



Universitatea Tehnică a Moldovei

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

Masterand:

Jelamschi Eugeniu

Conducător:

Țîbichi Viorica

conferențiar universitar

Chișinău, 2020

REZUMAT

Jelamschi, Eugeniu. Echivalența în comportamentul clădirilor cu structura de rezistență din zidărie rigidă și cadre, în funcție de numărul de nivele.

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. Normativele oferă prioritate structurile în cadre cu diafragme, limitând structurile cu zidărie la un regim de înălțime de pînă la 5 nivele.

Pentru confirmarea sau infirmarea ipotezei este necesar de parcurs o serie de pași, inițial s-a creat 2 structuri funcționale care pot fi acceptate spre execuție, identice în plan și cu 10 nivele fiecare, aplicînd aceleași sarcini și acțiuni, comparăm comportamentul fiecărei structuri în aspect de deplasări, oscilațiile seismice, această procedură s-a repetat pentru fiecare structură diferită doar ca regim de înălțime în descresștere pentru a identifica grafic diferențele între acestea.

Rezultatele studiului efectuat a demonstrat că structura din cadre cu diafragme este mai eficientă în aspect ingineresc, înregistrînd deplasări și oscilații seismice mai mici, dar și rezultatele structurii din zidărie rigidă se încadrează în diapazonul limită, stabilind un prag mare în dependență de numărul de nivele de la 5 la 8-10, dar cu adoptarea obligatorie a unui șir de măsuri ce reduc din greutatea construcției și adaugrea unor elemente ce conferă o rigiditate sporită structurii. Astfel ambele structuri au un comportament aproximativ pînă la 8 nivele, după depășirea căreia structura cu zidărie rigidă înregistrează o creștere a valorilor deplasărilor, devenind inadmisibile pentru construcții mai mari de 15 nivele.

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

In this study it was proposed to determine which resistance structure is more effective depending on the number of levels, the rigid masonry structure with load-bearing walls that has a higher weight but also a larger number of rigid elements or the frames with diaphragms which is lighter but more technologically complicated and expensive.

The regulations give priority to structures in frames with diaphragms, limiting structures with masonry to a height of up to 5 levels.

To confirm or invalidate the hypothesis it is necessary to go through a series of steps, initially created 2 functional structures that can be accepted for execution, identical in plan and with 10 levels each, applying the same tasks and actions, we compare the behavior of each structure in terms of displacements, seismic oscillations, this procedure is repeated for each different structure only as a decreasing height to graphically identify the differences between them.

The results of the study showed that the structure of frames with diaphragms is more efficient in engineering, recording lower seismic displacements and oscillations, but also the results of the rigid masonry structure fall within the limit range, setting a high threshold depending on the number of levels. at 5 to 8-10, but with the mandatory adoption of a series of measures that reduce the weight of the construction and the addition of elements that give increased rigidity to the structure.

So, both structures have a behavior of up to 8 levels, after which the rigid masonry structure registers an increase in displacement values, becoming inadmissible for constructions larger than 15 levels.

CUPRINS

INTRODUCERE	6
1. STRUCTURI DE REZISTENȚĂ	
1.1. Schelet din cadre cu diafragme.....	9
1.2. Zidărie portantă.....	15
2. ECHIVALENȚA ÎN COMPORTAMENT DINTRE STRUCTURI	26
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	43
BIBLIOGRAFIE	45
ANEXĂ.....	46

INTRODUCERE

La etapa de concepere a unei clădiri în fața inginerului proiectant în construcție apare întrebarea: care structură de rezistență să fie adoptată pentru construcție, reieșind din considerente de conlucrare a elementelor și materialelor utilizate, dar și aspectul economic, și volum de manoperă redus, satisfăcând cerințele și scopurile beneficiarului, păstrînd estetica și funcționalitatea arhitecturală. Din câteva tipuri de scheme de bază, larg întîlnite în practică, pentru construcțiile, situate în zone seismice, cel mai des se utilizează structura din zidărie rigidă și structura în cadre.

Astfel a apărut întrebarea care din acestea este mai eficientă în dependență de numărul de nivele a construcției, și care este echivalența și distincția de comportament la aceleași încărcări și acțiuni.

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

Structura din **zidărie portantă** (figura 1) 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. Conform normelor legislative în vigoare, acest tip de structuri de zidărie se utilizează pentru proiectarea cladirilor civile, industriale și agricole.

Blocurile mici de calcar au o utilizare largă datorită proprietăților portante sporite și izolare fonică, față de alte material folosite la zidărie precum cărămida, BCA, neajunsurile acestora fiind greutate mare, din cauza condițiilor de rezistență ce impune cerințe de grosime de aproximativ 400mm, ce provoacă o manoperă voluminoasă, lucru ce nu este caracteristic pentru structurile cu diafragme și cadre unde este posibilitatea îngustării grosimii diafragmei, pentru construcții cu asemea regim de înălțime este practică grosimea de 200mm, neajunsul acestei structuri este în utilizarea armaturii în diafragme din condiții constructive la etajele superioare, ce provoacă un consum mare de oțel.



