

# INFLUENȚA PLANȘELOR MONOLITE LA CARACTERISTICILE DINAMICE ALE STRUCTURILOR DE REZISTENȚĂ

Autor: Marian FOSTICA

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** In cadrul acestei lucrari este descrisa importanta stabilirii corecte a metodologiei de calcul sub aspectul influentei planșelor monolite la caracteristicile dinamice ale structurilor de rezistență.

**Cuvinte cheie:** planșeu monolit, structura de rezistență, caracteristică dinamică, amplitudine, frecvență

## 1. Introducere

Cutremurele sunt potențiale evenimente naturale care amenință vieți, distrug bunuri materiale și întrerup servicii necesare pentru menținerea vieții și a relațiilor sociale. În proiectarea seismică convențională, un nivel acceptabil de performanță al clădirii, în timpul unei mișcări seismice, constă în capacitatea structurii de rezistență de a absorbi și disipa energie într-o manieră cât mai stabilă și pentru cât mai multe cicluri de solicitare.

În timp, proiectarea seismică s-a bazat pe o combinație între rezistență și ductibilitate. Pentru evenimente seismice mici, frecvente, este de așteptat ca structura să aibă o comportare elastică, valorile eforturilor fiind mult sub limita de curgere a materialelor. Totodată, nu este rațional să ne așteptăm ca o structură obișnuită să aibă un răspuns elastic în cazul acțiunii unui cutremur major. De aceea, inginerii proiectanți, pentru a preveni colapsul unei structuri, iau în considerare proprietățile de ductilitate ale acesteia, în același timp cu acceptarea unui anumit nivel al degradărilor elementelor structurale și nestructurale. Aceasta idee a stat la baza dezvoltării codurilor normelor de proiectare de protecție seismică, considerând metoda forțelor laterale și mai recent a spectrelor inelastice de răspuns. Deci, în această ordine de idei, o structură este proiectată să reziste unei forțe „echivalente” aplicată static. Rezultatele au fost încununat de succes, deoarece chiar și o evaluare aproximativă a forței laterale poate avea un efect benefic pentru prevenirea colapsului.

Luând în considerare natura dinamică a acestor evenimente, la nivelul actual al cunoștințelor s-au realizat și se pot realiza îmbunătățiri esențiale ale conceptelor de proiectare. Scopul principal al normelor de protecție seismică, cum ar fi СНиП II-7-81\*Строительство в сейсмических районах, este acela de a proteja viețile oamenilor. Ca efect al acțiunii seismice toate normele admit apariția degradărilor structurale, urmărind mai mult sau mai puțin limitarea acestora.

## 2. Influența planșelor monolite la caracteristicile dinamice ale structurilor de rezistență

În cazul în care se ține seama în calcul și de rotațiile fundațiilor diaframelor, ca urmare a tasării terenului sub acțiunea încărcărilor orizontale, se consideră că rotirea la baza tuturor plinurilor (montanților) este aceeași.

În acest sens, o importanță deosebită o are rigiditatea planșei în planul lui.

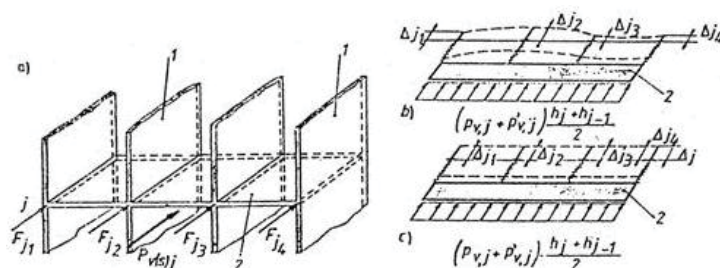


Fig.1 Modul de repartizare a încărcărilor orizontale între diafragmele verticale (1), în funcție de rigiditatea planșei (2)

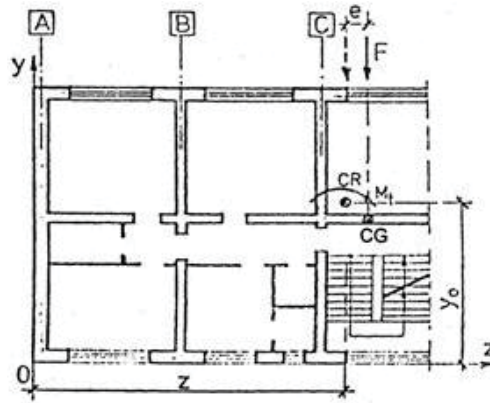


Fig. 2 Modul de solicitare a unei structuri cu pereți portanți (difragme) la acțiunea forțelor orizontale care produc torsiuni

