

ECHIVALENȚA ÎN COMPORTAMENTUL CLĂDIRILOR CU STRUCTURA DE REZISTENȚĂ DIN ZIDĂRIE RIGIDĂ ȘI CADRE ÎN FUNCȚIE DE NUMĂRUL DE NIVELURI

Eugeniu JELAMSCHI

Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru,
Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie, Grupa IS-1901M, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. Proiectarea modernă a construcțiilor industriale și civile presupune nu doar oferirea soluțiilor structurale ingineresti dar și determinarea celei mai avantajoase și fiabile structuri de rezistență pentru fiecare caz în parte, analizând aspectul dinamic, economic dar și funcțional. Astfel în această lucrare s-a propus să se determine care structură de rezistență este mai eficientă în dependență de numărul de nivele, structura din zidărie rigidă cu pereți portanți care are o greutate mai mare dar și un număr mai mare de elemente rigide sau schema cu schelet în cadre cu diafragme care este mai ușoară dar este mai complicată tehnologic și mai costisitoare.

Cuvinte-cheie: structură de rezistență, zidărie, cadre, diafragmă, nivel.

Introducere

În lucrarea dată se prezintă studiul efectuat pentru confirmarea sau infirmarea ipotezei despre rentabilitatea construcțiilor cu structură alcătuită din zidărie portantă și a celei cu schelet din diafragme și cadre, și care este punctul (nivelul) culminant, de schimb al unei structuri în folosul celeilalte. Astfel, s-a analizat acest fenomen pe 2 clădiri absolut identice în plan și cu același număr de nivele, și sarcini, dar cu structuri de rezistență diferite restricționate de arhitectură, prima cu schelet din cadre și diafragme și a doua, respectiv, structura rigidă cu zidărie portantă.

Studiu de caz

Structura de rezistență schelet în cadre cu diafragme (Fig. 1.a) modul în care funcționează acest tip de structură de rezistență este simplu: pereții au rol de compartimentare, de închidere, izolare fonică și termică. Grinzile constituie reazeme pentru planșee și pentru elementele acestora. Acest lucru permite o organizare a spațiului interior, ce poate fi diferit de la un nivel la altul.



a)



b)

**Figura 1. a - Structură din cadre cu diafragme;
b - Clădire cu structură de rezistență din zidărie rigidă**

Avantaje :

- Capacitate portantă la compresiune mai înaltă ca materialele portante din zidărie precum cărămida, blocurile din calcar mici și mari;
- Durata de execuție redusă, datorită productivității muncii;
- Posibilitate de construit număr mare de niveluri;
- Planimetrie liberă, după placul beneficiarului;

Dezavantaje:

- Consum mare de armatură;
- Consum adițional pentru elemente de închidere.

Structura din zidărie portantă (Fig. 1.b) presupune că încărcările și forțele seismice s-ă fie preluate de pereții portanți din cărămidă, sau blocuri de calcar, prevăzuți cu sâmburi și centuri din beton armat.

Avantaje :

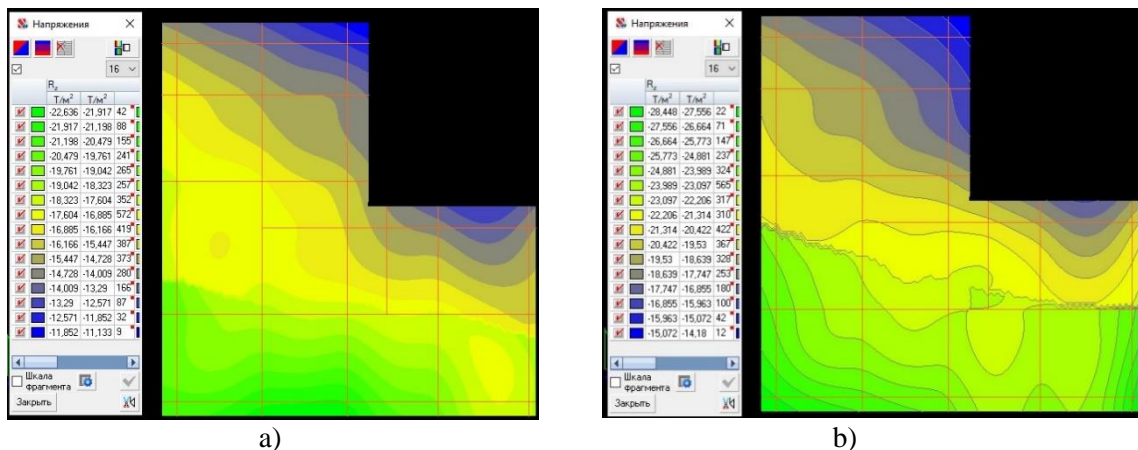
- Necesită o suprafață mai mică de cofraje;
- Consum mai mic de armatură, în grinzi și stâlpi;
- Zidăria înlocuiește necesitatea de zidărie de închidere, izolare fonică mai bună;

