

Ordinul nr. 2956/2019 pentru modificarea și completarea reglementării tehnice "Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P100-1/2013, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, nr. 2.465/2013

Art. I. -

Reglementarea tehnică "Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri", indicativ P100-1/2013, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, nr. 2.465/2013, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 558 și 558 bis din 3 septembrie 2013, se modifică și se completează după cum urmează:

1. La punctul 3.1, alineatul (6) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(6) *Spectrul de răspuns elastic al accelerațiilor absolute pentru componentele orizontale ale mișcării terenului în amplasament, $S_e(T)$ (în m/s^2), este definit astfel:*

$$S_e(T) = Y_{l,e} a_g \beta(T) \quad (3.2),$$

unde valoarea a_g este în m/s^2 , $\beta(T)$ este spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute și $Y_{l,e}$ este factorul de importanță și expunere la cutremur."

2. La punctul 3.1, alineatul (11) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(11) *Acțiunea seismică verticală pentru proiectarea clădirilor este reprezentată prin spectrul de răspuns elastic al accelerațiilor absolute pentru componenta verticală a mișcării terenului în amplasament S_{ve} (în m/s^2), dat de următoarea relație:*

$$S_{ve}(T) = Y_{l,e} a_{vg} \beta_v(T) \quad (3.8),$$

unde a_{vg} este valoarea de vârf a accelerației pentru componenta verticală a mișcării terenului, în m/s^2 , $\beta_v(T)$ este spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute pentru componenta verticală a mișcării terenului și $Y_{l,e}$ este factorul de importanță și expunere la cutremur."

3. La punctul 4.4.1.2, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) *Proiectarea seismică va urmări realizarea unei structuri cu grad înalt de redundanță având capacitate adecvată de redistribuire a eforturilor. Se va realiza un mecanism de plastificare cu suficiente zone plastice cu ductilitate adecvată care să permită exploatarea rezervelor de rezistență ale structurii și o disipare avantajoasă a energiei seismice. Structurile cu grad mai redus de nedeterminare statică vor fi proiectate utilizând factori de comportare reduși.*

Nota 1:

Sistemele structurale alcătuite din plăci, grinzi și pereți dispuși concentrat într-o zonă a clădirii, fără cadre perimetrale (structură cu nucleu central și planșee dală), nu au redundanță adecvată. Pentru o redundanță structurală adecvată se recomandă cel puțin dispunerea de cadre perimetrale.

Nota 2:

O structură redundantă cu multiple legături interioare (multiplu static nedeterminată) are toate legăturile dimensionate adecvat. De exemplu, o structură etajată de beton armat nu poate fi considerată redundantă dacă lungimile de înădădire prin suprapunere ale armăturilor din stâlpi și grinzi sunt mai mici decât este necesar sau dacă nodurile nu au rezistență și rigiditate suficiente."

4. La punctul 4.4.1.4, după alineatul (3) se introduce un nou alineat, alineatul (4), cu următorul cuprins:

"

(4) *Capacitatea de rezistență a construcției în ansamblu la acțiuni orizontale, pe fiecare direcție ortogonală principală, trebuie să fie mai mare decât forța tăietoare de bază calculată conform pct. 4.5.3.2 sau 4.5.3.3. Pentru această verificare, capacitatea de rezistență a construcției în ansamblu la acțiuni orizontale corespunde valorilor de proiectare ale rezistențelor materialelor și este asociată curgerii de ansamblu a structurii sub acțiunea unor forțe orizontale aplicate static, distribuite conform rezultatelor analizei modale pentru modul fundamental de vibrație, pe fiecare direcție considerată. În cazul aplicării metodelor de calcul neliniar, stabilirea forței de curgere se face conform anexei D. Această prevedere nu se aplică structurilor izolate seismic, conform prevederilor cap. 11."*

5. La punctul 4.4.2, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

„

(1) Unele elemente structurale pot să nu fie considerate ca făcând parte din sistemul structural care preia forțele seismice și să fie proiectate ca elemente secundare. Rezistența și rigiditatea acestor elemente la forțe laterale vor fi neglijate în proiectarea seismică și nu este necesar ca ele să satisfacă prevederile speciale din cap. 5-9.

