbon etc.) se va face în baza reglementărilor tehnice aplicabile, în vigoare.

#### **4.2. Transportul, depozitarea și manipularea materialelor**

Blocurile eco-sustenabile "CALORIBLOCK" vor fi transportate paletizat, protejate în folii de polietilenă și, după caz, asigurate cu benzi de fixare.

Încărcarea și descărcarea în mijloacele de transport se va realiza prin procedee mecanice (utilizând motostivuitoare, macarale etc.), prevăzute cu dispozitive speciale pentru evitarea apariției fenomenelor de strivire locală a elementelor de zidărie.

Blocurile eco-sustenabile "CALORIBLOCK" pot fi transportate în vehicule rutiere sau în vagoane de cale ferată. În vehicul, paleții vor fi bine fixați cu chingi speciale pentru a nu se produce deplasarea lor și nici distrugerea elementelor prin strivire. Paleții vor fi astfel așezați încât să fie posibilă încărcarea/descărcarea lor cu dispozitive mecanice.

Pentru a se asigura integritatea produselor în timpul manipulărilor:

- a. se vor lua măsuri pentru a evita ciocnirea sau dezechilibrarea paleților în timpul transportului;
- b. se interzice descărcarea prin aruncarea sau bascularea paleților.

Blocurile eco-sustenabile "CALORIBLOCK" se vor depozita în aer liber, ambalate în folie; paleții vor fi așezați pe teren plan și sigur.

La depozitarea pe timp frigos se va verifica integritatea foliei astfel încât să nu se producă pătrunderea și înghețarea apei sau pătrunderea zăpezii situații care pot produce distrugerea elementelor.

Dacă depozitarea s-a făcut pentru o perioadă mai lungă în cursul căreia elementele au fost supuse unor fenomene de îngheț-dezghet, executantul va proceda la verificarea lotului prin încercări ale căror rezultate vor fi comparate cu valorile declarate de producător. Verificările constau în:

- analiza vizuală a aspectului elementelor și a defectelor constatate;
- determinarea rezistenței la compresiune.

Pe parcursul depozitării se va urmări păstrarea integrității marcajelor care conțin datele de identificare și instrucțiunile tehnice care însoțesc produsul.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor.

Depozitarea cimentului ambalat în saci trebuie să se facă în încăperi închise. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri dispuse cu interspații pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat și mortare numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Produsele auxiliare se vor transporta în ambalaje (specifice produsului) pe care sunt marcate clar toate elementele care permit identificarea corectă a elementului respectiv. Pe ambalaj se va specifica modalitatea de manipulare și de depozitare la șantier în funcție de specificul elementului.

Elementele auxiliare vor fi păstrate în ambalajul inițial până la punerea în operă pentru a se evita deteriorarea mecanică, chimică sau stropirea acestora cu vopsele, produse petroliere sau solvenți. Depozitarea produselor ambalate se va face în conformitate cu

specificația tehnică a producătorului în ceea ce privește măsurile specifice de securitate la foc pe timpul depozitării de scurtă sau lungă durată și a măsurilor de protecția și igiena muncii.

Buiandrugii prefabricați realizați ca elemente liniare de beton armat sau beton precomprimat se vor livra în pachete alcătuite de către producător în funcție de gabaritul, greutatea, și capacitatea de rezistență a acestora, etc. Se recomandă ca buiandrugii să fie dispuși pe cant pe elemente de rezemare și să fie legați cu benzi din materiale rezistente. Pachetele vor fi inscripționate și vor fi însoțite de documente întocmite conform legislației în vigoare cu privire la punerea pe piața a produselor pentru construcții.

Manipularea buiandrugilor se va face cu mijloace mecanice, folosind dispozitive de prindere adecvate, pentru a se limita solicitarea la încovoiere și deteriorarea mecanică care s-ar putea produce din această cauză.

Depozitarea buiandrugilor se va face în aer liber, pe platforme special amenajate, plane și stabile. Depozitarea se va face în zone în care nu este posibilă stropirea buiandrugilor cu noroi sau cu alte materiale. Se vor lua măsuri pentru a împiedica lovirea sau răsturnarea buiandrugilor după tăierea bridelor de ancorare.

Condițiile de transport și de manipulare ale materialelor de izolare/ruperea capilarității vor fi cele stabilite de producătorii acestora în fișele tehnice de produs. Pe parcursul transportului, al depozitării și manipularii materialelor de izolare/ruperea capilarității se va evita contactul direct cu produse ce pot deteriora mecanic, prin strivire, înțepare sau tăiere membranele și contactul direct al acestora cu diferiți solvenți.

La depozitarea materialelor de izolare/ruperea capilarității vor fi respectate următoarele condiții:

- membranele hidroizolante în foi se depozitează sub formă de suluri, în poziție verticală, pe platforme sau paleți, în spații acoperite;
- materialele hidroizolante fluide se depozitează în bidoane sau butoaie, eventual paletizat, în spații închise, acoperite și ventilate.

#### **4.3. Executarea lucrărilor de zidărie cu blocuri "CALORIBLOCK"**

Înainte de începerea execuției zidăriei se vor verifica:

- orizontalitatea suprafeței de pozare;
- verticalitatea elementelor structurale adiacente (pentru zidăria nestructurală);
- poziția armăturilor pentru elementele de confinare;



- existența la punctul de lucru a sculelor și dispozitivelor necesare execuției.

Pentru execuția pereților cu înălțimi mai mari de 1,25 m se vor amenaja schele de lucru.

Trasarea poziției zidăriei se va face în raport cu reperele din planurile de execuție sau în raport cu elementele deja executate (după verificarea corectitudinii acestora) folosind dreptare, colțare și șabloane. Trasarea va fi materializată cu produse rezistente la apă.

Golurile de ușă se vor materializa pe planșeu prin marcarea dimensiunilor din planurile de detaliu și din specificațiile proiectului.

Pentru zidăria de umplură se vor verifica distanțele între elementele verticale, starea suprafețelor și existența pieselor de ancorare în conformitate cu planurile de execuție și cu specificațiile proiectului.

Golurile de fereastră se vor trasa respectând prevederile proiectului de structură privind dimensiunile, forma și înălțimea parapetului raportată la fața superioară brută (nefinisată) a planșeului. Se va ține cont că înălțimea parapetului din planurile de detaliu de arhitectură poate diferi de înălțimea parapetului din planurile de structură (dacă raportarea se face la nivelul pardoselii finite).

La trasarea și execuția parapetului se va ține seama de eventualele elemente de glaf (realizate din elemente prefabricate sau furnitură a ferestrei). Executantul va verifica dacă înălțimea parapetului reprezintă un multiplu întreg al înălțimii elementului/blocului pentru a se putea realiza țeserea parapetului cu șpaletii adiacenți. Această cerință poate fi evitată doar dacă golul respectiv este mărginit de stâlpișori din beton armat care se dezvoltă pe toată înălțimea nivelului.

În cazul în care suprafața de așezare a primului strat de elemente nu este plană și orizontală, pentru corecție se va executa un strat de mortar de uz general a cărui grosime va fi stabilită pentru preluarea denivelărilor.

Pentru fiecare element (perete structural sau nestructural) sau spalet, executantul va verifica posibilitatea de țesere a zidăriei și utilizarea subdiviziunilor de bloc din sortimentul curent (de exemplu jumătăți).

Execuția zidăriei se va face utilizând materialele specificate în proiectul de execuție. Nu se acceptă înlocuirea materialelor (blocuri de zidărie, mortar, beton etc.) fără acordul scris al proiectantului.

Amestecarea componentelor pentru prepararea mortarului pentru zidărie folosit la clădirile din toate clasele de importanță-expunere și în toate zonele seismice, indiferent de numărul de niveluri, se va face obligatoriu cu malaxorul mecanic (amestecarea manuală fiind permisă numai pentru anexele gospodărești și clădirile provizorii).

În malaxor sunt amestecate mai întâi jumătate din cantitatea de apă și agregatele fine. Lianții și restul de apă se adaugă apoi. Amestecarea finală va dura cel puțin 5 minute.

Mortarul va fi utilizat în timp de cel mult 1 oră de la amestecare. Dacă mortarul se întărește datorită absorbției apei de amestecare poate fi reamestecat după ce s-a adăugat o cantitate de apă. Această operație se poate face o singură dată. Mortarul care a început să facă priză va fi înlăturat de la punctul de lucru.

Zidăria se alcătuiește din elemente așezate pe lat, în rânduri orizontale și paralele. Pe lângă elementele întregi, se pot folosi și fracțiuni necesare realizării țeserii legăturilor, ramificațiilor și colțurilor.

Toți pereții structurali de pe un nivel al clădirii se vor zidi din elemente cu aceeași înălțime

Rosturile verticale vor fi țesute astfel ca suprapunerea elementelor din două rânduri succesive pe înălțime, atât în câmp cât și la intersecții, ramificații și colțuri să se facă pe 1/2 din lungimea elementului în lungul peretelui. Țeserea se va face obligatoriu la fiecare rând (figura 4.1).

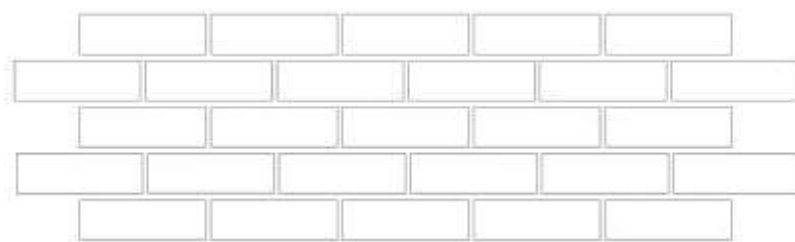


Fig. 4.1. – Țeserea elementelor de zidărie

Grosimea nominală a rosturilor orizontale va fi de 12 mm, iar a celor verticale va fi de 10 mm.

În cazul pereților care se intersectează, blocurile pot fi tăiate la dimensiuni care să asigure țeserea corespunzătoare a elementelor de zidărie la colțuri și intersecții. Un exemplu de țesere cu blocuri tăiate la 420 mm este prezentat în figurile 4.2 – 4.5.

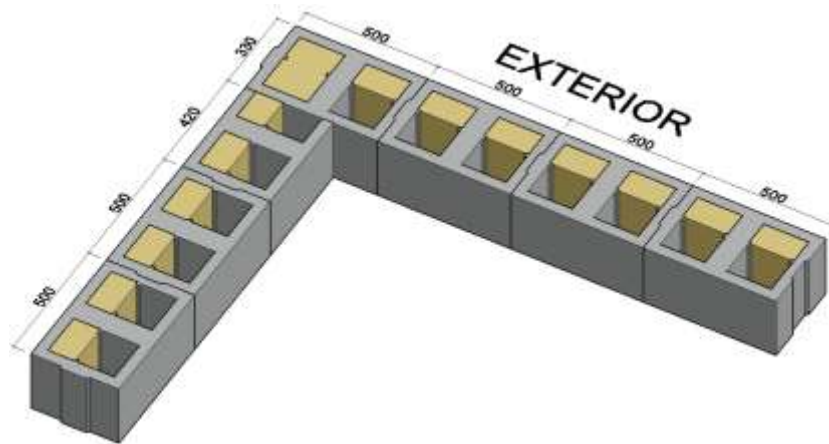


Fig. 4.2 – Realizarea primului rând de zidărie la intersecții

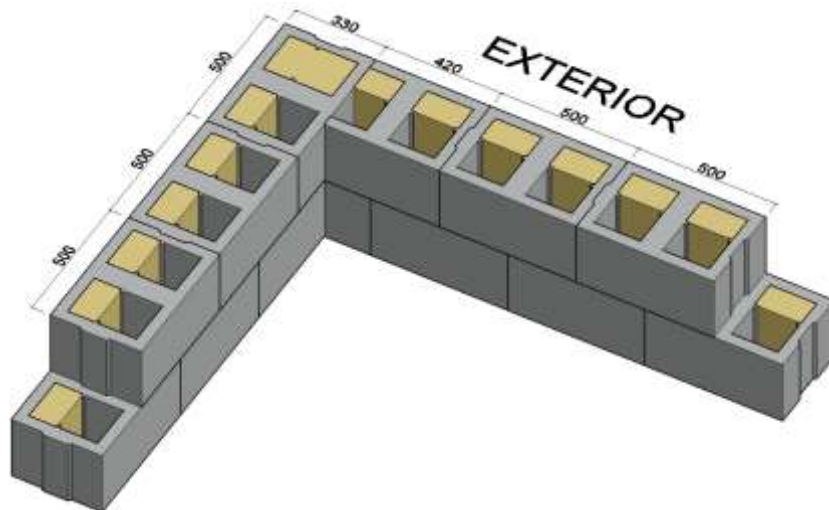


Fig. 4.3 – Realizarea celui de-al doilea rând de zidărie la intersecții

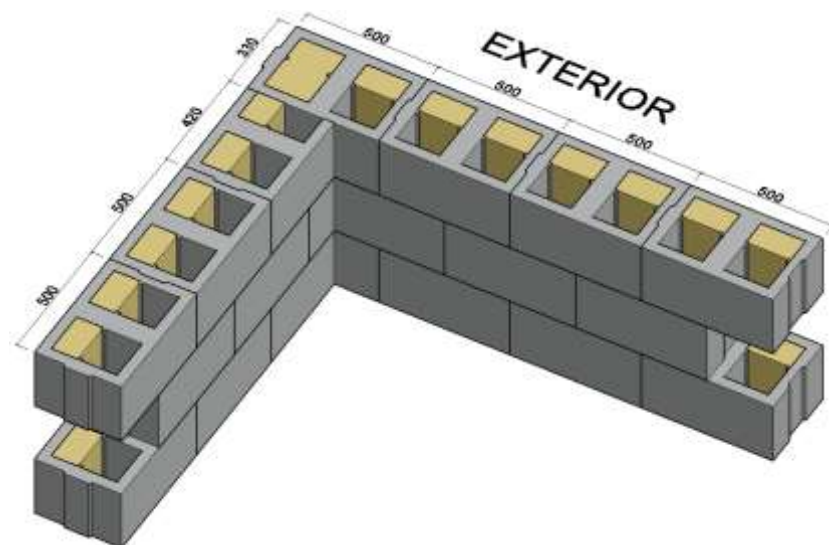


Fig. 4.4 – Realizarea celui de-al treilea rând de zidărie la intersecții

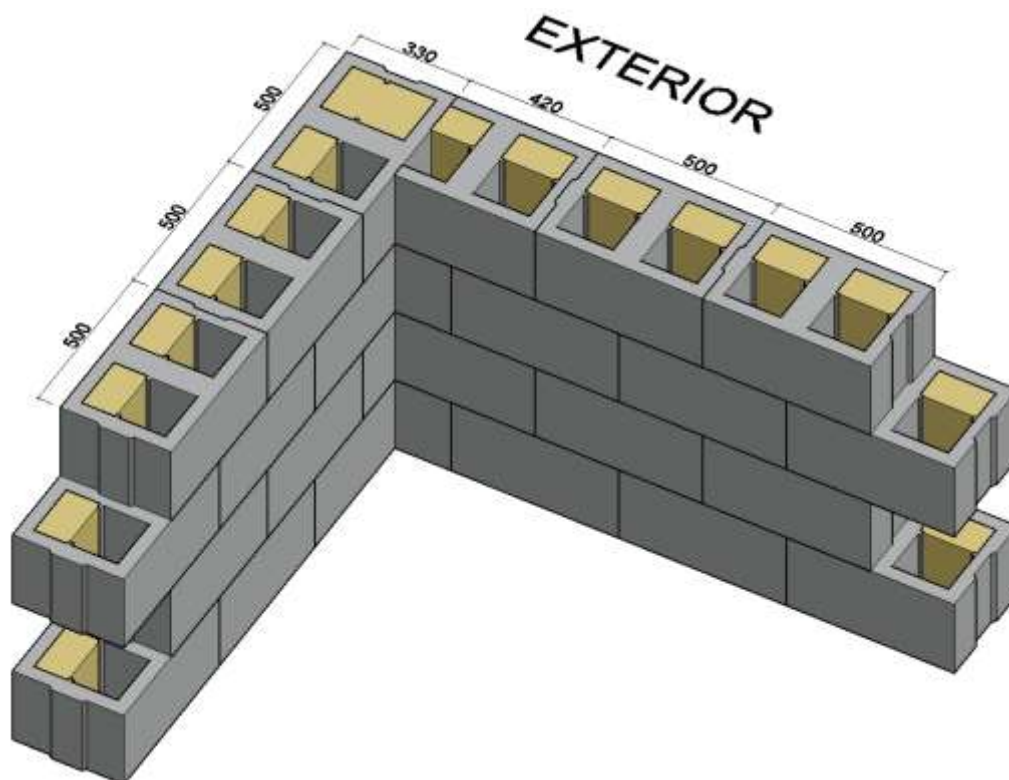


Fig. 4.5 – Realizarea celui de-al patrulea rând de zidărie la intersecții

Și în cazul construcțiilor la care se realizează forme poligonale cu intrânduri/curți interioare, se va respecta aceeași regulă de țesere corespunzătoare a elementelor de zidărie la colțuri. În aceste condiții, blocurile pot fi tăiate la orice dimensiune este necesar, un exemplu fiind prezentat în figurile 4.6 – 4.9.