Dezavantaje:

- Re compartimentare restricționată;
- Înălțimea etajului limitat;
- Deschiderea planșeelor și distanța dintre pereții de contravîntuire redus;

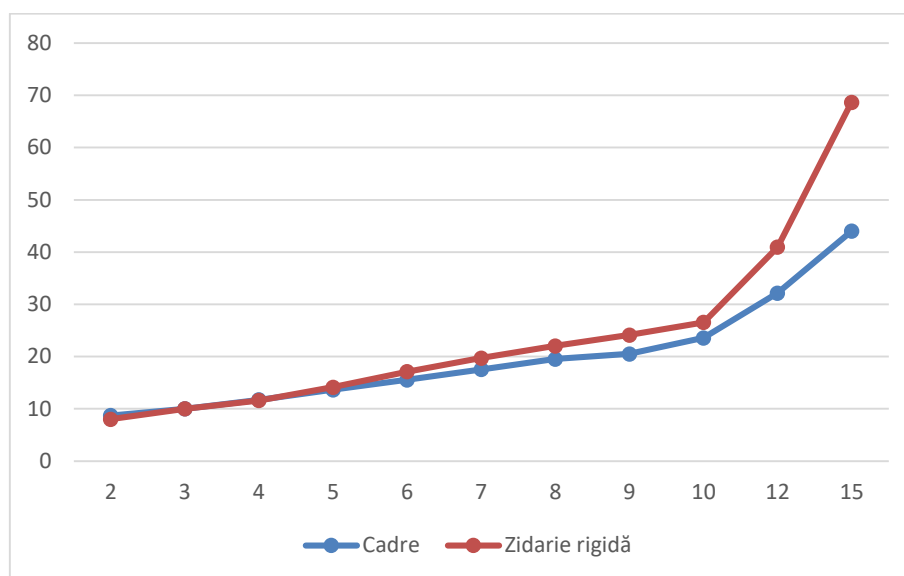
Pentru confirmarea sau infirmarea ipotezei s-au făcut un șir de iterații, pentru ambele cazuri, în caz ideal toți pereții interiori și exteriori sunt din zidărie portantă sau beton armat monolit, în așa caz toate eforturile se vor transmite uniform spre fundație, deplasările fiind minime din, contul rigidității înalte a elementelor verticale de rezistență, însă, această metodă nu poate fi considerată una economă, obținînd armare constructivă în cazul diaframelor, și a greutateii excesive în cazul structurii din zidărie portantă.

Astfel sub criteriu de comparare s-a analizat : 1. Presiunea pe talpa fundației. 2. Valorile deplasărilor în funcție de numărul de nivele. 3. Perioada oscilațiilor seismice. 4. Aspectul economic.



**Figura 2. Distribuția presiunii pe talpa de fundație
(a – structura în cadre; b – structura zidărie portantă)**

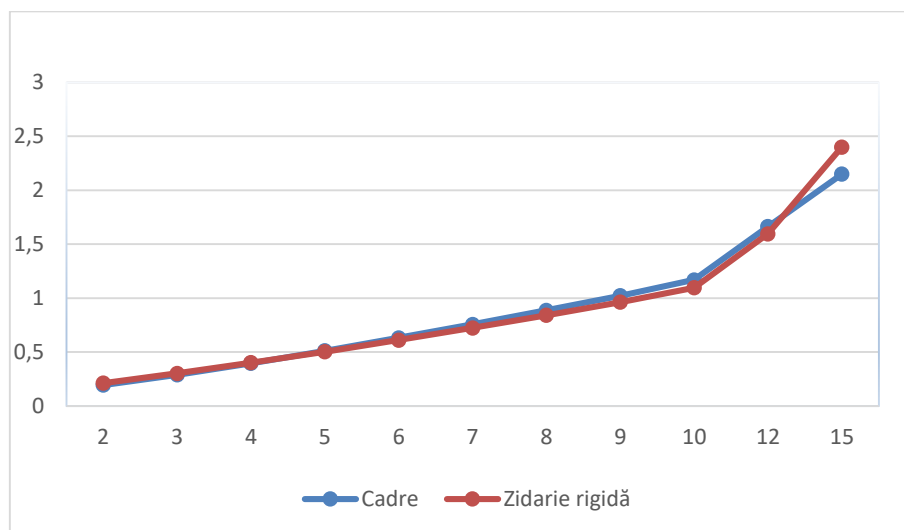
Presiunea pe talpa fundației s-a dovedit a fi mai uniform distribuită în cazul structurii în cadre cu diafragme, dar și cu aproximativ 20% mai ușoară datorită materialelor de închidere cu o densitate mai mică decât blocurile mici de calcar, precum BCA sau cărămida Brickston.