În schimb, aceste elemente și legăturile lor cu structura seismică de bază vor fi alcătuite astfel încât să preia încărcările gravitaționale aferente în situația deformării laterale produse de acțiunea seismică cea mai nefavorabilă, cu degradări limitate, conform cerințelor fundamentale ale proiectării seismice.”

6. La punctul 4.4.3.1, alineatul (3) se modifică și va avea următorul cuprins:

„

(3) În funcție de tipul clădirii, regulată sau neregulată, se aleg diferențiat:

- modelul structural;
- metoda de calcul structural;
- valoarea factorului de comportare, q .”

7. La punctul 4.4.3.1, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

„

(4) Valorile maxime ale factorilor de comportare sunt redată în cap. 5-9.”

8. La punctul 4.4.3.1, alineatul (5) se modifică și va avea următorul cuprins:

„

(5) Prevederile privind simplificările de calcul maxim admise în funcție de tipul neregularităților structurale sunt redată în tabelul 4.1. Prevederile privind reducerea factorului maxim de comportare, q , pentru structuri neregulate sunt prevăzute la pct. 4.4.3.2 și 4.4.3.3.”

9. La punctul 4.4.3.1, tabelul 4.1 se modifică și va avea următorul cuprins:

„

Tabelul 4.1 Simplificări de calcul maxim admise

Caz	Clădire cu regularitate		Simplificare de calcul maxim admisă	
	În plan	În elevație	Modelul de calcul	Metoda de calcul structural
1	Da	Da	Plan	Metoda forțelor laterale statice echivalente*
2	Da	Nu	Plan	Metoda de calcul modal cu spectre de răspuns
3	Nu	Da	Spațial	
4	Nu	Nu	Spațial	

* Dacă sunt îndeplinite condițiile de la pct. 4.5.3.2.1.”

10. La punctul 4.4.3.2, alineatele (1) - (5) se modifică și vor avea următorul cuprins:

„

(1) Construcția este aproximativ simetrică în plan în raport cu două direcții ortogonale, din punctul de vedere al distribuției rigidității laterale, al capacităților de rezistență și al maselor.

(2) Construcția are formă compactă, cu contururi regulate. În cazul în care construcția prezintă retrageri în plan la un anumit nivel (marginii retrase sau colțuri înrând), aceste retrageri nu afectează semnificativ rigiditatea în plan a planșeului și, pentru fiecare retragere, aria cuprinsă între conturul planșeului și înfășurătoarea poligonală convexă (circumscrișă) a planșeului nu depășește 10% din aria totală a planșeului.

Notă:

Dacă forma în plan este neregulată, cu discontinuități care pot produce eforturi suplimentare semnificative, se recomandă împărțirea în tronsoane a construcției prin rosturi seismice, astfel încât pentru fiecare tronson în parte să se ajungă la o formă regulată cu distribuții avantajoase ale volumelor, maselor și rigidităților.

(3) La clădirile etajate, la nivelurile unde se realizează reduceri de gabarit, acestea sunt realizate pe verticala elementelor structurale (stâlpi sau pereți).

Notă:

Se vor evita, de regulă, rezemările stâlpi pe grinzi, acestea fiind acceptate numai în cazul stâlpilor cu încărcări mici de la ultimele 1-2 niveluri ale clădirilor etajate.

(4) Rigiditatea planșeelor la acțiuni în planul lor este suficient de mare, în comparație cu rigiditatea laterală a elementelor structurale verticale, astfel încât deformația planșeelor să aibă un efect neglijabil asupra distribuției forțelor orizontale între elementele structurale verticale.

(5) Deplasarea maximă înregistrată pe perimetrul construcției în combinația seismică de proiectare, în direcția forței, nu depășește cu mai mult de 35% media deplasărilor maxime și minime.

Notă:

Prin alcătuirea structurii de rezistență și prin modul de distribuire a maselor se evită cuplarea semnificativă a modurilor de vibrație torsiune cu cele de translație, prin reducerea sensibilă a vibrațiilor la torsiune față de cele de translație."