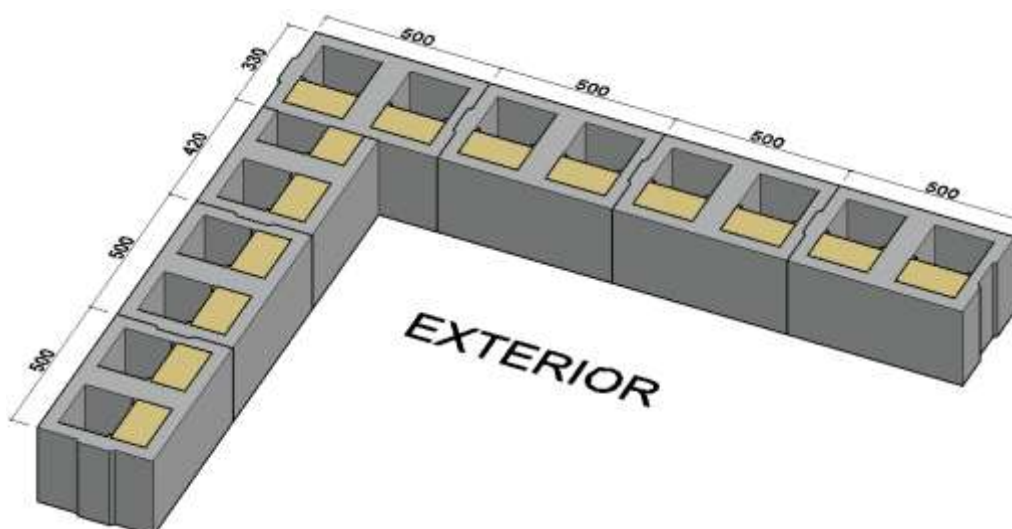


Fig. 4.6 – Realizarea primului rând de zidărie în cazul intrândurilor

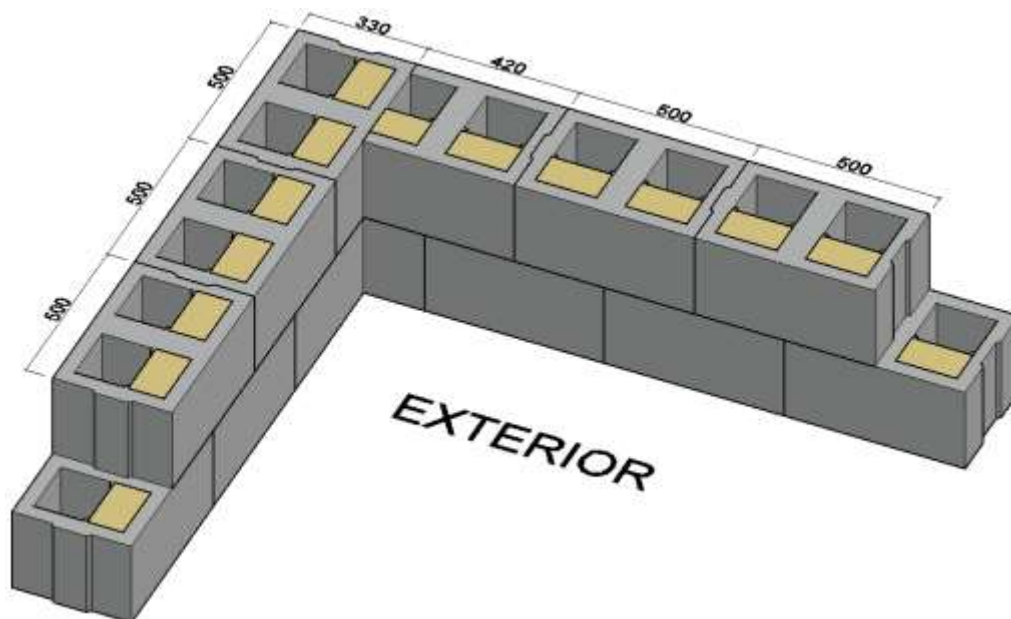


Fig. 4.7 – Realizarea celui de-al doilea rând de zidărie în cazul intrândurilor

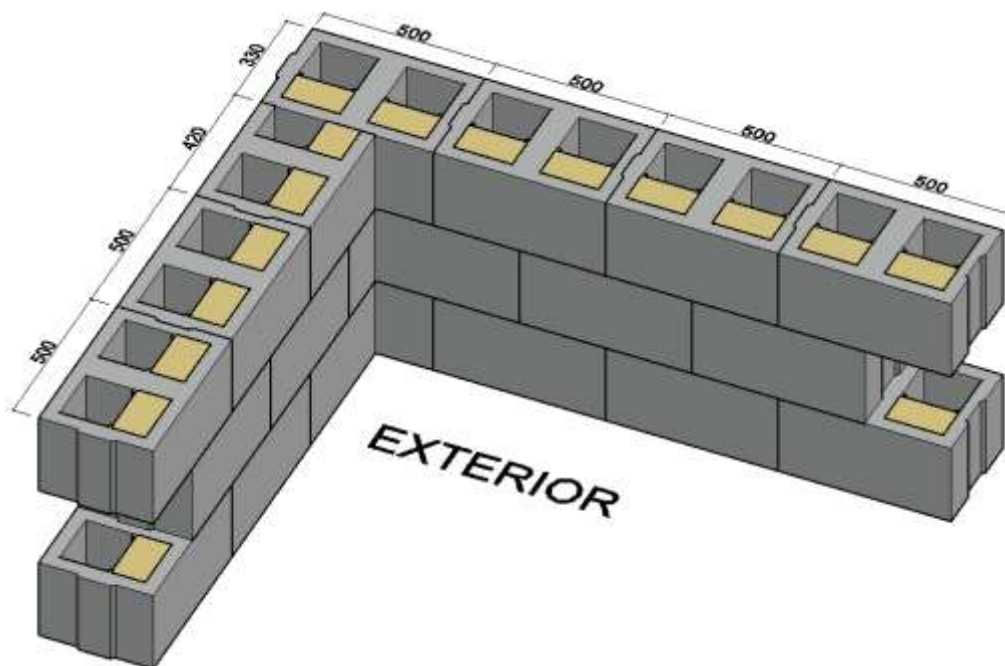


Fig. 4.8 – Realizarea celui de-al treilea rând de zidărie în cazul intrândurilor

Elementele verticale de confinare se vor executa în pozițiile și cu dimensiunile și armările prevăzute în proiect.

Nu se vor realiza într-o singură zi pereții din zidărie cu înălțimea mai mare de 3,5 m.

La montarea armăturilor din elementele de confinare și din rosturile orizontale ale zidăriei se vor respecta următoarele prevederi:

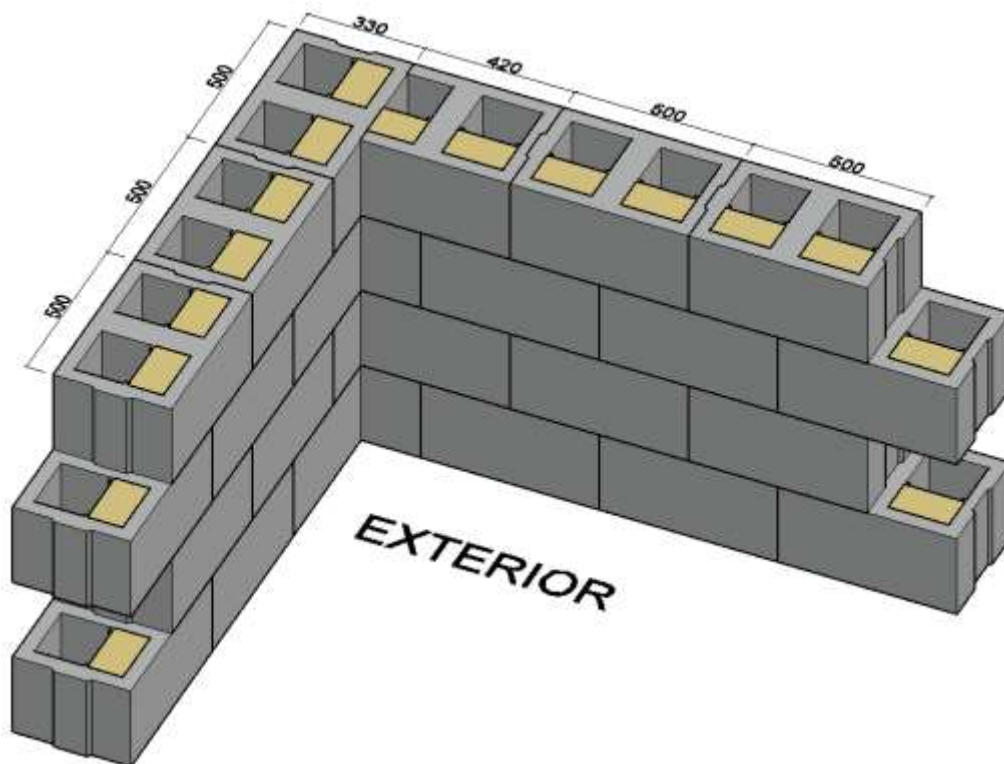


Fig. 4.9 – Realizarea celui de-al patrulea rând de zidărie în cazul întrânderilor

- armăturile vor fi fasonate și montate în conformitate cu detaliile și cu specificațiile din proiect și cu toleranțele corespunzătoare;
- se vor folosi, acolo unde este necesar, agrafe și distanțieri pentru legarea armăturilor în pozițiile corespunzătoare, astfel încât să se asigure acoperirile de beton specificate în proiect;
- înădirea barelor se va realiza numai în pozițiile indicate în proiect;
- armăturile se vor lega provizoriu cu sârmă în vederea menținerii poziției corecte a acestora, pe parcursul punerii în operă a betonului sau mortarului.

Pentru ancorarea corespunzătoare a armăturilor verticale ale stâlpișorilor, la realizarea fundațiilor vor fi prevăzute mustăți de același diametru, lungimile de ancorare și suprapunere trebuind să respecte prevederile din Eurocodul 2 (fig. 4.10).

Armăturile de la partea superioară a stâlpișorilor vor fi ancorate corespunzător în centurile din beton armat de la partea superioară (fig. 4.11).

La armarea centurilor se va evita ca armăturile de la partea superioară și inferioară să fie suprapuse în aceeași secțiune (fig. 4.12). De asemenea, ancorarea barelor de armătură în centuri la intersecții se va face pe o lungime de minim 40 de diametre (fig. 4.13).

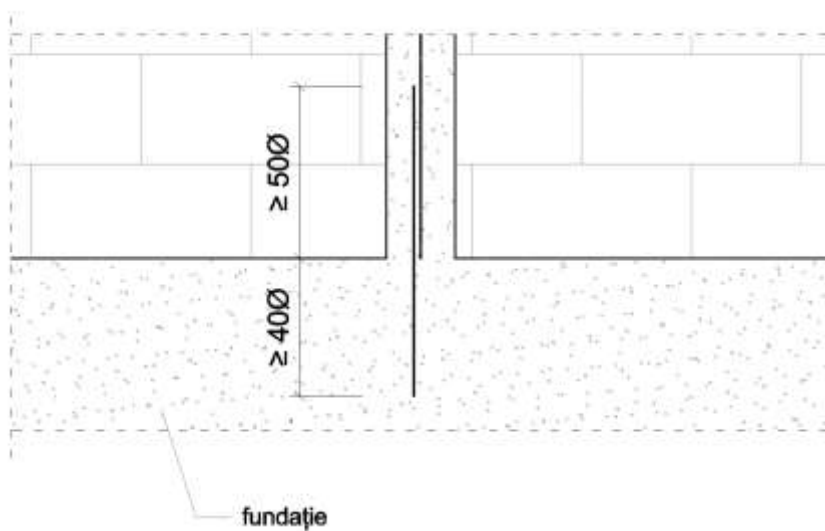


Fig. 4.10 – Asigurarea legăturii barelor verticale în fundații

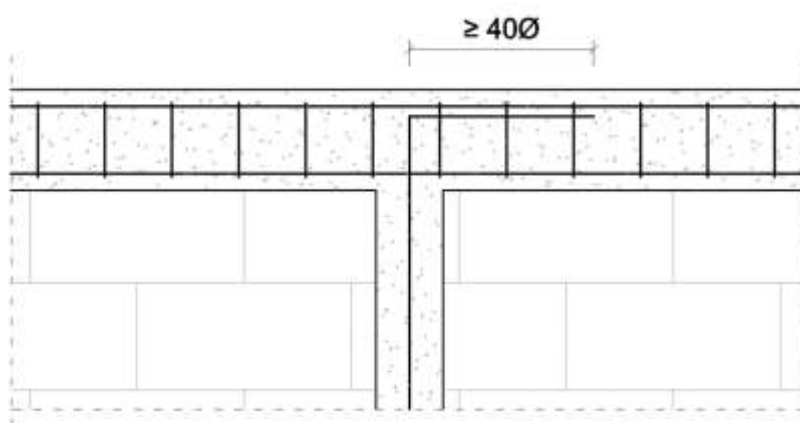


Fig. 4.11 – Ancorarea barelor stâlpișorilor în centuri

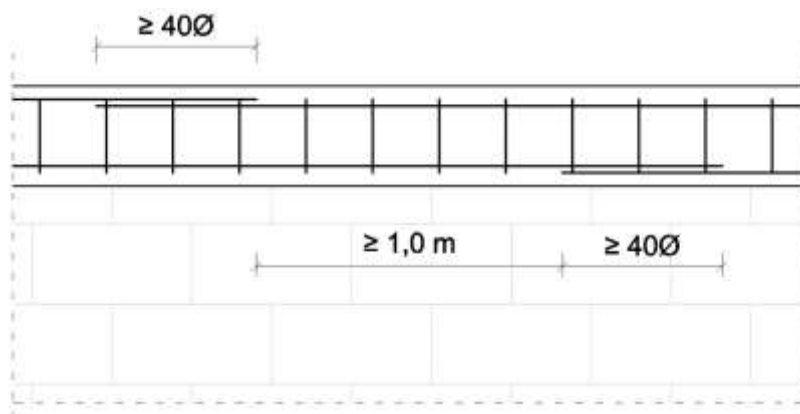


Fig. 4.12 – Suprapunere armăturilor în centuri

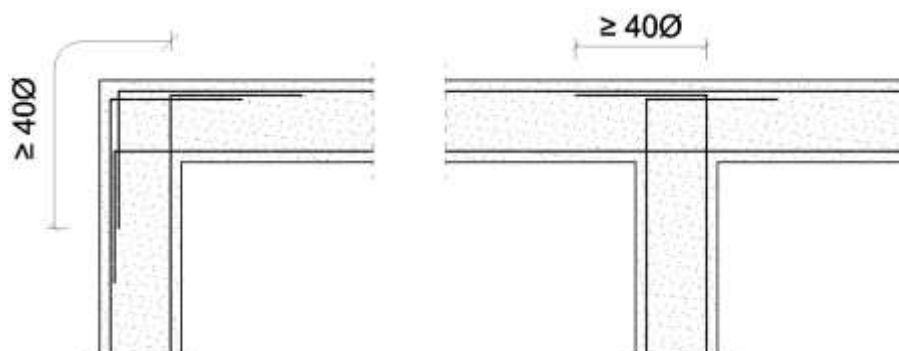


Fig. 4.13 – Ancorarea barelor în centuri la intersecții (vedere de sus)

Înainte de turnarea centurilor și buiandrugilor, se va avea în vedere obturarea golurilor verticale ale blocurilor eco-sustenabile “CALORIBLOCK”.

Golurile de uși și ferestre vor fi mărginite la partea superioară cu buiandrugii din beton armat (fig. 4.14). Lățimea buiandrugilor va fi egală cu cea a zidului iar înălțimea va fi egală cu înălțimea blocurilor (250 mm). De asemenea, se recomandă ca lungimea de rezemare a buiandrugilor să fie corelată cu dimensiunile blocurilor de zidărie, dar nu mai puțin de 250 mm (jumătate din lungimea blocului).

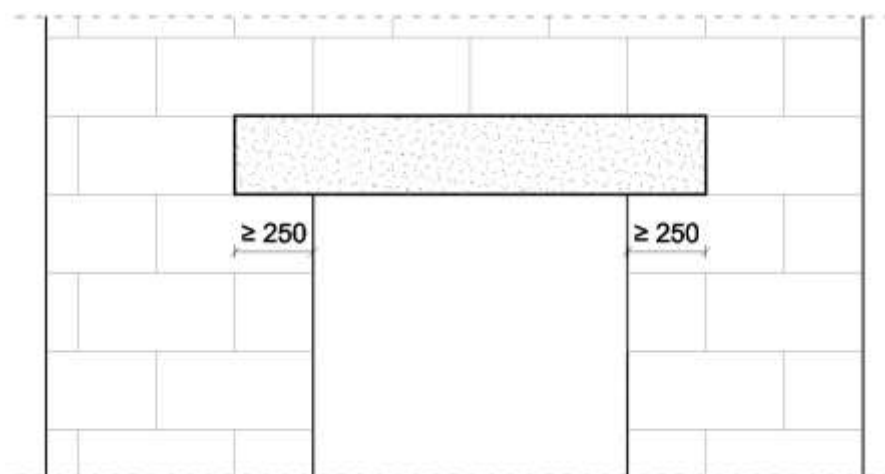


Fig. 4.14 – Poziționarea buiandrugilor

Dacă se dorește realizarea de buiandrugii prefabricați/preturnați, se pot utiliza jumătăți de blocuri eco-sustenabile “CALORIBLOCK” pentru a realiza un cofraj pierdut (fig. 4.15). Astfel, nu mai este necesară realizarea unui cofraj special pentru turnarea buiandrugilor, în cazul buiandrugilor de la pereții exteriori fiind asigurată și izolarea termică prin încorporarea termoizolației exterioare (fig. 4.15).





Fig. 4.15 – *Utilizarea jumătăților de blocuri pentru cofrarea buiandrugilor*

Datorită rezistențelor mecanice reduse, blocurile eco-sustenabile “CALORIBLOCK” pot fi prelucrate și tăiate în orice forme, astfel ca să se obțină avantaje de ordine tehnologice/economice. Un exemplu este prezentat în figura 4.16 unde blocurile au fost tăiate parțial pentru turnarea centurii, menținându-se termoizolația de la fața exterioră a peretelui.