Figura 1. Structură cu zidărie portantă [7]

Structura de rezistență **schelet în cadre cu diafragme** (figura 2.2.) este alcătuită dintr-un sistem spațial compus din elemente verticale (stâlpii) și elemente orizontale (grinzile sau riglele), îmbinate rigid în noduri. În mod normal, cadrele sunt dispuse în două direcții ortogonale, care corespund axelor principale ale clădirii, iar rețeaua de distribuție a stâlpilor este regulată, fiind condiționată de exigențele funcționale ale clădirii, de condițiile de rezistență, stabilitate și rigiditate dar și de modul de alcătuire al planșeelor, precum și de tehnologia de execuție. Rigiditatea spațială a acestei structuri este asigurată de elementele verticale (diafragmele) din beton armat monolit care au o secțiune mai mare în direcția acționării sarcinilor seismice. Aceasta metodă fiind considerată una mai complicată tehnologic, dar mai rapidă în execuție.

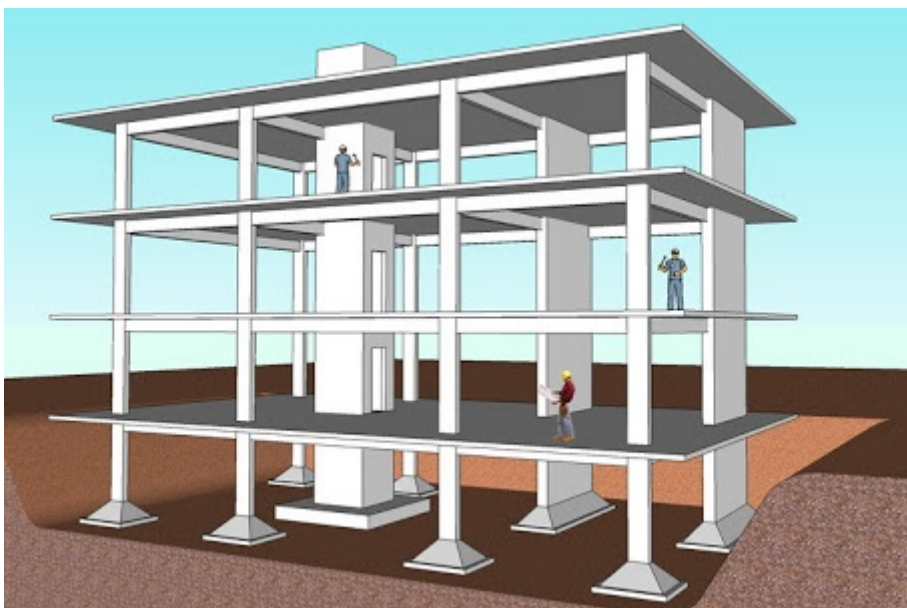


Figura 2. Structură din cadre cu diafragme.[8]

Pentru a determina care structură este mai eficientă este necesar de parcurs procedura de concepere a unei structuri, inițial se modelează o structură avînd la infrastructură fudație tip radier general, și suprastructura alcătuită din 10 nivele, cu o schemă alcătuită din cadre și rigidizări sub formă de diafragme, care conform caietului de sarcini prescris de arhitectură pot fi înlocuite cu pereți portanți din zidărie, materialul zidit fiind propus blocurile mici de calcar care sunt larg utilizate la construcții cu regim redus de înălțime, în special pentru construcții civile private. În procesul de încercări succesiv se scade câte un nivel, comparând rezultatele deplasărilor, oscilațiile seismice dar și a necesarului de armatură, pentru simplificarea și optimizarea procesului, am recurs la programul aplicativ SCAD Office 21.1. care prin metoda elementelor finite oferă posibilitatea calcului mai rapid dar și date exacte, fără erori mecanice. Valoarea reper de rentabilitate dată de normative pentru structurile cu zidărie portantă este P+4E nivele. La fel se compară și aspectul economic în calcul fiind luate materialele și manopera, utilizînd pentru aceasta un program de calcul care are la bază metoda resurselor.

Acest studiu are drept scop aprofundarea pentru oferirea unui răspuns clar care structură este mai avantajoasă pentru numărul de nivele menționat în caietul de sarcină a proiectului, dar și limitele de rentabilitate a acestora pentru dezvoltarea și utilizarea mai largă și cu certitudine a schemelor constructive în limitele admisibile.

Cînd vine vorba de durabilitate și rezistență în timp, cele două sisteme structurale pleacă de la același nivel, atîta timp cît sunt respectate anumite prevederi specifice fiecăruia în parte. Dar care sistem are o limită mai joasă de cedare în fața unui eventual seism și comportamentul căreie structuri la acțiuni dinamice provoacă disconfort pentru viața omului. Ce este mai practic implementarea soluțiilor ingineresti pentru conlucrare mai reușită a materialelor, sau confortul beneficiarului, și dacă este posibil de extins limitele date de normative sau acestea sunt stricte și la limită?