11. La punctul 4.4.3.2, după alineatul (5) se introduc trei noi alineate, alineatele (6)-(8), cu următorul cuprins:

"

(6) Construcțiile care satisfac cumulativ condițiile de la alin. (1)-(5) vor fi considerate cu regularitate în plan.

(7) La alegerea factorului de comportare, construcțiile fără regularitate în plan se încadrează în categoria sistemelor flexibile la torsiune.

(8) Prin excepție de la prevederile alin. (7), în cazul construcțiilor fără regularitate în plan care satisfac condițiile de la alin. (4) și (5), valoarea maximă a factorului de comportare, q , se reduce cu 20% față de valorile prevăzute în cap. 5-9. Această reducere se aplică suplimentar față de alte reduceri stabilite conform prevederilor acestui cod."

12. La punctul 4.4.3.3, alineatele (1) - (6) se modifică și vor avea următorul cuprins:

"

(1) Sistemul structural se dezvoltă monoton pe verticală, fără variații semnificative de la nivelul fundației până la vârful clădirii. Retragerile sunt graduale pe înălțimea clădirii și nu depășesc, la oricare nivel, 20% din dimensiunea de la nivelul imediat inferior, cu excepția ultimului nivel al clădirilor multietajate, dacă retragerile sunt necesare pentru crearea spațiilor tehnice.

(2) Structura nu are, la niciun nivel, reduceri de rigiditate laterală mai mari de 30% din rigiditatea nivelului imediat superior sau imediat inferior (structura nu are niveluri flexibile).

(3) Structura nu are, la niciun nivel, o rezistență la acțiuni orizontale mai mică cu mai mult de 20% decât cea a nivelului situat imediat deasupra sau dedesubt (structura nu are niveluri slabe din punctul de vedere al rezistenței laterale).

(4) Dacă dimensiunile elementelor structurale se reduc de la bază către vârful structurii, variația rigidității și a rezistenței laterale este uniformă, fără reduceri bruște de la un nivel inferior la un nivel superior.

(5) Masele aplicate pe construcție sunt distribuite uniform. La niciun nivel masa aferentă nu este mai mare cu mai mult de 50% decât masele nivelurilor adiacente. Se exceptează de la această regulă situația în care masele suplimentare sunt concentrate la baza structurii și masele aferente spațiilor tehnice de la ultimul nivel al clădirilor multietajate.

(6) Structura nu are discontinuități pe verticală care deviază traseul forțelor către fundații. Prevederea se referă atât la devierile în același plan al structurii, cât și la devierile dintr-un plan în alt plan vertical al construcției."

13. La punctul 4.4.3.3, după alineatul (6) se introduc două noi alineate, alineatele (7) și (8), cu următorul cuprins:

"

(7) Construcțiile care nu satisfac oricare dintre condițiile de la alin. (1)-(6) vor fi considerate cu neregularitate pe verticală (în elevație).

(8) În cazul construcțiilor cu neregularitate pe verticală (în elevație) valoarea maximă a factorului de comportare, q , se reduce cu 20% față de valorile prevăzute în cap. 5-9. Această reducere se aplică suplimentar față de alte reduceri stabilite conform prevederilor acestui cod."

14. La punctul 4.5.2, alineatul (10) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(10) Deformabilitatea infrastructurii și/sau deformabilitatea terenului trebuie considerate, dacă acestea au o influență semnificativă asupra răspunsului structural. În cazul clădirilor din clasa de importanță și expunere la cutremur I sau II, amplasate în zone seismice cu $a_g \geq 0,20 g$, deformabilitatea infrastructurii trebuie considerată în calcul.

Nota 1:

Modelul de calcul de complexitate minimală pentru clădiri din clasa I sau II de importanță și expunere la cutremur cuprinde totalitatea elementelor structurale și legăturile dintre acestea și este rezemat prin blocarea deplasărilor verticale și orizontale la partea inferioară a infrastructurii.