Fig. 4.16 – *Debitarea parțială a blocurilor pentru eficientizarea execuției*

Fiecare formație de lucru va avea în dotare cel puțin următoarele dispozitive pentru trasarea / măsurarea / verificarea cerințelor de precizie geometrică a lucrărilor de zidărie:

- a. instrumente de măsurat (ruletă, metru pliabil);
- b. fir cu plumb;
- c. dreptar de 1,0 ÷ 2,0 m;
- d. colțar pentru unghiuri de 90°;
- e. nivelă cu bulă de aer;
- f. fire (de preferință de material plastic) pentru trasarea/verificarea orizontalității;

Abaterile admisibile la realizarea zidărilor cu blocuri eco-sustenabile sunt cele prezentate în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2 – Abaterile limită de la dimensiunile totale și parțiale

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	Nivele de prag (mm)	Observații
1	La dimensiunile zidurilor, la grosimea de execuție a zidurilor	± 8	
2	La goluri	± 20	
3	La dimensiunile în plan ale încăperilor: - cu latura încăperii < 300 cm - cu latura încăperii >300 cm	± 15 ± 20	
4	La dimensiunile în plan ale neregularităților (nișe, șpațeți, etc.)	± 20	
5	La dimensiunile în plan ale întregii clădiri	± 50	Cu condiția ca denivelările unui planșeu să nu depășească 15mm
6	La dimensiunile verticale - pentru un etaj - pentru întreaga clădire	± 20 ± 30	
7	La dimensiunea rosturilor dintre elementele pentru zidărie: - rosturi orizontale - rosturi verticale	+ 5/- 2 + 5/- 2	
8	La planeitatea suprafețelor: - pentru pereți portanți - pentru pereți neporanți	3 mm/m 5 mm/m	≤ 10 mm pentru o cameră

9	La rectilinitatea muchiilor	2 mm/m	< 20 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui
10	La verticalitatea suprafețelor și a muchiilor	3 mm/m	≤ 10 mm pe etaj și ≤ 30 mm pe înălțimea clădirii
11	Abateri față de orizontală a suprafețelor superioare ale fiecărui rând de elemente	4 mm/m	≤ 15 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui
12	La dezaxarea zidurilor suprapuse de la un nivel la următorul	± 10	≤ 20 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui
13	La dezaxarea maximă a zidurilor suprapuse pe întreaga construcție	± 30	≤ 30 mm dezaxarea maximă cumulată pe mai multe niveluri
14	La lățimea rosturile de dilatație, tasare și seismice	+ 20/-10	
15	La verticalitatea muchiilor rosturilor de dilatație, tasare și seismice	2 mm/m	< 20 mm pentru întreaga înălțime a clădirii

Pe parcursul execuției, se interzice sprijinirea sau ancorarea schelelor pe zidăria proaspăt executată.

Încărcările verticale exterioare se vor aplica pe elementele de construcție din zidărie numai după un interval de trei zile de la data terminării execuției elementului respectiv.

Tăierea șlițurilor și a canalelor pentru instalații se va face cu mijloace mecanice după ce mortarul de uz general va atinge 70 % din valoarea rezistenței dar nu mai puțin de 7 zile.

#### **4.4. Prevederi pentru execuția în condiții de expunere speciale**

Utilizarea apei calde la realizarea zidăriei se face atunci când temperatura exterioară coboară sub 4° C pentru următoarele cazuri:

- temperatura elementelor pentru zidărie este mai mare de -7° C;
- elementele nu prezintă crustă de gheață pe suprafața lor;
- mortarul obținut va avea temperaturi cuprinse între 4° C și 49° C;
- până la intrarea în priză nu există riscul ca mortarul să înghețe.

Pe perioada de iarnă zidăria se protejează prin acoperire cu folii din PVC astfel încât să nu se producă înghețarea apei sau a zăpezii în golurile elementelor. Dacă pe parcursul execuției se constată existența unor elemente cu microfisuri datorate fenomenului de îngheț-dezghet, acestea se vor înlătura și zidirea elementului se va relua de la stratul de elemente neafectate.

Dacă se constată urme de gheață pe fața superioară a zidăriei continuarea lucrărilor se va face după îndepărtarea totală a acesteia.

În cazul execuției zidăriei la temperaturi negative se vor utiliza surse suplimentare de încălzire astfel încât să se asigure temperatura  $> 0^{\circ}$  C la fața zidăriei.

Pentru temperaturi cuprinse între  $-7^{\circ}$  C și  $-4^{\circ}$  C se vor utiliza surse suplimentare pe ambele fețe ale zidăriei; curenții de aer rezultați nu trebuie să depășească 24 Km/h pentru a se evita deshidratarea rapidă a mortarului.

Pentru temperaturi cuprinse între  $0^{\circ}$  C și  $+4^{\circ}$  C zidăria executată se va proteja în totalitate împotriva ploii și a zăpezii cu o membrană rezistentă la apă pe o durată de cel puțin 24 ore de la execuție.

Dacă după execuția zidăriei temperaturile diurne coboară sub  $-4^{\circ}$  C zidăria se va proteja prin acoperire cu materiale termoizolante pe o durată de cel puțin 24 de ore de la execuție.

Execuția lucrărilor de zidărie în condiții de expunere la medii agresive implică luarea următoarelor măsuri:

- se va evita execuția pe timp ploios sau în condiții de ceață, dacă există riscul de condens a suspensiilor corozive (ioni de cloruri și sulfuri);
- la prepararea mortarelor nu se va utiliza apă cu conținut de substanțe corozive.

Pentru zidăria executată în condiții în care temperatura este mai mare de  $+40^{\circ}$  C iar viteza vântului depășește 15 km/h, se va asigura udarea suplimentară a zidăriei, de minim trei ori pe zi, pe perioada de întărire a mortarului dar nu mai puțin de 3 zile. În aceste condiții se recomandă ca elementele pentru zidărie și malaxorul pentru prepararea mortarului să nu fie expuse direct razelor de soare. După terminarea execuției, fiecare perete de zidărie se va proteja cu folie din polietilena pentru păstrarea umidității, pe perioada prizei.

## 5. VERIFICAREA, URMĂRIREA ȘI CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

### 5.1. Categoriile de control și frecvența controlului

Controlul execuției lucrărilor de zidărie se face, pentru fiecare clădire, diferențiat, funcție de clasa de importanță - expunere și de zona seismică. Există trei categorii de control, acestea fiind prezentate în tabelul 5.1.

Tabelul 5.1 – Categoriile de control ale lucrărilor de zidărie

Clasa de importanță - expunere	Zona seismică	
	$a_g < 0.20g$	$a_g = 0.25g \div 0.40g$
IV	Reducă (R)	Normală (N)
III	Normală (N)	
I și II	Specială (Sp)	

Fiecare categorie de control (reducă, normală, specială) implică activități diferențiate prin conținutul lor și prin frecvența cu care sunt realizate, după cum urmează:

- controlul prealabil se efectuează înainte de începerea lucrărilor de execuție (se referă la documentele de calitate și la lucrările premergătoare celor de zidărie);
- controlul periodic se efectuează la intervale stabilite de proiectant (proiectantul poate stabili intervale diferențiate în funcție de zona seismică și de caracteristicile clădirii);
- controlul permanent se efectuează pentru toate etapele de execuție ale tuturor lucrărilor de zidărie prevăzute în proiect.

Relația între categoria de control și frecvența operațiilor de control este dată în tabelul

5.2.

Tabelul 5.2 – Relația între categoria de control și frecvența controlului

Categoriile de control	Frecvența controlului		
	Prealabil	Periodic	Permanent
Reducă(R)	Da	Nu	Nu
Normală (N)	Da	Da	Nu
Specială (Sp)	Da	Nu	Da

Obiectivele controlului execuției se referă la:

- a. verificarea documentelor;
- b. verificarea lucrărilor prealabile;
- c. verificarea materialelor în șantier;
- d. verificarea execuției.

## 5.2. Verificarea documentelor și a lucrărilor prealabile

Documentele care se supun verificărilor și frecvența verificărilor sunt date în tabelul

5.3.

Tabelul 5.3 – Documente care se supun verificărilor și frecvența acestora

Nr. crt.	Verificarea documentelor	Categorია de control		
		R	N	Sp
1	Conformitatea proiectului cu prevederile Legii nr10/1995, cu completările și modificările ulterioare: - existența/valabilitatea autorizației de construire - verificarea de un verifcator tehnic atestat**	da	da	da
2	Verificarea conformității elementelor pentru zidărie pentru fiecare lot	da	da	da
3	Verificarea conformității cimentului pentru prepararea mortarului la șantier cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot	da	da	da
4	Verificarea conformității mortarului preamestecat / fabricat industrial/semi-industrial cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot	da	da	da
5	Verificarea conformității betonului cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot	da	da	da
6	Verificarea conformității armăturilor cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot	da	da	da
7	Verificarea conformității elementelor auxiliare (bride, console, agrafe) și a straturilor de rupere a capilarității cu prevederile specificațiilor tehnice pentru fiecare lot	da	da	da
8	Verificarea documentelor existente privitoare la: - recepția terenului de fundare - recepția armăturilor / pieselor înglobate - calitatea betoanelor turnate și condițiile de turnare (temperaturi normale/ timp friguros)	nu	nu	da
9	Verificarea documentației privind execuția lucrărilor pe	nu	da	da

	timp friguros/călduros			
--	------------------------	--	--	--

Materialele care nu sunt conforme cu specificațiile din proiect și pentru care proiectantul nu dă acordul scris de utilizare, vor fi depozitate separat până la îndepărtarea din șantier. Verificarea conformității mortarului și a betonului provenit de la stații de beton se face pe baza fișei de transport în care se precizează clasa, consistența și conținutul de agregate mari.

Lucrările de construcții prealabile începerii zidăriei care trebuie verificate și frecvența verificărilor sunt date în tabelul 5.4.

Tabelul 5.4 – Verificarea lucrărilor prealabile

Nr. crt.	Verificarea lucrărilor efectuate în faza anterioară	Categorია de control		
		R	N	Sp
1	Verificarea dimensiunilor și a pozițiilor elementelor infrastructurii / fundațiilor în conformitate cu desenele și specificațiile proiectului	da	da	da
2	Verificarea pozițiilor și dimensiunilor golurilor de trecere prin fundații	nu	da	da
3	Verificarea dimensiunilor, tipului de oțel și a pozițiilor mustăților pentru elementele verticale de confinare și pentru stratul median al zidăriei cu inimă armată	nu	da	da

Neconformitățile constatate la lucrările efectuate în faza anterioară vor fi comunicate imediat proiectantului pentru stabilirea măsurilor de corectare. Lucrările de zidărie nu vor fi începute/redate înainte de soluționarea neconformităților constatate.

### 5.3. Verificarea materialelor

Toate materialele care se folosesc la executarea zidăriilor se vor pune în operă numai după ce conducătorul tehnic al lucrării a efectuat verificările documentelor prevăzute în tabelul 5.5.

Verificările prevăzute în tabelul 5.5 se vor face, prin examinare vizuală și/sau prin măsurători numai pentru materialele care au fost declarate corespunzătoare după verificarea documentelor conform prevederilor de la 5.2.

Tabelul 5.5 – Verificarea materialelor pentru zidărie și frecvența acestora

Nr. crt.	Verificarea materialelor	Categorია de control		
		R	N	Sp
1	Verificarea condițiilor de depozitare a materialelor	da	da	da
2	Verificarea rezistenței la compresiune a elementelor	nu	nu	da
3	Verificarea condițiilor de aspect pentru elemente	nu	da	da
4	Verificarea proprietăților fizice ale elementelor conform Declarației de conformitate	nu	nu	da
5	Verificarea lucrabilității mortarului de rețetă preparat la șantier (la începerea lucrărilor și la schimbarea sursei de agregate)	nu	da	da
6	Verificarea rezistenței la compresiune a mortarului de rețetă preparat la șantier (la începerea lucrărilor și la schimbarea sursei de agregate)	nu	nu	da

Verificarea calității produselor se va face pe loturi de aceeași formă, dimensiune, clasă, și calitate.

Înainte de punerea în operă se vor efectua următoarele verificări asupra elementelor pentru zidărie:

- se va examina starea suprafețelor elementelor pentru zidărie; se interzice folosirea elementelor acoperite de praf sau alte impurități;
- pe măsura executării lucrărilor, se va verifica dacă procentul de fracțiuni de blocuri față de cele întregi nu depășește limita maximă de 15%.

În cazul mortarelor, se va verifica cu frecvența indicată în specificațiile din proiect, la fiecare punct de lucru și la fiecare șarjă, dacă consistența mortarului de zidărie se înscrie în limitele adecvate tehnologiei de lucru. Pentru mortarele preparate industrial, semifabricate, înainte de utilizare se vor efectua următoarele verificări:

- datele inscripționate pe ambalaj;
- existența pe ambalaj sau în documentele de însoțire a rețetelor necesare realizării mortarelor de clase M 2,5 ÷ M 10;
- dozajul de ciment recomandat la prepararea mortarelor în funcție de clasa de rezistență și de condițiile de expunere; modificarea dozajului stabilit de producător



se poate face numai după consultarea acestuia și cu acordul proiectantului (în cazul în care marca rezultată este mai mică decât cea specificată în proiect);

- valabilitatea produsului (în general, valabilitatea mortarelor industriale se va confirma prin verificarea cu data prezentată pe ambalaj, cu condiția respectării măsurilor adecvate de transport și de depozitare specificate de producător).

Pentru punerea în operă a mortarele preparate industrial, semifabricate la temperaturi sub +5° C se va consulta producătorul asupra posibilității de a utiliza aditivi împotriva înghețului.

Pentru armăturile pentru elementele de confinare se vor verifica, în raport cu specificațiile proiectului:

- tipul oțelului și limita de elasticitate;
- diametrele;
- starea suprafeței (existența ruginii aderentă/neaderentă).

Nu se vor accepta pentru folosire barele ce prezintă urme de noroi, ulei, grăsime, vopsea sau adaosuri provenite din procedee de sudare.

Verificarea buiandrugilor prefabricați se va efectua la șantier, bucată cu bucată, înainte de montarea acestora. Verificarea se referă la conformitatea elementelor cu specificațiile din proiect și, după caz, cu marcajul CE, standardul național/agrementul tehnic, inclusiv în ceea ce privește documentele însoțitoare ale produsului potrivit legii.

Înainte de punerea în operă, buiandrugul prefabricat trebuie să fie examinat din punct de vedere al integrității fizice (existența defectelor, fisurilor sau a altor urme de deteriorare). În cazul în care se constată unele deteriorări, acestea vor fi comunicate proiectantului care va decide asupra eventualelor posibilități de folosire în condiții mai puțin severe de solicitare (pe deschideri mai mici, de exemplu) sau izolarea și îndepărtarea lor de pe șantier.

Verificarea la șantier a materialelor pentru ruperea capilarității în construcțiile din zidărie se realizează în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice privind proiectarea, execuția și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri, prevederile documentației de execuție și cele ale specificației tehnice de produs pentru materialele utilizate.

Pentru materialele pentru izolare/ruperea capilarității se vor face următoarele verificări:

- verificarea, prin măsurare directă, a caracteristicilor geometrice: lungime, lățime și grosime;

- verificarea comportării la temperaturi scăzute sau ridicate (se verifică comportarea la desfășurare/îndreptare a materialelor transportate sub formă de sul). În cazul în care se constată că materialul este lipit între spirele sulului sau se constată crăpături ale acestuia, materialul de izolare se consideră a fi neconform.

#### 5.4. Verificarea execuției lucrărilor

##### 5.4.1. Verificări în timpul lucrărilor

Verificările obligatorii ce trebuie efectuate în timpul executării lucrărilor sunt prezentate în tabelul 5.6.

Tabelul 5.6 – Verificări efectuate în timpul execuției

Nr. crt.	Verificarea execuției	Categorია de control		
		R	N	Sp
1	Verificarea operațiilor de zidire	nu	period.	perm.
2	Verificarea mortarului	nu	period.	perm.
3	Calitatea și dimensiunile armăturilor	nu	period.	perm.
4	Poziționarea și dimensiunile elementelor de confinare	nu	period.	perm.
5	Poziționarea și dimensiunile elementelor auxiliare	nu	period.	perm.
6	Poziționarea straturilor de rupere a capilarității	nu	period.	perm.
7	Fasonarea și amplasarea armăturilor	nu	period.	perm.
8	Fixarea cofrajelor pentru elementele de confinare	nu	period.	perm.
9	Țeserea zidăriei și umplerea rosturilor	nu	period.	perm.
10	Poziționarea și dimensiunile șlițurilor/golurilor de trecere pentru instalații	nu	period.	perm.
11	Verificarea preciziei geometrice a pereților	nu	period.	perm.
12	Tratarea și protejarea zidăriei după execuție	nu	period.	perm.
13	Aplicarea procedurilor de execuție pentru lucru pe timp friguros/călduros	nu	period.	perm.

În funcție de frecvența cu care se realizează, verificările se clasifică în două categorii:

- verificări permanente;
- verificări periodice.

Verificările permanente se efectuează pentru clădirile supuse controlului special (Sp) în condițiile stabilite la punctul 5.1.

Verificările periodice se efectuează pentru clădirile supuse controlului normal (N), la intervalele stabilite de către proiectant sau prin specificațiile tehnice. Se recomandă ca fiecare

verificare dintre cele menționate în tabelul 5.6 să fie făcută la cel puțin odată la 150 m<sup>2</sup> de perete dar cel puțin odată la fiecare nivel.

Rezultatele tuturor verificărilor care se referă la zidării care urmează a fi tencuite, se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse. De asemenea, se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse, rezultatele verificărilor tuturor zidărilor care au rol de izolare termică, fonică sau de rezistență la foc.