Graficul 1. Dinamica deplasărilor înregistrate pe nivele

Deplasările înregistrate de struct din schelet în cadre sunt mai mici decât cele a structurii din din zidărie portantă și anume

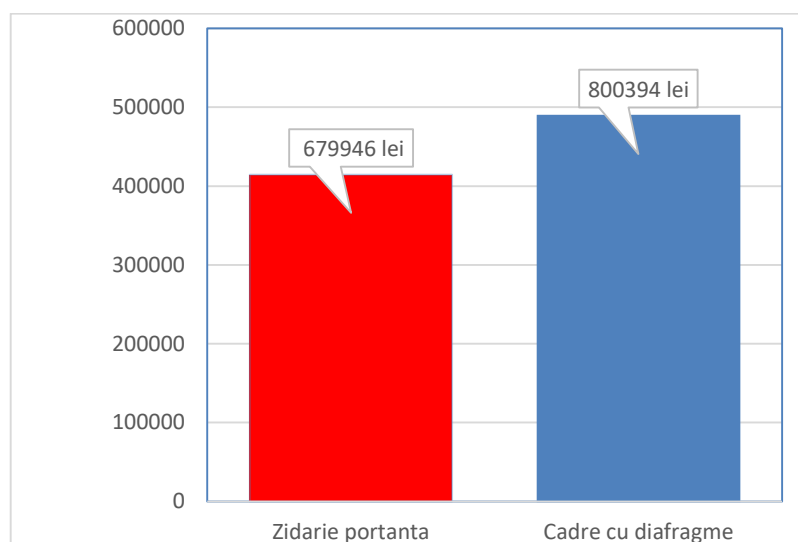
În urma comparării rezultatelor deplasărilor este evident avantajul structurilor formate din schelet în cadre față de structura din zidărie portantă și anume de 8-12%, pentru regimul de înălțime de 10 niveluri, după care valorile deplasărilor cresc cu o rată însemnată, diferența între structuri fiind de 22% pentru structuri 12 niveluri, și de 35% pentru sctructuri 15 niveluri, acest fenomen fiind datorat greutateii mai mari a și a modulului de elasticitate mai mic a zidăriei din blocuri de calcar utilizat în structurile alcătuite din zidărie portantă.



Graficul 2. Dinamica perioadelor de oscilație seismice înregistrate pe nivele

Conform graficului dinamicii perioadelor oscilațiilor seismice, se poate afirma eficiența structurilor cu zidărie rigidă, la regim redus de nivele până la P+9E, după care se înregistrează o creștere bruscă, fapt ce poate fi explicat de creșterea amplitudinii concomitent cu creșterea numărului de niveluri, respectiv și perioada unei oscilații devine mai mare.

Pentru compararea aspectului economic s-a elaborat un deviz de cheltuieli ce vizează aceleași categorii de lucrări de cofrare, armare, betonare, zidire pentru abele structuri cu volum coresopunzător fiecărei.



Graficul 3. Cheltuieli totale pentru fiecare structură structurii.

Devizul de cheltuieli a determinat avantajul și eficiența economică a structurilor din zidărie portantă (679 946 lei) față de (800 394 lei) pentru structura în cadre, ce constituie aproximativ 15%, care este datorat în special consumului mai mic de armatură pentru elementele portante și anume în grinzi, stâlpi și diafragme, dar și volum mai mic de cofrare și betonare.

Concluzii

Analizând informația mai sus relatată se poate observa un avantaj la 3 criterii din 4 pentru structura cu schelet în cadre față de structura din zidărie portantă. Un scop paralel a acestui studiu a fost de a determina care este limita și diapazonul de conlucrare eficientă a structurii din zidărie portantă în raport cu o structură practică precum cea cu schelet, astfel se poate confirma că o structură din zidărie portantă cu regimul de înălțime de până la 10 niveluri inclusiv, are niște forme de conlucrare aproximativ identici cu cea în cadre, factor ce lărgeste diapazonul de utilizare pentru astfel de structuri de rezistență care are și un șir de avantaje solicitate de beneficiari, dar și dezvoltarea cererii pe piață a materialelor precum blocuri mici din calcar care se întâlnesc în Republica Moldova.

Referințe

1. NCM F.03.02 – 2005 Proiectarea cădirilor cu pereți din zidărie. 88p.
2. Indicativ CR 6 – 2006. Cod de proiectare pentru structuri din zidărie. 128p.
3. ZOLTAN Kiss, TRAIAN Oneț. Proiectarea structurilor din beton conform SR EN 1992-1. Editura ABEL 384p.
4. CIORNEI A., Cum concepem construcțiile civile, Editura Junimea. 429 p.
5. JELAMSCHI E., Teza de master., *Echivalența în comportamentul clădirilor cu structura de rezistență din zidărie rigidă și cadre, în funcție de numărul de nivele*, Chișinău 2020, Universitatea Tehnică a Moldovei.