În cazul planseelor cu rigiditate redusă în planul lor, rigiditatea spațială a clădirii este doar parțial asigurată, în consecință conlucrarea elementelor verticale în preluarea încărcărilor orizontale se realizează numai parțial. În funcție de rigiditatea planseului, preluarea încărcărilor orizontale se face proporțional, atât cu rigiditatea elementelor verticale cât și cu rigiditatea planseului din zona aferentă lor, ceea ce face ca în cazul planseelor cu rigiditate redusă, acestea să se deformeze diferit (fig. 1, b). Când, însă, rigiditatea planseului în planul lui este mare (infinită), se realizează o bună rigiditate spațială și deci o bună conlucrare între elementele verticale la preluarea încărcărilor orizontale, deformările elementelor mai puțin rigide fiind împiedicate de elementele mai rigide (fig. 1, c).

Metodele de calcul analitic, calculele numerice, precum și rezultatele experimentale, care sunt obiectul de studiu, se concentrează asupra a două metodologii de calcul, și anume:

Prezența planseelor monolite în structura de rezistență la etapa de proiectare, modelarea în programul de calcul SCAD Office și absența lor, transformarea planseului în sarcină asupra grinzilor precum și a forțelor ce acționează pe planseu redirecționându-le asupra grinzilor.

$$S_{ik} = Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik} \cdot k_{\psi} \quad (1)$$

Unde:  $\frac{a}{g} = A$ ;  $S_{ik}$  - Forța seismică echivalentă cu forma de oscilație "i" pentru masa "m".

În ingineria seismică la calculul structurilor de rezistență se analizează doar primele trei forme de oscilație. Cea mai mare influență avînd-o prima formă de oscilație. Deplasarea maximă admisibilă fiind:

$$\Delta_{max} = 0.1 \cdot 10^{-4} \cdot H_{tot} \quad (2)$$

Modelarea structurii de rezistență conform programului SCAD Office vezi fig. 3 a, b

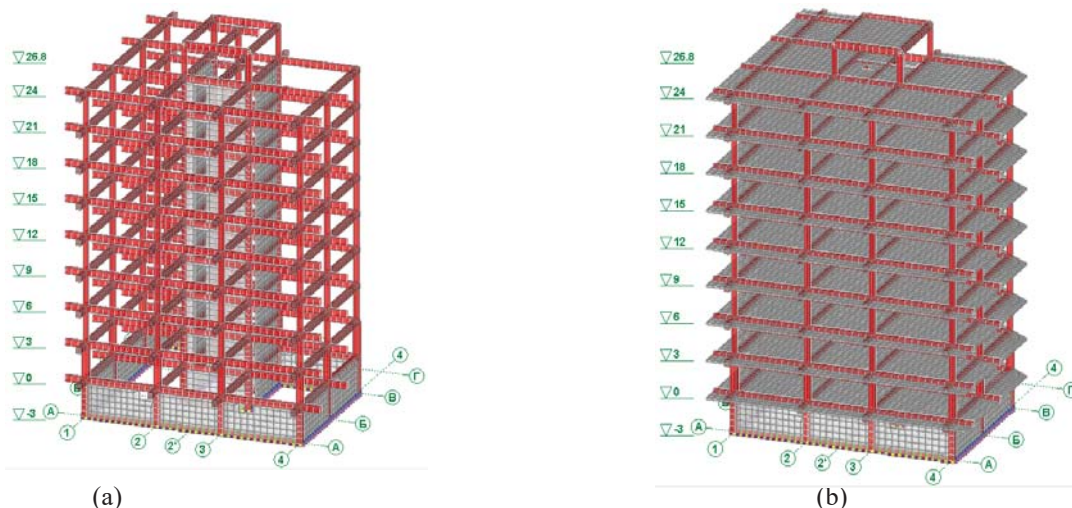


Fig. 3 Modelarea structurii de rezistență conform programului SCAD Office

Tabel 1. Planseul este inclus in lucru, au fost obtinute urmatoare valori dinamice