Verificarea operațiilor de zidire se referă la:

- A. Verificarea țeserii zidăriei: se va verifica dacă rosturile verticale sunt țesute la fiecare rând astfel încât suprapunerea elementelor din două rânduri succesive pe înălțime să se facă pe 1/2 din lungimea elementului.
- B. Verificarea umplerii și grosimii rosturilor de mortar:
  - a. se va verifica vizual, în toate zidurile, dacă toate rosturile verticale și orizontale sunt umplute cu mortar, cu excepția adâncimii de 10 ÷ 15 mm de la fețele văzute ale zidăriei care urmează a fi tencuită;
  - b. se vor verifica grosimile rosturilor verticale și orizontale ale zidăriei prin măsurarea a 5 ÷ 20 de rosturi la fiecare zid; media aritmetică a măsurătorilor făcute cu precizie de 1 mm trebuie să fie egală cu valoarea nominală a grosimii prevăzută în proiect în limitele abaterilor admisibile din tabelul 4.2.
- C. Verificarea modului de realizare a legăturilor zidărilor: se va verifica modul de executare a țeserii la toate colțurile, ramificațiile și intersecțiile.

Verificarea calității execuției zidărilor din punct de vedere al preciziei geometrice, se va face după cum urmează (tabelul 4.2):

- orizontalitatea rândurilor de zidărie se va verifica la toate zidurile cu ajutorul furtunului de nivel și a dreptarului;
- grosimea zidăriei se va verifica la fiecare perete. Verificarea grosimii zidăriei se va face prin măsurarea cu precizie de 1 mm a distanței pe orizontală dintre două dreptare aplicate pe ambele fețe ale zidului. Măsurarea grosimii se face la trei înălțimi sau puncte diferite ale zidului; media aritmetică a rezultatelor se compară cu grosimea nominală prevăzută în proiect ținând seama de abaterile admisibile din tabelul 4.2;

- Verticalitatea suprafețelor și a muchiiilor zidăriei se verifica cu ajutorul firului cu plumb și a dreptarului cu lungimea înălțimii de nivel; verificarea se va face în câte 3 puncte pe înălțimea fiecărui zid;
- planeitatea suprafețelor și rectilinitatea muchiiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafața zidului a unui dreptar având lungimea elementelor verificate și prin măsurarea cu precizia de 1 mm a distanței dintre riglă și suprafață sau muchia respectivă; verificarea se va face la toți pereții;
- se vor verifica, prin măsurare directă cu ruleta sau cu metrul, lungimea și înălțimea tuturor pereților, dimensiunile golurilor și ale plinurilor dintre goluri; media a trei măsurători se va compara cu dimensiunile nominale din proiect ținând seama de abaterile admisibile (tabelul 4.2).

În cazul clădirilor la care se aplică controlul normal, controlul calității mortarului se va face în următoarele condiții:

- la schimbarea sursei de aprovizionare cu agregate;
- la schimbarea tipului/calității liantului;
- la intervalele stabilite de proiectant.

În cazul clădirilor pentru care se aplică controlul special, la execuția zidăriei se vor preleva probe de mortar minim 3 prisme pe zi sau la maxim 50 m<sup>3</sup> de zidărie. Probele de mortar se vor încerca în conformitate cu standardele din seria SR EN 1015 și legislația în vigoare privind punerea pe piață a produselor pentru construcții. Rapoartele de încercare a mortarelor întocmite conform celor sus menționate vor fi anexate la Cartea tehnică a construcției.

În cazul elementelor de confinare se vor verifica, la fiecare element din beton armat următoarele:

- trasarea poziției;
- sortimentul și diametrele armăturilor;
- poziționarea armăturilor;
- cofrarea;
- betonarea.

În cazul utilizării buiandrugilor prefabricați, verificarea conformității montajului acestora cu detaliile de execuție din proiect se va face pentru următoarele caracteristici:

- A. *Dimensiuni*. Caracteristicile dimensionale se vor verifica prin măsurare directă a acestora, cu precizia de 1 mm și încadrarea în limitele toleranțelor. Valorile constatate se vor consemna într-un proces verbal de lucrări ascunse.
- B. *Orizontalitate*. Se determină prin verificarea cu nivela prin amplasarea acesteia la fața inferioară a buiandrugului prefabricat. Înainte de pozarea mortarului în zona de rezemare a buiandrugului se va verifica, prin măsurare, înălțimea golului pe ambele laturi ale acestuia. Abaterea admisibilă între cele două valori măsurate este de 10 mm. În cazul buiandrugilor precomprimați se va ține seama de contrasăgeata elementului înainte de încărcare.
- C. *Rezemarea*. Rezemarea buiandrugului pe zidărie se va realiza pe lungimea specificată în proiect. Lungimea minimă de rezemare este cea stabilită prin proiect. Lungimea de rezemare se va măsura de la fața zidăriei până la extremitatea buiandrugului prefabricat. La montaj se va urmări ca lungimile de rezemare la ambele extremități să aibă valori cât mai apropiate.
- D. *Țeserea*. După montajul buiandrugului prefabricat se va urmări modul în care se realizează completarea cu zidărie a părții superioare a acestuia pentru a se asigura țeserea cu restul zidăriei. În cazul în care nu este posibilă montarea unui element cu dimensiunile din restul peretelui, se recomandă completarea cu beton simplu. În cazul în care înălțimea buiandrugului până la centura planșeului este prevăzută să fie realizată din beton armat se vor respecta prevederile specifice din normativul NE 012-1.
- E. *Configurația*. În cazul în care buiandrugul este realizat din mai multe componente, cu lățimea modulată, se va verifica montajul pentru fiecare dintre elementele componente precum și pentru elementul finit. Pentru buiandrugii prefabricați de exterior se va verifica etanșeitatea acestora la apă. Măsurile de protecție se vor detalia în proiect în funcție de: materialul din care este confecționat buiandrugul, destinația construcției, gradul de expunere, cerințele tehnologice, etc.

Se interzice găurirea sau tăierea buiandrugilor prefabricați pentru trecerea de conducte, instalații, elemente auxiliare, etc. Se accepta tăierea, în lungime a buiandrugilor prefabricați pretensionați turnați în elemente de cochilie ceramice. Lungimea pe care se poate realiza scurtarea elementelor se va specifica de către producător.

La punerea în operă a materialelor pentru ruperea capilarității se vor folosi tehnologiile, utilajele, sculele și dispozitivele prevăzute de producător în concordanță cu specificațiile tehnice ale proiectului.

În cazul utilizării de materiale sau tehnologii speciale se vor respecta cerințele impuse prin specificațiile din proiect.

Pentru membranele utilizate ca hidroizolații orizontale curente, împotriva ascensiunii apei capilare nu sunt necesare testele de aderență la suport având în vedere faptul ca acestea se încarcă imediat cu sarcina de compresiune și nu există riscul de desprindere/deplasare. Fac excepție hidroizolațiile realizate pentru protecția apelor sub presiune.

#### *5.4.2. Verificări la încheierea unei faze de lucru*

La încheierea unei faze de lucru se va efectua:

- a. verificarea documentelor întocmite conform prevederilor legale;
- b. verificări directe asupra lucrărilor executate.

Verificarea documentelor constă în examinarea existenței și analizarea conținutului următoarelor categorii de documente:

- a. procese verbale de lucrări ascunse;
- b. certificate de calitate;
- c. buletine de încercare (dacă au fost solicitate/efectuate);
- d. dispoziții privind modul de realizare a remediilor (dacă au fost necesare);
- e. dispoziții de șantier date de beneficiar, de proiectant sau de organele de control și modul de realizare a acestora.

După executarea recepției pentru faza respectivă, se va încheia un proces verbal în care se vor consemna:

- a. verificările efectuate;
- b. rezultatele detaliate ale verificărilor;
- c. concluziile stabilite în urma verificărilor:
  - continuarea lucrărilor (următoarelor faze de execuție);
  - informarea proiectantului și solicitarea stabilirii de către acesta a măsurilor de remediere a neconformităților înainte de continuarea lucrărilor (următoarelor faze de execuție).

#### 5.4.3. Verificări la recepția lucrărilor de zidărie

La recepția clădirilor care includ lucrări de zidărie se vor consemna următoarele:

- dacă materialele și piesele (accesoriile) întrebuințate corespund celor precizate în proiect și în specificațiile tehnice de produs;
- dacă dimensiunile elementelor de construcție executate corespund celor din proiect;
- dacă rosturile de dilatare și de tasare sunt corect executate (dimensiuni, acoperire/umplere) și dacă sunt plasate în locurile prevăzute în proiect;
- dacă s-au produs deteriorări ale zidăriei din cauza tasărilor sau din cauza deformațiilor elementelor structurale;
- dacă s-au realizat golurile, nișele și șlițurile pentru conductele de apă, canalizare, încălzire, etc., în pozițiile și cu dimensiunile prevăzute în proiect;
- dacă sunt respectate verticalitatea zidurilor, a ferestrelor și orizontalitatea glafurilor;
- dacă buiandrugii sunt așezați deasupra golurilor de uși și ferestre în pozițiile indicate în proiect.

## ANEXA 1 – STUDII DE CAZ

### A.1 Studiul de caz 1 – locuință individuală 2 camere

Primul studiu de caz analizează o construcție cu regim de înălțime parter și destinația locuință.

Infrastructura este concepută sub formă de fundații continue din beton armat sub pereți portanți, astfel ca să existe rigiditatea necesară pentru a putea transmite la teren acțiunile structurii.

Structura de rezistență este compusă din pereți structurali din zidărie realizată cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, dispunerea pereților fiind făcută pe considerente funcționale. Pereții structurali sunt confinați cu elemente de ductilizare din beton armat sub formă de stâlpișori turnați în golurile zidăriei și centuri din beton armat amplasate la partea superioară a zidurilor

Planșeul de peste parter este conceput din beton armat, astfel ca să existe rigiditatea necesară pentru a putea asigura redistribuirea eforturilor orizontale între elementele verticale ale structurii.

Acoperișul a fost conceput sub formă de șarpantă din lemn, învelitoarea fiind din tablă. Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în figurile A.1 – A.4

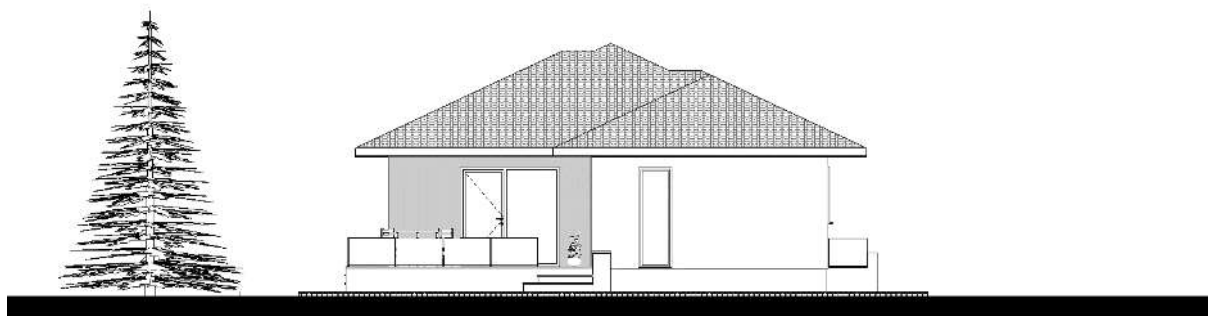


Fig. A.1 – Fațada principală

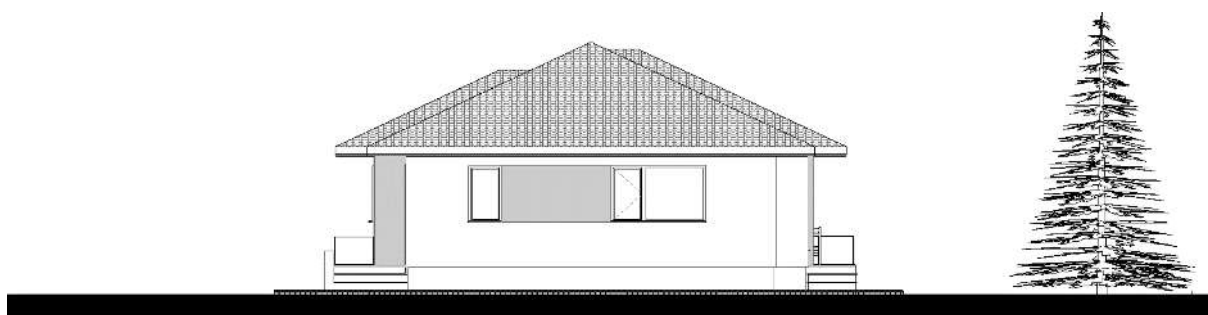


Fig. A.2 – Fațada posterioară



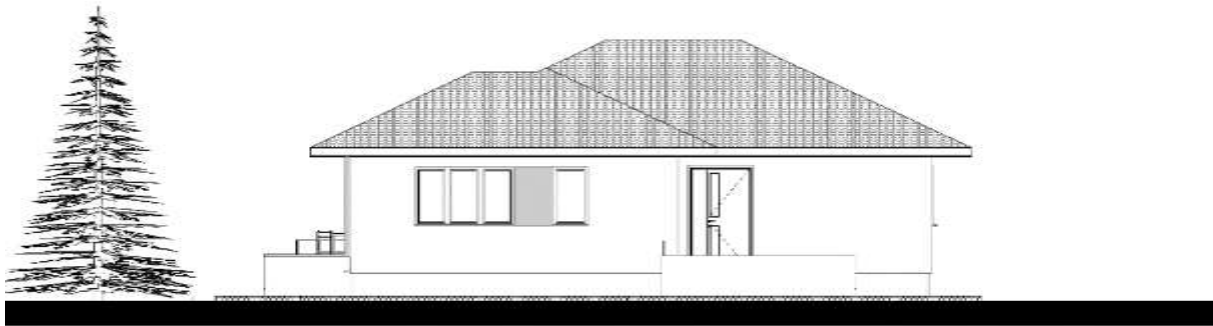


Fig. A.3 – Fațada laterală

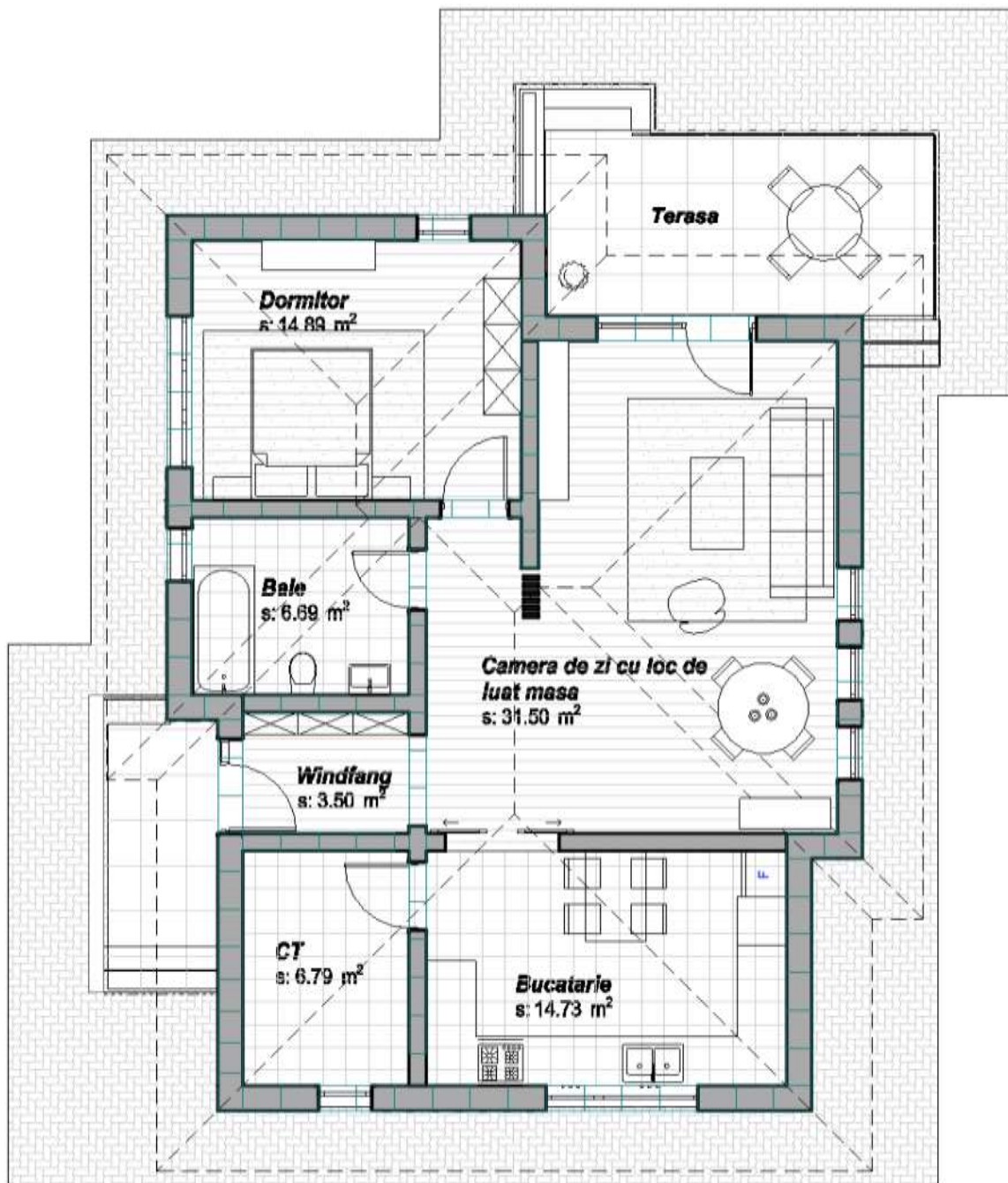


Fig. A.4 – Plan parter

### A.1.1. Evaluarea încărcărilor

- Încărcarea din zăpadă

$\alpha$ [°]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	b [m]	$g_{ls}$ -	$C_e$ -	$C_t$ -	$S_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_1(\alpha)$ -	$\mu_2(\alpha)$ -
25	3,00	2,40	1,00	1,00	1,00	2,50	0,80	1,47