Nota 2:

În terminologia acestui cod, prin secțiunea teoretică de încastrare se înțelege o secțiune prin clădire, de regulă plană și orizontală și localizată la interfața dintre suprastructură și infrastructură sau fundații, deasupra căreia se formează mecanismul de ansamblu de plastificare. Elementele structurale situate sub nivelul secțiunii teoretice de încastrare se proiectează astfel încât să răspundă elastic la acțiunea cutremurului de proiectare."

15. La punctul 4.5.3.1, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) În funcție de caracteristicile structurale și de importanța construcției se poate utiliza una dintre următoarele metode de calcul pentru proiectarea curentă:

- metoda forțelor seismice statice echivalente;
- metoda de calcul modal cu spectre de răspuns, aplicabilă în general tuturor tipurilor de clădiri."

16. La punctul 4.5.3.1, alineatul (3) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(3) Metoda de calcul modal cu spectre de răspuns este metoda de calcul structural de referință."

17. La punctul 4.5.3.2.1, alineatele (1) și (2) se modifică și vor avea următorul cuprins:

"

(1) Această metodă se poate aplica la clădirile al căror răspuns seismic total nu este influențat semnificativ de modurile proprii superioare de vibrație, la care modul propriu fundamental pe fiecare direcție principală este de translație și are contribuție predominantă în răspunsul seismic total.

(2) Cerințele de la alin. (1) sunt considerate satisfăcute pentru clădirile la care:

a) perioadele fundamentale corespunzătoare direcțiilor orizontale principale; T_1 , respectă condiția:

$$T_1 \leq 1,5 \text{ s (4.2);}$$

b) sunt satisfăcute criteriile pentru regularitatea structurală în plan și cele pentru regularitatea pe verticală definite la pct. 4.4.3.2 și 4.4.3.3."

18. La punctul 4.5.3.2.3, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) Efectele acțiunii seismice se determină prin aplicarea forțelor seismice orizontale, asociate nivelurilor cu masele m_i , pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii."

19. La punctul 4.5.3.2.4, după alineatul (2) se introduce un nou alineat, alineatul (3), cu următorul cuprins:

"

(3) În cazul în care pentru obținerea răspunsului seismic se utilizează un model spațial, efectul de torsiune produs de o excentricitate accidentală se poate considera prin introducerea la fiecare nivel a unui moment de torsiune

$$M_{ai} = F_i e_{ai},$$

în care

M_{ai} - momentul de torsiune aplicat la nivelul i în jurul axei sale verticale;

e_{ai} - excentricitate accidentală a masei de la nivelul i conform relației (4.1);

F_i - forța seismică static echivalentă orizontală aplicată la nivelul i .

Momentul de torsiune se va calcula pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii."

20. La punctul 4.5.3.3.1, după alineatul (11) se introduce un nou alineat, alineatul (12), cu următorul cuprins:

"

(12) Dacă forța tăietoare de bază rezultată în urma combinării modale a eforturilor imediat deasupra secțiunii teoretice de încastrare, $F_{b,t}$, este mai mică decât 85% din forța tăietoare de bază, F_b , calculată conform pct. 4.5.3.2.2., eforturile și deformațiile rezultate din calculul structural se amplifică cu factorul $0,85 F_b/F_{b,t}$.

Notă:

Amplificarea eforturilor și deformațiilor se poate face direct prin amplificarea spectrului de proiectare pentru componentele orizontale ale terenului $S_d(T)$ cu factorul $0,85\lambda F_{b,t}/F_b$, în care $F_{b,t}$ este determinată utilizând forma neamplificată a $S_d(T)$ și λ este determinat conform pct. 4.5.3.2.2."

21. Punctul 4.7 se abrogă.

22. La punctul 5.1.2, definiția sistemului flexibil la torsiune se modifică și va avea următorul cuprins:

"

- Sistem flexibil la torsiune: sistem structural fără rigiditate și capacitate de rezistență suficientă la torsiune de ansamblu conform pct. 4.4.1.5. Sistemele structurale alcătuite din plăci, stâlpi și pereți dispuși concentrat într-o zonă a clădirii, fără cadre perimetrice (structură cu nucleu și planșee dală), se încadrează în această categorie."