Загружение		Номер формы	Собственное значение	Частоты		Период сек	Модальные массы (%)		
				рад/сек	Гц		X	Y	Z
4	Seism X	1	0,1	10,37	1,65	<b>0,61</b>	16,16	0,41	0
		2	0,07	13,68	2,18	<b>0,46</b>	42,75	0,23	0
		3	0,06	15,64	2,49	<b>0,4</b>	0	51,13	0
		4	0,04	24,35	3,88	0,26	0	1,31	0
		5	0,04	26,57	4,23	0,24	0,07	2,62	0
		6	0,04	28,28	4,5	0,22	0,61	0,43	0
		7	0,03	31,39	5	0,2	2,13	2,07	0
		8	0,03	32,79	5,22	0,19	2,26	0,76	0
		9	0,03	34,48	5,49	0,18	1,96	2,05	0
		Сумма модальных масс							65,95
5	Seism Y	1	0,1	10,37	1,65	0,61	16,16	0,41	0
		2	0,07	13,68	2,18	0,46	42,75	0,23	0
		3	0,06	15,64	2,49	0,4	0	51,13	0
		4	0,04	24,35	3,88	0,26	0	1,31	0
		5	0,04	26,57	4,23	0,24	0,07	2,62	0
		6	0,04	28,28	4,5	0,22	0,61	0,43	0
		7	0,03	31,39	5	0,2	2,13	2,07	0
		8	0,03	32,79	5,22	0,19	2,26	0,76	0
		9	0,03	34,48	5,49	0,18	1,96	2,05	0
		Сумма модальных масс							65,9

Tabelul 2. Planseul este exclus din lucru, au fost obtinute urmatoare valori dinamice

Загружение		Номер формы	Собственное значение	Частоты		Период сек	Модальные массы (%)		
				рад/сек	Гц		X	Y	Z
4	Seism X	1	0,21	4,87	0,78	<b>1,29</b>	41,57	8,75	0
		2	0,18	5,51	0,88	<b>1,14</b>	2,6	50,89	0
		3	0,16	6,15	0,98	<b>1,02</b>	18,84	2,89	0
		4	0,06	17,41	2,77	0,36	1,75	0,09	0
		5	0,05	20,83	3,32	0,3	0	0	97,92
		6	0,04	24,64	3,92	0,26	14,71	0	0
		7	0,04	25,28	4,02	0,25	0,01	0,1	0,01
		8	0,04	27,72	4,41	0,23	0,05	0	0,2
		9	0,03	29,45	4,69	0,21	0	19,93	0,01
		Сумма модальных масс							79,53
5	Seism Y	1	0,21	4,87	0,78	<b>1,29</b>	41,57	8,75	0
		2	0,18	5,51	0,88	<b>1,14</b>	2,6	50,89	0
		3	0,16	6,15	0,98	<b>1,02</b>	18,84	2,89	0
		4	0,06	17,41	2,77	0,36	1,75	0,09	0
		5	0,05	20,83	3,32	0,3	0	0	97,92
		6	0,04	24,64	3,92	0,26	14,71	0	0
		7	0,04	25,28	4,02	0,25	0,01	0,1	0,01
		8	0,04	27,72	4,41	0,23	0,05	0	0,2
		9	0,03	29,45	4,69	0,21	0	19,93	0,01
		Сумма модальных масс							79,5

## Concluzie

Analizind valorile caracteristicilor dinamice in cadrul programului SCAD Office, ca rezultat al influentei planseului monolit asupra rigiditatii structurii de rezistenta, se evidentiaza o crestere considerabila a valorii perioadei de oscilatie, si anume a primelor trei forme. Majorarea caracteristicilor dinamice rezulta din micșorarea rigiditatii structurii de rezistenta cauzata de excluderea planseului din lucru.

Analizind aceste valori, putem afirma ca planșeele joacă un rol esențial în preluarea forțelor seismice, si anume la preluarea forțelor de inerție și transmiterea lor la elementele verticale ale structurii de rezistenta, la acțiunea de diafragmă orizontală, care asigură angajarea solidară, coordonată, a elementelor verticale în preluarea forțelor seismice orizontale. Pentru a asigura efectul de diafragmă, planșeele structurilor trebuie să posede rezistențe și rigidități corespunzatoare.

## Bibliografie

1. Corobceanu V. *Beton Armat*. Chisinau 2002.
2. Eurocod 8. *Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur. Reguli generale,actiuni seismic si reguli pentru cladiri*. SR EN 1998-1.
3. Iuliu Dimoiu. *Inginerie seismica*. Editura Academiei Romane 1999.
4. NCM F.02.02-2006 *Calculul, proiectarea și alcătuirea elementelor de construcții din beton armat și beton precomprimat*. Chisinau 2006.