Valori caracteristice					Coeficienti partiali de siguranta			
$S_{k,0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_e$ [kN/m]	$F_s$ [kN/m]	$\gamma_F$ -	$\Psi_{0,i}$ -	$\Psi_{1,1}$ -	$\Psi_{2,i}$ -
1,00	3,67	2,00	11,00	3,72	1,5	0,7	0,5	0,4

Tip incarcare	Valori de calcul SLU - gruparea fundam.					Valori de calcul SLU - gruparea spec.				
	$S_{k,F,0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,F,\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,F,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,F}$ [kN/m]	$F_{s,F}$ [kN/m]	$S_{k,S,0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,S,\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,S,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,S}$ [kN/m]	$F_{s,S}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,50	5,50	3,00	16,50	5,58	-	-	-	-	-
Incarcare simultana	1,05	3,85	2,10	11,55	3,90	0,40	1,47	0,80	4,40	1,49

Tip incarcare	Gruparea caracteristica de exploit. SLS					Gruparea frecventa de exploatare SLS				
	$S_{k,E,0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,E,\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,E,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,E}$ [kN/m]	$F_{s,E}$ [kN/m]	$S_{k,Ef,0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ef,\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ef,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,Ef}$ [kN/m]	$F_{s,Ef}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,00	3,67	2,00	11,00	3,72	0,50	1,83	1,00	5,50	1,86
Incarcare simultana	0,70	2,57	1,40	7,70	2,60	0,40	1,47	0,80	4,40	1,49

Tip incarcare	Gruparea cvasipermanenta de exploatare SLS				
	$S_{k,Ec,0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ec,\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ec,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,Ec}$ [kN/m]	$F_{s,Ec}$ [kN/m]
Incarcare simultana	0,40	1,47	0,80	4,40	1,49

- Încărcarea din acoperiș

Nr. crt.	Denumirea incarcarii	Valori normate		$\gamma$	Valori de calcul
1.	Invelitoare	0,33		1,35	0,45
2.	Sarpanta	0,55		1,35	0,74
3.	Termoizolatie	0,20		1,35	0,27
4.	Planseu b.a.	3,25		1,35	4,39
TOTAL ACTIUNI PERMANENTE		4,33		1,35	5,85
5.	Incarcarea utila in pod	0,75		0,30	1,50
6.	Incarcarea utila pe acoperis	0,75		0,30	1,50
7.	Incarcarea din zapada	0,80	2,00	0,40	1,50
TOTAL INCARCARI		$q_{seism}$	$q_{normat}$	-	$q_{calcul}$
		<b>5,36</b>	<b>7,08</b>		<b>9,97</b>

- Încărcarea pe elementele structurii

Direcția	Spalet	$l_w$	$N_s$	$N_p$	$N_{Ed}$
Longitudinală	L1	133	1647	1007	2654
	L2	230	2520	1626	4146
	L3	150	1800	1116	2916
	L4	300	3150	2072	5222
	L5	400	4050	2709	6759
	L6	342	3528	2340	5868
	L7	361	3699	2461	6160
	L8	100	1350	797	2147
	L9	140	1710	1052	2762
	L10	330	3420	2263	5683
	L11	100	1350	797	2147
Transversală	T1	183	2097	1326	3423
	T2	80	1170	669	1839
	T3	133	1647	1007	2654
	T4	362	3708	2467	6175
	T5	238	2592	1677	4269
	T6	165	1935	1211	3146
	T7	65	1035	574	1609
	T8	466	4644	3130	7774
	T9	366	3744	2493	6237
	T10	104	1386	822	2208
	T11	332	3438	2276	5714

***A.1.2. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică redusă ( $a_g \leq 0,20$ )***

Direcția	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	133	1687	3412	2476	4836	2476	1,47
	L2	230	2060	6442	3727	7871	3727	1,81
	L3	150	1753	3670	2496	4914	2496	1,42
	L4	300	2329	6935	2709	6952	2709	1,16
	L5	400	2714	11582	3957	10076	3957	1,46
	L6	342	2491	9568	3874	9753	3874	1,56
	L7	361	2564	10202	3900	9879	3900	1,52
	L8	100	1561	1800	1309	2588	1309	0,84
	L9	140	1714	3515	2484	4856	2484	1,45
	L10	330	2445	9190	3857	9732	3857	1,58
	L11	100	1561	1800	1309	2588	1309	0,84
Transversală	T1	183	1912	4232	2540	4968	2540	1,33
	T2	80	1516	1602	1281	2515	1281	0,85
	T3	133	1720	3412	2476	4836	2476	1,44
	T4	362	2600	11557	5021	12520	5021	1,93
	T5	238	2123	5371	2616	5715	2616	1,23
	T6	165	1843	3913	2517	4910	2517	1,37
	T7	65	1458	1476	1261	2486	1261	0,86
	T8	466	3000	17011	6282	15619	6282	2,09
	T9	366	2615	11686	5029	12396	5029	1,92

	T10	104	1608	1843	1315	2599	1315	0,82
	T11	332	2484	9256	3859	9769	3859	1,55

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 1,00 m (fig. A.5), armarea fiecărui stâlpișor realizându-se cu o bară  $\phi 10$  PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C16/20. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

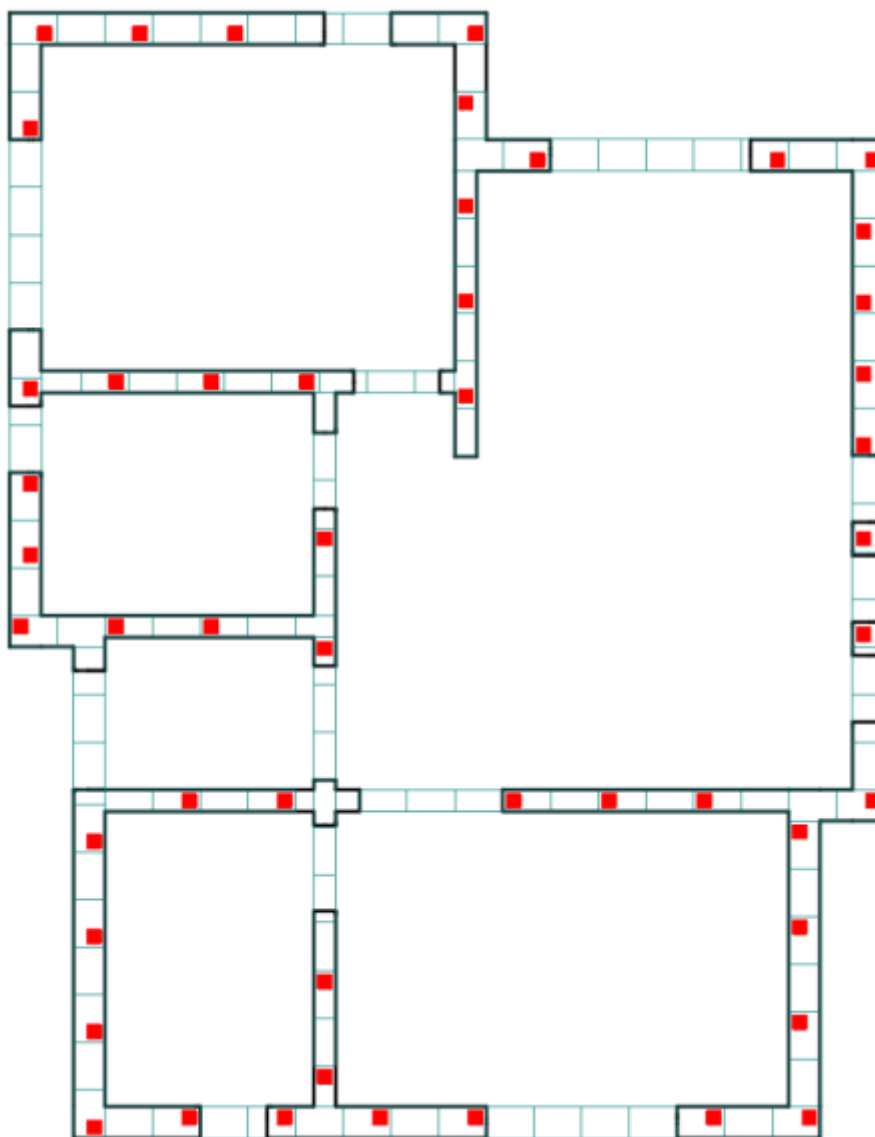


Fig. A.5 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate redusă

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim 4 $\phi$ 12 PC52 pe secțiune. Turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă, astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală.

**A.1.3. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică medie  $a_g \in (0,20; 0,3]$**

Direcția	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	133	2531	4501	3565	5925	3565	1,41
	L2	230	3090	8076	5360	9505	5360	1,73
	L3	150	2629	4759	3585	6003	3585	1,36
	L4	300	3494	9909	5451	11163	5451	1,56
	L5	400	4071	18748	10603	21157	10603	2,60
	L6	342	3736	13037	7176	14468	7176	1,92
	L7	361	3846	13699	7198	14677	7198	1,87
	L8	100	2341	2344	1854	3133	1854	0,79
	L9	140	2571	4604	3573	5945	3573	1,39
	L10	330	3667	12641	7161	14394	7161	1,95
	L11	100	2341	2344	1854	3133	1854	0,79
Transversală	T1	183	2868	7072	5305	8723	5305	1,85
	T2	80	2274	2147	1826	3060	1826	0,80
	T3	133	2579	4501	3565	5925	3565	1,38
	T4	362	3900	15532	8876	17831	8876	2,28
	T5	238	3185	8266	5370	9704	5370	1,69
	T6	165	2764	5002	3606	5999	3606	1,30
	T7	65	2187	2021	1805	3030	1805	0,83
	T8	466	4499	21559	10682	21363	10682	2,37
	T9	366	3923	15670	8882	17726	8882	2,26
	T10	104	2412	4122	3531	5832	3531	1,46
	T11	332	3727	14489	8842	17632	8842	2,37

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 750 mm (fig. A.6), armarea fiecărui stâlpișor realizându-se cu o bară  $\phi$ 12 PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C16/20. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii. Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive

cu minim 4 $\phi$ 12 PC52 pe secțiune iar turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă (astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală).

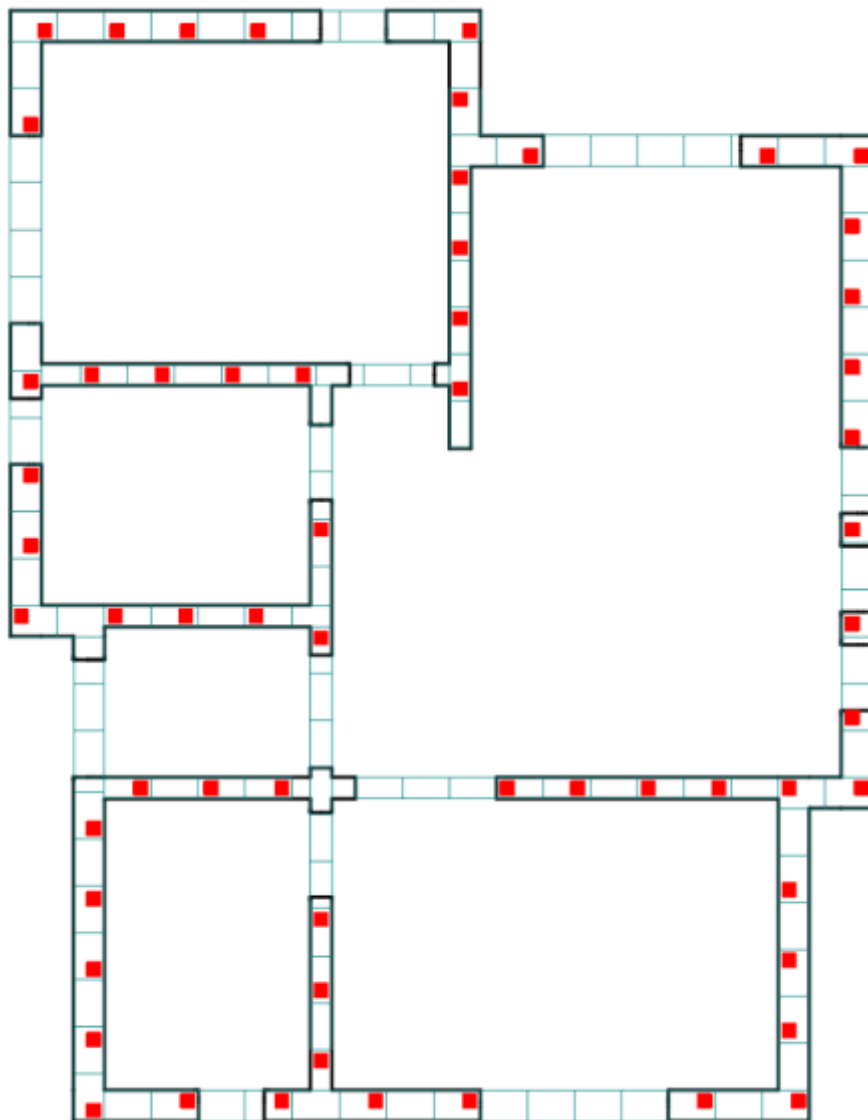


Fig. A.6 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate medie

**A.1.4. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică mare ( $a_g > 0,30$ )**

Direcția	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	133	3375	8057	7085	10395	7085	2,10
	L2	230	4120	9912	7196	11341	7196	1,75
	L3	150	3505	8322	7104	10487	7104	2,03
	L4	300	4659	11745	7287	12999	7287	1,56
	L5	400	5427	22420	14275	24829	14275	2,63
	L6	342	4981	15485	9624	16916	9624	1,93
	L7	361	5128	18555	11935	20865	11935	2,33

	L8	100	3121	2956	2466	3745	2466	0,79
	L9	140	3429	8162	7093	10415	7093	2,07
	L10	330	4889	15089	9609	16842	9609	1,97
	L11	100	3121	5299	4750	7043	4750	1,52
Transversală	T1	183	3823	8908	7141	10559	7141	1,87
	T2	80	3032	2759	2438	3672	2438	0,80
	T3	133	3439	5725	4789	7149	4789	1,39
	T4	362	5200	18592	11936	20891	11936	2,30
	T5	238	4246	10102	7206	11540	7206	1,70
	T6	165	3685	6226	4830	7223	4830	1,31
	T7	65	2916	2633	2417	3642	2417	0,83
	T8	466	5999	25231	14354	25035	14354	2,39
	T9	366	5230	18730	11942	20786	11942	2,28
	T10	104	3216	5346	4755	7056	4755	1,48
	T11	332	4969	17549	11902	20692	11902	2,40

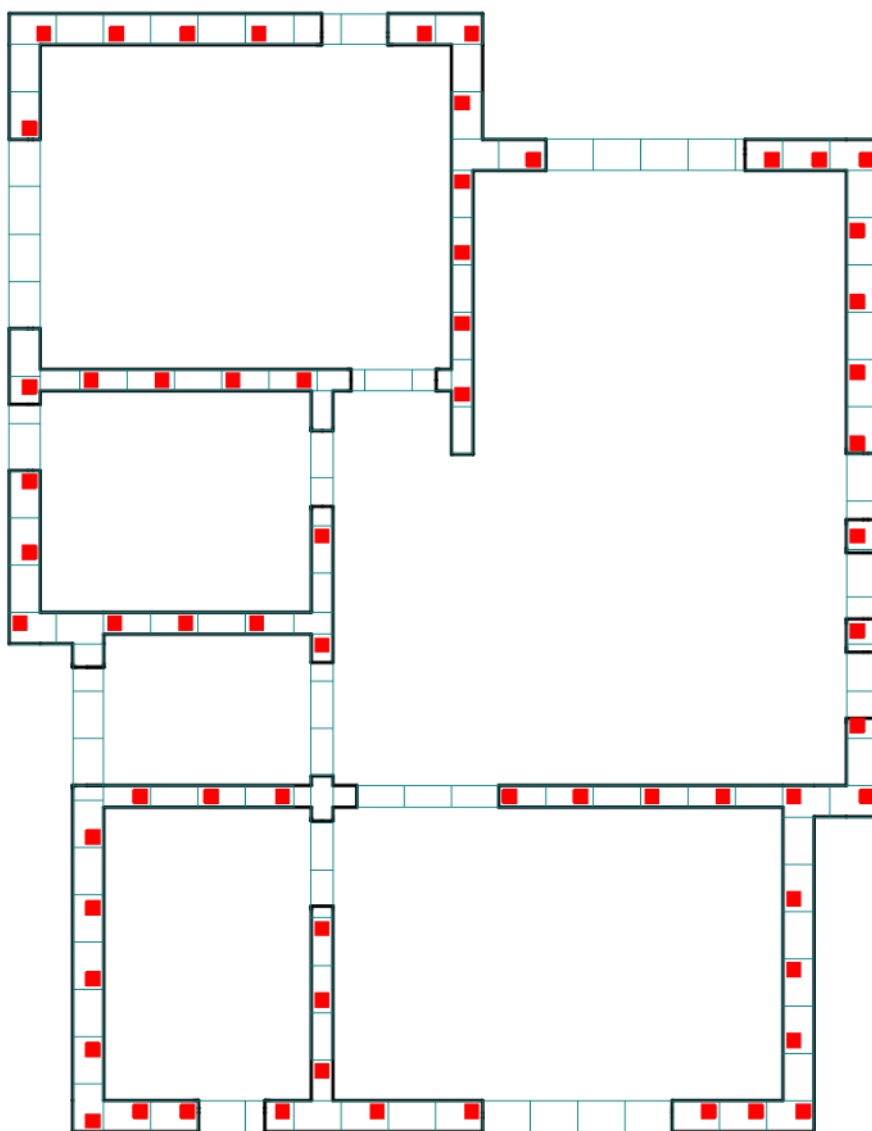


Fig. A.7 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate mare

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 750 mm (fig. A.7), cu câteva excepții la fațada principală și posterioară acolo unde distanța dintre stâlpișorii amplasați în zonele marginale se reduce la 500 mm.

Clasa minimă a betonului va fi C20/25. Armarea fiecărui stâlpișor se va realiza cu o bară  $\phi 14$  PC52 dispusă central. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim  $4\phi 12$  PC52 pe secțiune.

Turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă, astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală.

## A.2 Studiul de caz 2 – locuință individuală 3 camere

Al doilea studiu de caz analizează o construcție cu regim de înălțime parter și destinația locuință unifamilială. Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în figurile A.8 – A.11.

Infrastructura este concepută sub formă de fundații continue din beton armat sub pereți portanți, astfel ca să existe rigiditatea necesară pentru a putea transmite la teren acțiunile structurii.

Structura de rezistență este compusă din pereți structurali din zidărie realizată cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, dispunerea pereților fiind făcută pe considerente funcționale. Pereții structurali sunt confinați cu elemente de ductilizare din beton armat sub formă de stâlpișori turnați în golurile zidăriei și centuri din beton armat amplasate la partea superioară a zidurilor



Fig. A.8 – Fațada principală



Planșeul de peste parter este conceput din beton armat, astfel ca să existe rigiditatea necesară pentru a putea asigura redistribuirea eforturilor orizontale între elementele verticale ale structurii. Acoperișul a fost conceput sub formă de șarpantă din lemn, învelitoarea fiind din tablă.

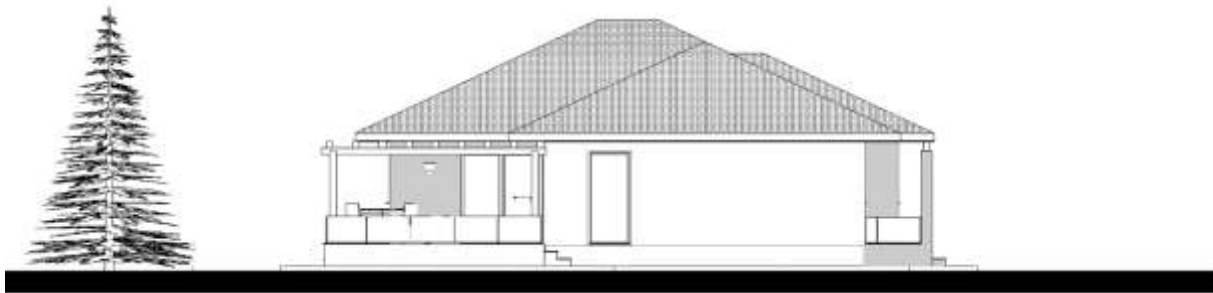


Fig. A.9 – Fațada posterioară

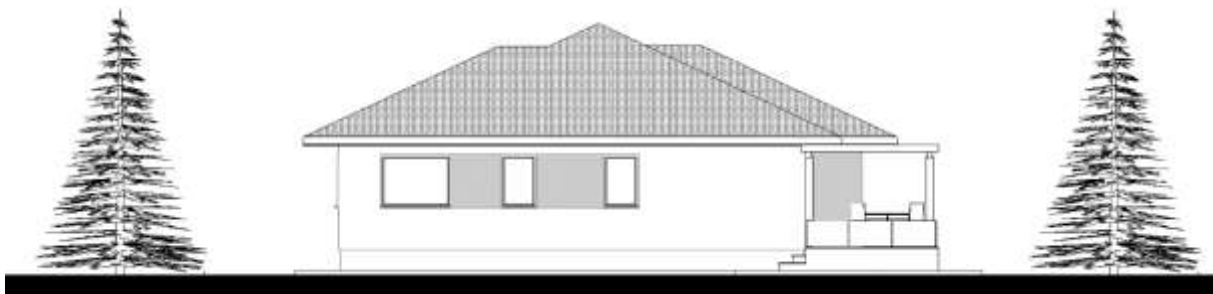


Fig. A.10 – Fațada laterală

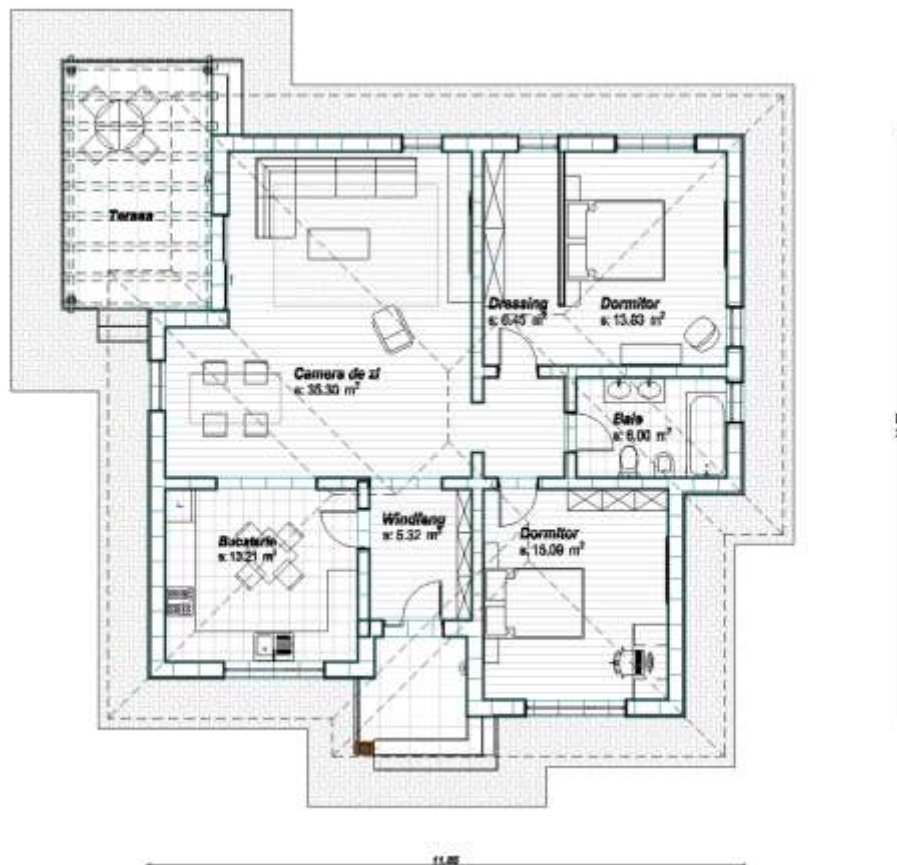


Fig. A.11 – Plan parter

### A.2.1. Evaluarea încărcărilor

- Încărcarea din zăpadă

$\alpha$ [°]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	b [m]	$g_{ls}$ -	$C_e$ -	$C_t$ -	$S_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_1(\alpha)$ -	$\mu_2(\alpha)$ -
25	3,00	2,46	1,00	1,00	1,00	2,50	0,80	1,47

Valori caracteristice					Coeficienti partiali de siguranta			
$S_{k,0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_e$ [kN/m]	$F_s$ [kN/m]	$\gamma_F$ -	$\Psi_{0,i}$ -	$\Psi_{1,1}$ -	$\Psi_{2,i}$ -
1,00	3,67	2,00	11,00	3,81	1,5	0,7	0,5	0,4

Tip incarcare	Valori de calcul SLU - gruparea fundam.					Valori de calcul SLU - gruparea spec.				
	$S_{k,F,0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,F,\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,F,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,F}$ [kN/m]	$F_{s,F}$ [kN/m]	$S_{k,S,0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,S,\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,S,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,S}$ [kN/m]	$F_{s,S}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,50	5,50	3,00	16,50	5,72	-	-	-	-	-
Incarcare simultana	1,05	3,85	2,10	11,55	4,00	0,40	1,47	0,80	4,40	1,52

Tip incarcare	Gruparea caracteristica de exploat. SLS					Gruparea frecventa de exploatare SLS				
	$S_{k,E,0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,E,\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,E,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,E}$ [kN/m]	$F_{s,E}$ [kN/m]	$S_{k,Ef,0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ef,\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ef,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,Ef}$ [kN/m]	$F_{s,Ef}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,00	3,67	2,00	11,00	3,81	0,50	1,83	1,00	5,50	1,91
Incarcare simultana	0,70	2,57	1,40	7,70	2,67	0,40	1,47	0,80	4,40	1,52

Tip incarcare	Gruparea cvasipermanenta de exploatare SLS				
	$S_{k,Ec,0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ec,\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ec,med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,Ec}$ [kN/m]	$F_{s,Ec}$ [kN/m]
Incarcare simultana	0,40	1,47	0,80	4,40	1,52

- Încărcarea din acoperiș

Nr. crt.	Denumirea incarcarii	Valori normate		$\gamma$	Valori de calcul
1.	Invelitoare	0,33		1,35	0,45
2.	Sarpanta	0,55		1,35	0,74
3.	Termoizolatie	0,20		1,35	0,27
4.	Planseu b.a.	3,25		1,35	4,39
TOTAL ACTIUNI PERMANENTE		4,33		1,35	5,85
5.	Incarcarea utila in pod	0,75		0,30	1,50
6.	Incarcarea utila pe acoperis	0,75		0,30	1,50
7.	Incarcarea din zapada	0,80	2,00	0,40	1,50
TOTAL INCARCARI		$q_{seism}$	$q_{normat}$	-	$q_{calcul}$
		<b>5,36</b>	<b>7,08</b>		<b>9,97</b>

- Încărcarea pe elementele structurii

Direcția	Spalet	$l_w$	$N_s$	$N_p$	$N_{Ed}$
Longitudinală	L1	117	1603	905	2508
	L2	117	1603	905	2508
	L3	150	1920	1116	3036
	L4	100	1440	797	2237
	L5	135	1776	1020	2796
	L6	105	1488	829	2317
	L7	111	1546	867	2413
	L8	409	4406	2767	7173
	L9	409	4406	2767	7173
	L10	159	2006	1173	3179
	L11	379	4118	2576	6694
	L12	151	1930	1122	3052
	L13	113	1565	880	2445
	L14	95	1392	765	2157
Transversală	T1	533	5597	3557	9154
	T2	100	1440	797	2237
	T3	159	2006	1173	3179
	T4	257	2947	1798	4745
	T5	65	1104	574	1678
	T6	526	5530	3513	9042
	T7	533	5597	3557	9154
	T8	73	1181	625	1806
	T9	93	1373	752	2125
	T10	476	5050	3194	8243
	T11	143	1853	1071	2924
	T12	70	1152	606	1758
	T13	343	3773	2346	6119

### ***A.2.2. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică redusă ( $a_g \leq 0,20$ )***

Direcția	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	117	1737	3279	2516	4843	2516	1,45
	L2	117	1737	3279	2516	4843	2516	1,45
	L3	150	1869	3773	2557	4993	2557	1,37
	L4	100	1669	3064	2495	4803	2495	1,49
	L5	135	1809	3535	2539	4898	2539	1,40
	L6	105	1689	3125	2501	4800	2501	1,48
	L7	111	1713	3200	2509	4807	2509	1,46
	L8	409	2903	13699	5212	12770	5212	1,80
	L9	409	2903	13699	5212	12770	5212	1,80
	L10	159	1905	3924	2569	5021	2569	1,35
	L11	379	2784	12531	5170	12635	5170	1,86
	L12	151	1873	3787	2559	4952	2559	1,37
	L13	113	1721	1998	1364	2668	1364	0,79

	L14	95	1649	3006	2489	4759	2489	1,51
Transversală	T1	533	3244	22226	7678	18736	7678	2,37
	T2	100	1515	3064	2495	4803	2495	1,65
	T3	159	1750	3924	2569	5021	2569	1,47
	T4	257	2142	7311	3853	8576	3853	1,80
	T5	65	1375	1514	1292	2527	1292	0,94
	T6	526	3216	21880	7666	18887	7666	2,38
	T7	533	3244	20808	6532	16017	6532	2,01
	T8	73	1407	1582	1304	2534	1304	0,93
	T9	93	1487	1775	1333	2613	1333	0,90
	T10	476	3016	18004	6451	15786	6451	2,14
	T11	143	1686	3659	2549	4931	2549	1,51
	T12	70	1395	1556	1299	2539	1299	0,93
	T13	343	2485	11230	5120	12495	5120	2,06

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 1,00 m (fig. A.12), cu o serie de excepții în cazul șpaletilor de dimensiuni reduse, acolo unde distanța dintre stâlpișori a fost redusă la 750 mm.

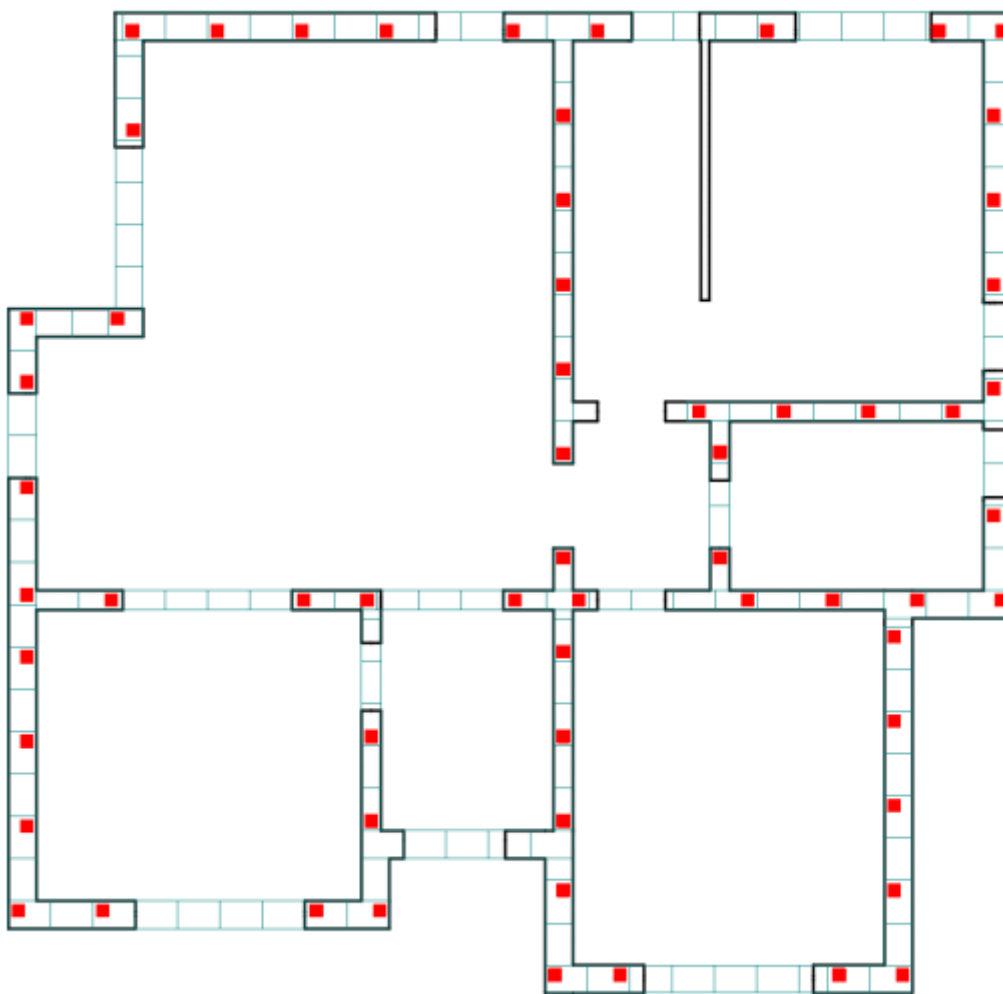


Fig. A.12 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate redusă

Armarea fiecărui stâlpișor se va realiza cu o bară  $\phi 10$  PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C16/20. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii. Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim  $4\phi 12$  PC52 pe secțiune. Turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă, astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală.

**A.2.3. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică medie  $a_g \in (0,20; 0,3]$**

Direcția	Spalet	$I_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	117	2606	4314	3551	5878	3551	1,36
	L2	117	2606	4314	3551	5878	3551	1,36
	L3	150	2803	4808	3592	6028	3592	1,28
	L4	100	2504	4099	3530	5838	3530	1,41
	L5	135	2714	4570	3574	5933	3574	1,32
	L6	105	2534	4160	3536	5835	3536	1,40
	L7	111	2570	4235	3544	5842	3544	1,38
	L8	409	4355	19437	10625	21262	10625	2,44
	L9	409	4355	17643	8947	18182	8947	2,05
	L10	159	2857	4959	3604	6056	3604	1,26
	L11	379	4175	16431	8910	17917	8910	2,13
	L12	151	2809	4822	3594	5987	3594	1,28
	L13	113	2582	2516	1882	3186	1882	0,73
	L14	95	2474	4041	3524	5794	3524	1,42
Transversală	T1	533	4866	27193	12457	25051	12457	2,56
	T2	100	2272	4099	3530	5838	3530	1,55
	T3	159	2626	4959	3604	6056	3604	1,37
	T4	257	3213	7018	3752	7138	3752	1,17
	T5	65	2062	2032	1810	3044	1810	0,88
	T6	526	4824	26806	12449	24881	12449	2,58
	T7	533	4866	27193	12457	25051	12457	2,56
	T8	73	2110	2099	1821	3052	1821	0,86
	T9	93	2230	2292	1850	3131	1850	0,83
	T10	476	4525	22467	10707	21701	10707	2,37
	T11	143	2530	4694	3584	5966	3584	1,42
	T12	70	2092	2073	1817	3056	1817	0,87
	T13	343	3728	15098	8864	17815	8864	2,38

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 750 mm (fig. A.13), armarea fiecărui stâlpișor realizându-se cu o bară  $\phi 12$  PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C16/20. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

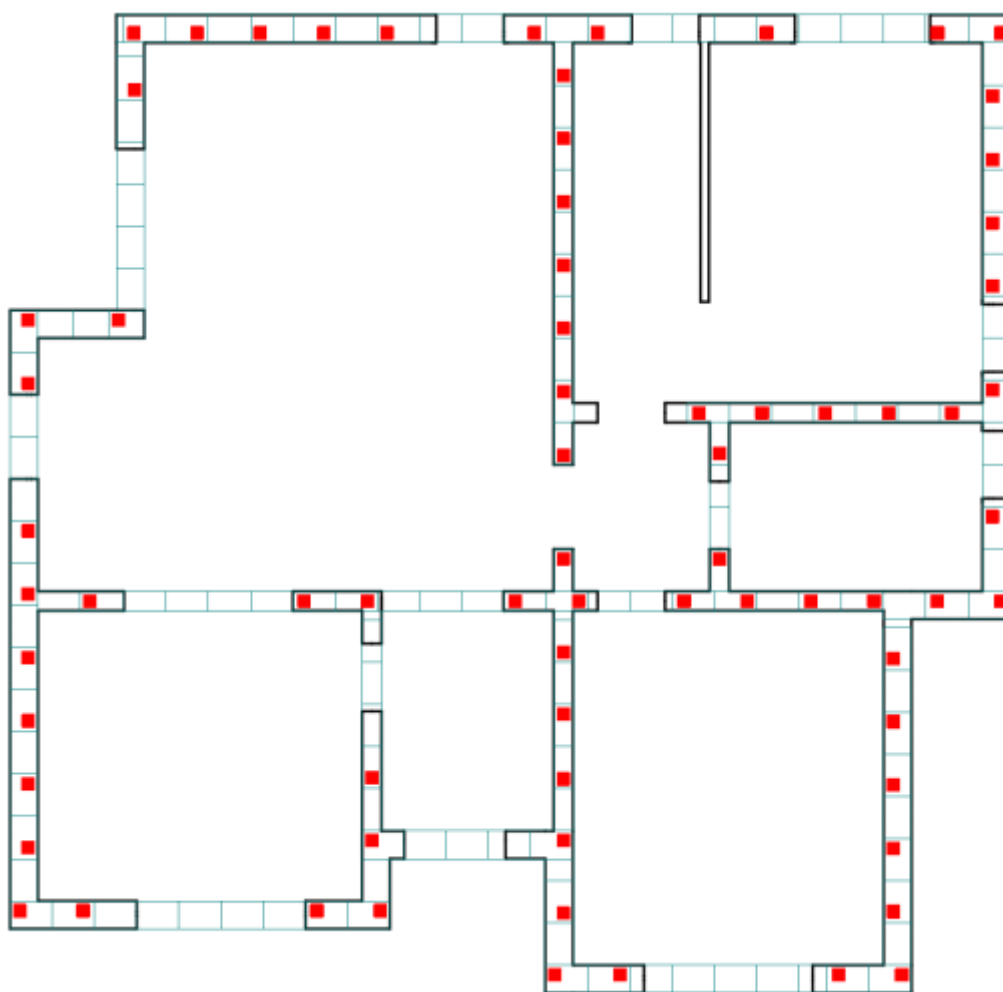


Fig. A.13 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate medie

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim  $4\phi 12$  PC52 pe secțiune iar turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă (astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală).

**A.2.4. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică mare ( $a_g > 0,30$ )**

Directia	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	117	3474	5514	4751	7078	4751	1,37
	L2	117	3474	5514	4751	7078	4751	1,37
	L3	150	3738	6008	4792	7228	4792	1,28
	L4	100	3339	5299	4730	7038	4730	1,42
	L5	135	3618	5770	4774	7133	4774	1,32
	L6	105	3379	5360	4736	7035	4736	1,40
	L7	111	3426	5435	4744	7042	4744	1,38
	L8	409	5807	23037	14225	24862	14225	2,45
	L9	409	5807	20643	11947	21182	11947	2,06
	L10	159	3810	6159	4804	7256	4804	1,26
	L11	379	5567	19431	11910	20917	11910	2,14
	L12	151	3746	6022	4794	7187	4794	1,28
	L13	113	3442	5462	4745	7083	4745	1,38
	L14	95	3299	5241	4724	6994	4724	1,43
Transversală	T1	533	6488	31393	16657	29251	16657	2,57
	T2	100	3029	5299	4730	7038	4730	1,56
	T3	159	3501	6159	4804	7256	4804	1,37
	T4	257	4284	8218	4952	8338	4952	1,16
	T5	65	2750	2632	2410	3644	2410	0,88
	T6	526	6432	31006	16649	29081	16649	2,59
	T7	533	6488	31393	16657	29251	16657	2,57
	T8	73	2814	2699	2421	3652	2421	0,86
	T9	93	2974	2892	2450	3731	2450	0,82
	T10	476	6033	26067	14307	25301	14307	2,37
	T11	143	3373	5894	4784	7166	4784	1,42
	T12	70	2790	2673	2417	3656	2417	0,87
	T13	343	4970	18098	11864	20815	11864	2,39

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 750 mm (fig. A.14), cu o excepție în cazul unui șpalet de dimensiuni reduse, acolo unde distanța dintre stâlpișori a fost redusă la 500 mm. Clasa minimă a betonului va fi C20/25.

Armarea fiecărui stâlpișor se va realiza cu o bară  $\phi 14$  PC52 dispusă central. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim  $4\phi 12$  PC52 pe secțiune.

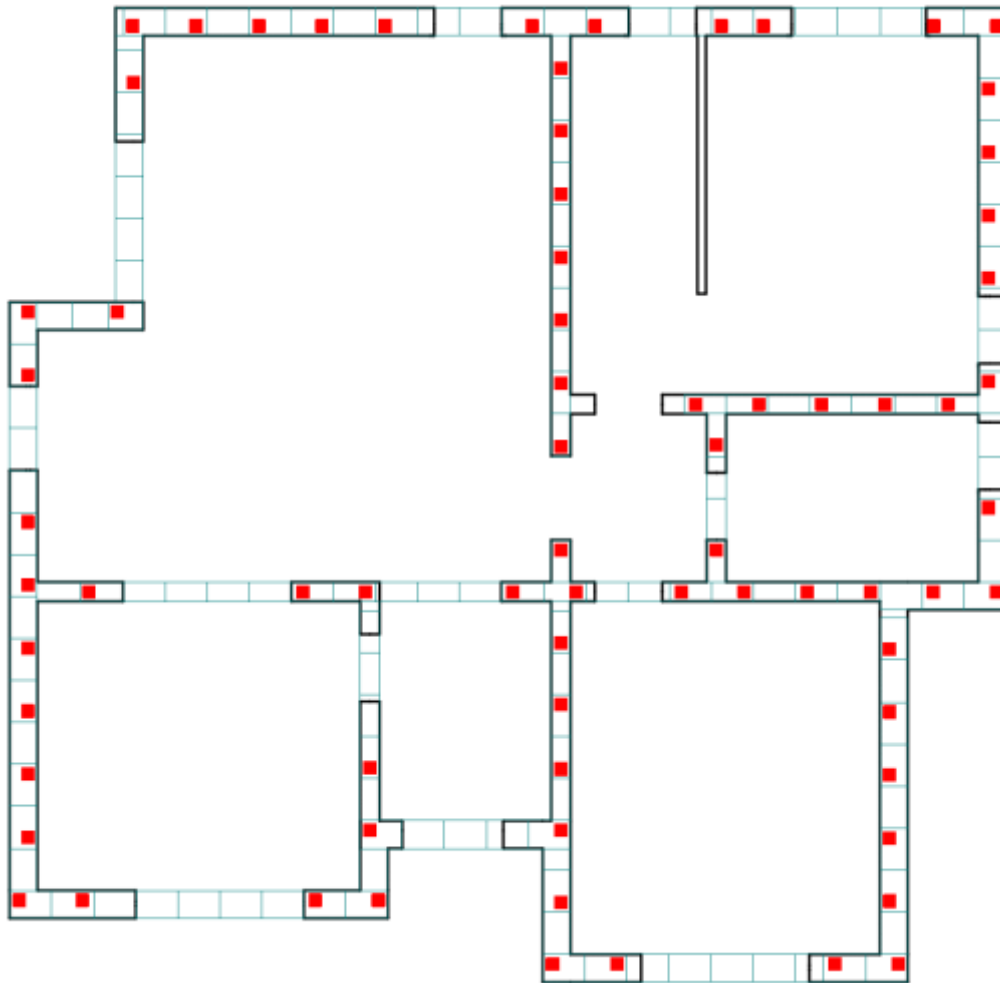


Fig. A.14 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate mare

Turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă, astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală.

### A.3 Studiul de caz 3 – locuință individuală 4 camere

Al treilea studiu de caz analizează o construcție cu regim de înălțime parter și destinația locuință.

Infrastructura este concepută sub formă de fundații continue din beton armat sub pereți portanți, astfel ca să existe rigiditatea necesară pentru a putea transmite la teren acțiunile structurii.

Structura de rezistență este compusă din pereți structurali din zidărie realizată cu blocuri eco-sustenabile „CALORIBLOCK”, dispunerea pereților fiind făcută pe considerente funcționale.



Pereții structurali sunt confinați cu elemente de ductilizare din beton armat sub formă de stâlpișori turnați în golurile zidăriei și centuri din beton armat amplasate la partea superioară a zidurilor

Planșeul de peste parter este conceput din beton armat, astfel ca să existe rigiditatea necesară pentru a putea asigura redistribuirea eforturilor orizontale între elementele verticale ale structurii.

Acoperișul a fost conceput sub formă de șarpantă din lemn, învelitoarea fiind din tablă.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în figurile A.15 – A.18



Fig. A.15 – Fațada principală



Fig. A.16 – Fațada posterioară

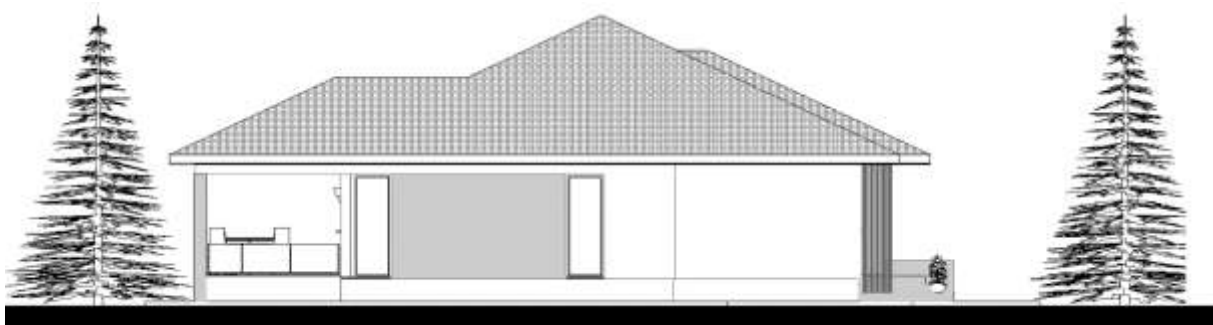


Fig. A.17 – Fațada laterală

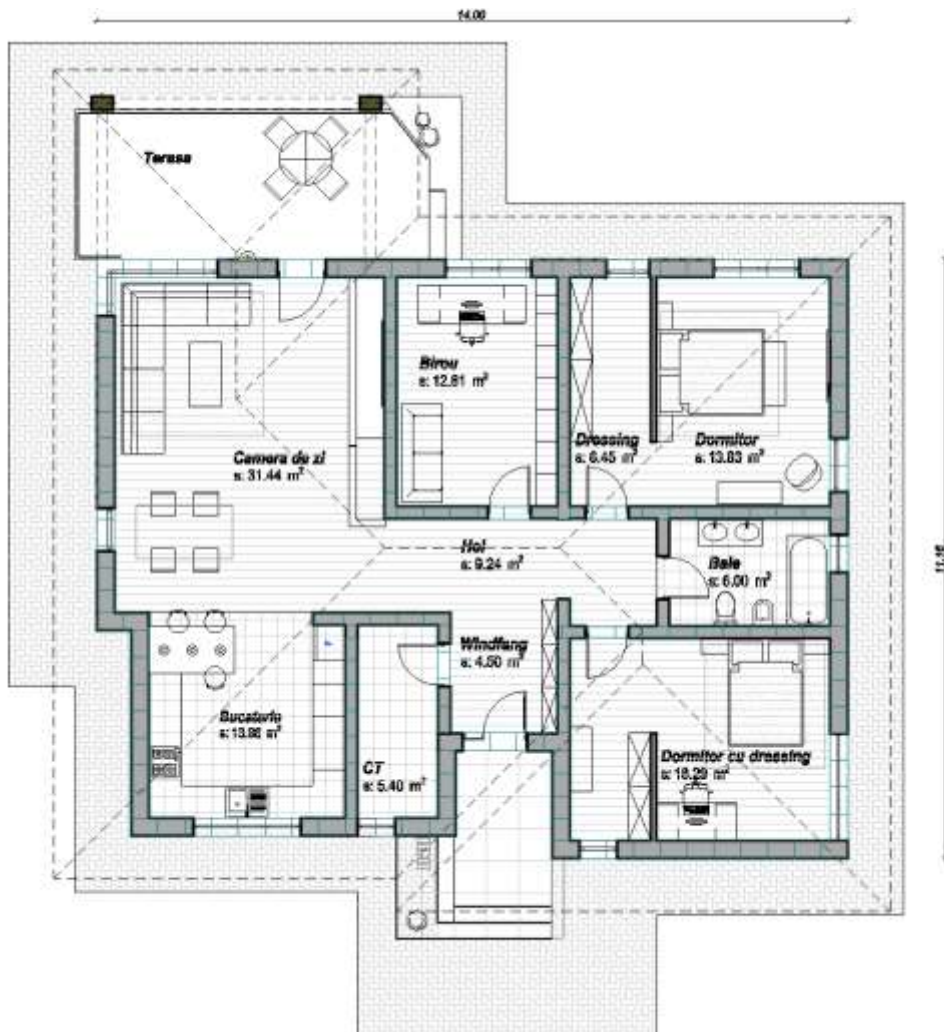


Fig. A.18 – Plan parter

### A.3.1. Evaluarea încărcărilor

- Încărcarea din zăpadă

$\alpha$ [°]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	b [m]	$g_{is}$ -	$C_e$ -	$C_t$ -	$S_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_1(\alpha)$ -	$\mu_2(\alpha)$ -
25	3,00	3,40	1,00	1,00	1,00	2,50	0,80	1,47

Valori caracteristice					Coeficienti partiali de siguranta				
$S_k^{0,5\mu_1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_k^{\mu_2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_k^{med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s_e$ [kN/m]	$F_s$ [kN/m]	$\gamma_F$ -	$\psi_{0,i}$ -	$\psi_{1,1}$ -	$\psi_{2,i}$ -	
1,00	3,67	2,00	11,00	5,27	1,5	0,7	0,5	0,4	

Tip incarcare	Valori de calcul SLU - gruparea fundam.					Valori de calcul SLU - gruparea spec.				
	$S_{k,F}^{0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,F}^{\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,F}^{med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,F}$ [kN/m]	$F_{s,F}$ [kN/m]	$S_{k,S}^{0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,S}^{\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,S}^{med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,S}$ [kN/m]	$F_{s,S}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,50	5,50	3,00	16,50	7,90	-	-	-	-	-
Incarcare simultana	1,05	3,85	2,10	11,55	5,53	0,40	1,47	0,80	4,40	2,11

Tip incarcare	Gruparea caracteristica de exploit. SLS					Gruparea frecventa de exploatare SLS				
	$S_{k,E}^{0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,E}^{\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,E}^{med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,E}$ [kN/m]	$F_{s,E}$ [kN/m]	$S_{k,Ef}^{0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ef}^{\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ef}^{med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,Ef}$ [kN/m]	$F_{s,Ef}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,00	3,67	2,00	11,00	5,27	0,50	1,83	1,00	5,50	2,63
Incarcare simultana	0,70	2,57	1,40	7,70	3,69	0,40	1,47	0,80	4,40	2,11

Tip incarcare	Gruparea cvasipermanenta de exploatare SLS				
	$S_{k,Ec}^{0,5\mu 1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ec}^{\mu 2}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{k,Ec}^{med}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_{e,Ec}$ [kN/m]	$F_{s,Ec}$ [kN/m]
Incarcare simultana	0,40	1,47	0,80	4,40	2,11

- Încărcarea din acoperiș

Nr. crt.	Denumirea incarcarii	Valori normate	$\gamma$	Valori de calcul		
1.	Invelitoare	0,33	1,35	0,45		
2.	Sarpanta	0,55	1,35	0,74		
3.	Termoizolatie	0,20	1,35	0,27		
4.	Planseu b.a.	3,25	1,35	4,39		
TOTAL ACTIUNI PERMANENTE		4,33	1,35	5,85		
5.	Incarcarea utila in pod	0,75	0,30	1,50	1,13	
6.	Incarcarea utila pe acoperis	0,75	0,30	1,50	1,13	
7.	Incarcarea din zapada	0,80	2,00	0,40	1,50	3,00
TOTAL INCARCARI		$q^{seism}$	$q^{normat}$	-	$q^{calcul}$	
		<b>5,36</b>	<b>7,08</b>		<b>9,97</b>	

- Încărcarea pe elementele structurii

Directia	Spalet	$l_w$	$N_s$	$N_p$	$N_{Ed}$
Longitudinală	L1	116	1693	899	2592
	L2	106	1591	835	2426
	L3	113	1663	880	2542
	L4	430	4896	2901	7797
	L5	97	1499	778	2277
	L6	256	3121	1791	4913
	L7	408	4672	2760	7432
	L8	193	2479	1390	3868
	L9	102	1550	810	2360

	L10	408	4672	2760	7432
	L11	111	1642	867	2509
	L12	223	2785	1581	4366
	L13	140	1938	1052	2990
	L14	120	1734	924	2658
	L15	90	1428	733	2161
Transversală	T1	147	2009	1097	3106
	T2	358	4162	2442	6603
	T3	416	4753	2811	7565
	T4	416	4753	2811	7565
	T5	483	5437	3239	8675
	T6	278	3346	1932	5277
	T7	483	5437	3239	8675
	T8	483	5437	3239	8675
	T9	73	1255	625	1879
	T10	93	1459	752	2211
	T11	300	3570	2072	5642
	T12	80	1326	669	1995
	T13	333	3907	2282	6189

***A.3.2. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică redusă ( $a_g \leq 0,20$ )***

Directia	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	116	1882	3300	2522	4847	2522	1,34
	L2	106	1841	3167	2509	4845	2509	1,36
	L3	113	1870	3260	2518	4872	2518	1,35
	L4	430	3183	16290	6412	15690	6412	2,01
	L5	97	1804	1840	1347	2649	1347	0,75
	L6	256	2462	7418	3868	8590	3868	1,57
	L7	408	3092	14003	5230	13078	5230	1,69
	L8	193	2201	4631	2630	5145	2630	1,19
	L9	102	1824	3116	2504	4833	2504	1,37
	L10	408	3092	14003	5230	13078	5230	1,69
	L11	111	1862	3232	2516	4830	2516	1,35
	L12	223	2326	6571	3821	7867	3821	1,64
	L13	140	1982	3659	2554	4959	2554	1,29
	L14	120	1899	3356	2527	4882	2527	1,33
	L15	90	1775	1764	1336	2624	1336	0,75
Transversală	T1	147	1898	3772	2564	4970	2564	1,35
	T2	358	2772	12016	5160	12703	5160	1,86
	T3	416	3013	14321	5245	12995	5245	1,74
	T4	416	3013	14321	5245	12995	5245	1,74
	T5	483	3290	17356	5345	13439	5345	1,62
	T6	278	2441	8043	3898	9181	3898	1,60
	T7	483	3290	18788	6486	16034	6486	1,97
	T8	483	3290	17356	5345	13439	5345	1,62
	T9	73	1591	1597	1310	2550	1310	0,82
	T10	93	1674	1796	1341	2631	1341	0,80

	T11	300	2532	8705	3931	9743	3931	1,55
	T12	80	1620	1662	1321	2574	1321	0,82
	T13	333	2669	9760	3984	9813	3984	1,49

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 1,00 m (fig. A.19), cu o serie de excepții în cazul șpaletilor de dimensiuni reduse, acolo unde distanța dintre stâlpișori a fost redusă la 750 mm. Armarea fiecărui stâlpișor se va realiza cu o bară  $\phi 10$  PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C16/20. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

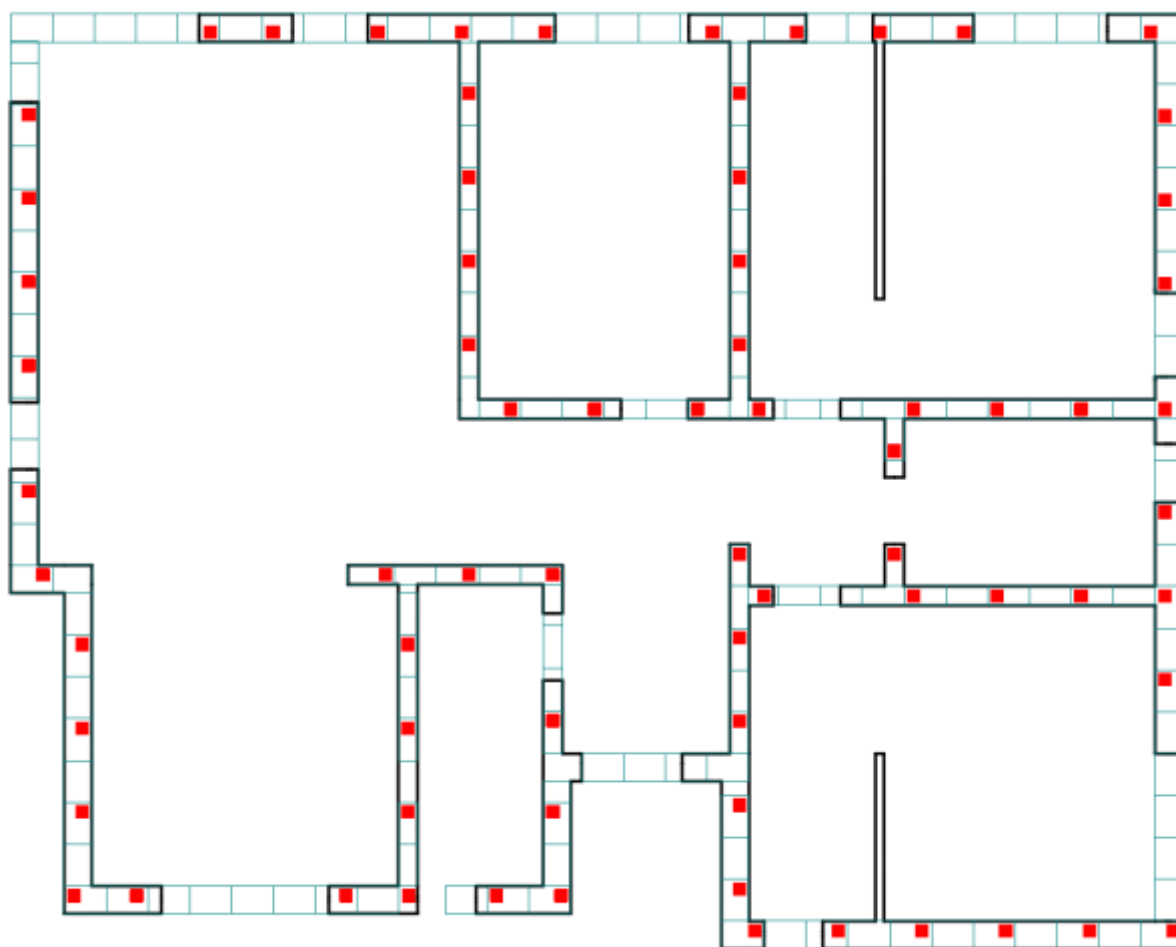


Fig. A.19 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate redusă

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim 4 $\phi$ 12 PC52 pe secțiune. Turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă, astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală.

***A.3.3. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică medie  $a_g \in (0,20; 0,3]$***

Direcția	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	116	2823	4336	3559	5883	3559	1,26
	L2	106	2761	4203	3545	5881	3545	1,28
	L3	113	2805	4296	3554	5908	3554	1,27
	L4	430	4775	20709	10677	21443	10677	2,24
	L5	97	2705	4091	3534	5828	3534	1,31
	L6	256	3694	10746	7096	13083	7096	1,92
	L7	408	4638	19731	10649	21339	10649	2,30
	L8	193	3302	7434	5336	8837	5336	1,62
	L9	102	2736	4153	3540	5869	3540	1,29
	L10	408	4638	19731	10649	21339	10649	2,30
	L11	111	2792	4268	3552	5866	3552	1,27
	L12	223	3489	8125	5375	9421	5375	1,54
	L13	140	2973	4695	3590	5996	3590	1,21
	L14	120	2848	4393	3563	5918	3563	1,25
	L15	90	2662	2282	1854	3143	1854	0,70
Transversală	T1	147	2847	4809	3600	6006	3600	1,26
	T2	358	4159	15899	8906	17901	8906	2,14
	T3	416	4519	20077	10660	21319	10660	2,36
	T4	416	4519	18264	8983	18207	8983	1,99
	T5	483	4936	21378	9077	18625	9077	1,84
	T6	278	3661	11387	7124	13758	7124	1,95
	T7	483	4936	23246	10747	21708	10747	2,18
	T8	483	4936	21378	9077	18625	9077	1,84
	T9	73	2387	2115	1828	3068	1828	0,77
	T10	93	2511	2314	1859	3149	1859	0,74
	T11	300	3798	12079	7152	14547	7152	1,88
	T12	80	2431	2180	1839	3092	1839	0,76
	T13	333	4003	13181	7198	14616	7198	1,80

Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 750 mm (fig. A.20), armarea fiecărui stâlpișor realizându-se cu o bară  $\phi$ 12 PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C16/20. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim  $4\phi 12$  PC52 pe secțiune iar turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă (astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală).

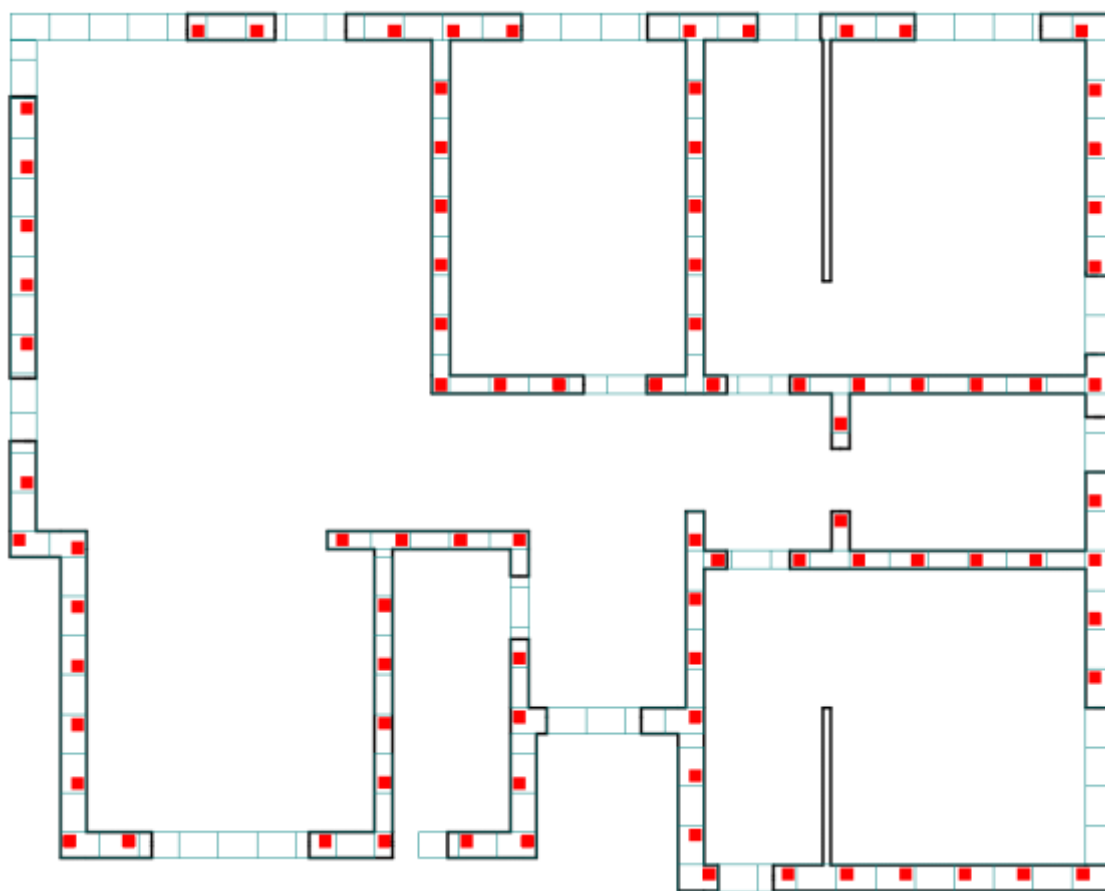


Fig. A.20 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate medie

#### **A.2.4. Evaluarea conformității structural – zone de intensitate seismică mare ( $a_g > 0,30$ )**

Directia	Spalet	$l_w$	$F_b$	$V_{f1}$	$V_{f21}$	$V_{f22}$	$V_{min}$	$R_b/E_d$
Longitudinală	L1	116	3765	5560	4783	7108	4783	1,27
	L2	106	3682	5428	4770	7106	4770	1,30
	L3	113	3740	5520	4779	7132	4779	1,28
	L4	430	6367	24382	14351	25117	14351	2,25
	L5	97	3607	5315	4759	7053	4759	1,32

	L6	256	4925	13196	9546	15532	9546	1,94	
	L7	408	6185	23405	14322	25012	14322	2,32	
	L8	193	4403	9271	7173	10674	7173	1,63	
	L9	102	3649	5377	4765	7094	4765	1,31	
	L10	408	6185	23405	14322	25012	14322	2,32	
	L11	111	3723	5493	4777	7091	4777	1,28	
	L12	223	4651	9962	7212	11258	7212	1,55	
	L13	140	3964	5920	4815	7220	4815	1,21	
	L14	120	3798	5617	4788	7143	4788	1,26	
	L15	90	3549	2895	2466	3755	2466	0,69	
	Transversală	T1	147	3796	6033	4825	7231	4825	1,27
		T2	358	5545	18960	11967	20962	11967	2,16
		T3	416	6026	23751	14333	24993	14333	2,38
		T4	416	6026	21326	12045	21268	12045	2,00
		T5	483	6581	24440	12138	21686	12138	1,84
T6		278	4882	13837	9574	16207	9574	1,96	
T7		483	6581	26920	14421	25382	14421	2,19	
T8		483	6581	24440	12138	21686	12138	1,84	
T9		73	3183	2727	2441	3681	2441	0,77	
T10		93	3349	2927	2471	3762	2471	0,74	
T11		300	5064	14528	9601	16996	9601	1,90	
T12		80	3241	2793	2451	3705	2451	0,76	
T13		333	5338	15631	9647	17065	9647	1,81	

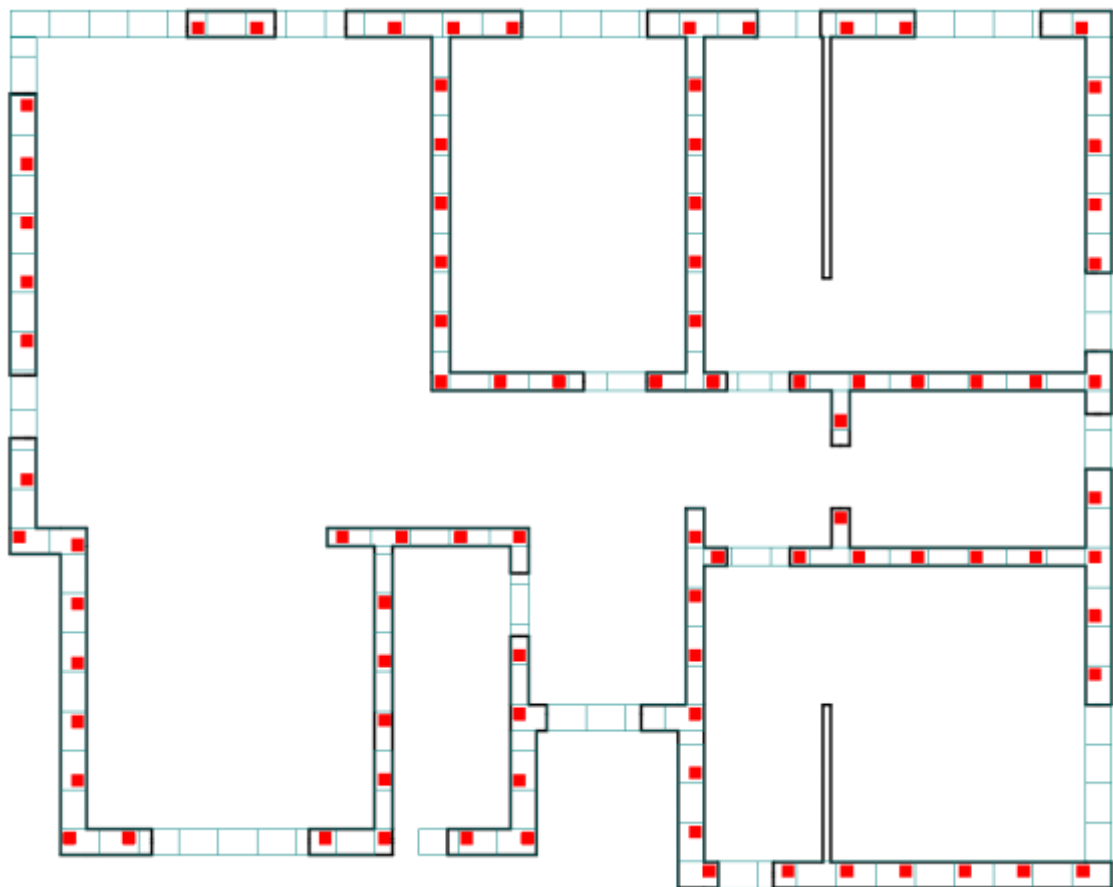


Fig. A.21 – Dispunerea stâlpișorilor la structuri amplasate în zone seismice de intensitate mare



Pentru asigurare cerințelor de rezistență și stabilitate, este necesară turnarea stâlpișorilor la distanța de aproximativ 750 mm (fig. A.21), armarea fiecărui stâlpișor realizându-se cu o bară  $\phi 14$  PC52 dispusă central. Clasa minimă a betonului va fi C20/25. Transmiterea eforturilor către fundații se va face prin suprapunerea armăturilor din stâlpi cu mustăți de același diametru dispuse în etapa de realizare a infrastructurii.

Se menționează că, în cazul structurilor care nu au dimensiunile modularizate în concordanță cu dimensiunea blocurilor, poziția stâlpișorilor poate fi variată cu  $\pm 300$  mm, fără însă a afecta numărul acestora.

La partea superioară a pereților se vor prevedea centuri din beton armat iar armăturile stâlpișorilor vor fi ancorate în acestea. Armarea centurilor se va face pe considerente constructive cu minim  $4\phi 12$  PC52 pe secțiune.

Turnarea centurilor și a planșeului din beton armat se va face în aceeași etapă, astfel ca să nu existe rosturi de turnare ce pot afecta integritatea structurală.