23. La punctul 5.1.2, după definiția "nod" se introduce o nouă definiție, cu următorul cuprins:

"

- Cadru: - subansamblu structural alcătuit din grinzi și stâlpi conectați rigid în noduri (noduri care restricționează rotirea relativă a grinzilor și stâlpilor în secțiunile învecinate nodului)

Notă:

Subansambluri structurale alcătuite din grinzi și stâlpi pot fi considerate cadre numai dacă grinzile, stâlpii și nodurile îndeplinesc prevederile din acest capitol."

24. La punctul 5.2.1, alineatul (3) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(3) Structurile pentru clădiri pot fi proiectate pentru una dintre cele două clase de ductilitate, clasa ductilitate înaltă (DCH) sau clasa de ductilitate medie (DCM), în funcție de capacitatea de disipare a energiei și de rezistență la forțe orizontale. Structurile proiectate pentru DCH au ductilitate de ansamblu și locală superioară celor proiectate pentru DCM. Pentru a reduce cerințele de ductilitate, structurile din clasa de ductilitate medie vor fi dotate cu o capacitate de rezistență superioară celor din DCH. Toate elementele structurale principale dintr-o structură vor fi proiectate pentru o singură clasă de ductilitate.

Notă:

În general, structurile din zonele cu seismicitate înaltă ($a_g \geq 0,3$ g) se vor proiecta pentru clasa de ductilitate înaltă și pot suporta, în principiu, fără pericol de colaps, cutremure mai puternice decât cutremurele de proiectare în amplasament."

25. La punctul 5.2.1, după alineatul (5) se introduce un nou alineat, alineatul (6), cu următorul cuprins:

"

(6) Prin excepție de la alin. (4), se pot utiliza regulile de proiectare corespunzătoare clasei de ductilitate DCL pentru clădirile a căror capacitate de rezistență de ansamblu la acțiuni seismice orizontale, corespunzătoare răspunsului elastic, este mai mare decât cerința seismică corespunzătoare spectrului de răspuns elastic al accelerațiilor absolute ($q = 1$), indiferent de amplasament."

26. La punctul 5.2.2.1, după alineatul (3) se introduce un nou alineat, alineatul (4), cu următorul cuprins:

"

(4) La clădirile din clasele de importanță și expunere I și II, amplasate în zone seismice caracterizate de $a_g \geq 0,15$ g, nu este permisă proiectarea sistemelor structurale alcătuite din plăci, stâlpi și pereți dispuși concentrat într-o zonă a clădirii, fără cadre perimetrice (structură cu nucleu și planșee dală)."

27. La punctul 5.2.2.2, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(2) Valoarea raportului dintre forța orizontală capabilă a structurii și forța orizontală corespunzătoare curgerii primului element structural, α_u/α_1 , se determină prin calcul static neliniar și se limitează superior la 1,35.

Pentru clădirile din clasa de importanță și expunere la cutremur I sau II, în cazul în care valoarea α_u/α_1 nu se determină prin calcul static neliniar, aceasta se va considera egală cu 1,0.

Pentru clădirile din clasa de importanță și expunere la cutremur III sau IV se pot utiliza valorile α_u/α_1 specificate la alin. (3) fără determinarea acestora prin calcul static neliniar.

Notă:

Forța orizontală capabilă a structurii reprezintă forța corespunzătoare formării unui număr suficient de articulații plastice care aduce structura în pragul situației de mecanism cinematic. Forța orizontală corespunzătoare curgerii primului element structural reprezintă forța orizontală corespunzătoare apariției primei articulații plastice prin atingerea capacității de rezistență în primul element al structurii."

28. La punctul 5.2.2.2, alineatul (5) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(5) În cazul clădirilor neregulate, valorile q din tabelul 5.1 se reduc conform pct. 4.4.3."

29. La punctul 5.2.2.2, alineatul (6) se abrogă.

30. La punctul 5.2.3.2, după alineatul (2) se introduce un nou alineat, alineatul (3), cu următorul cuprins:

"

(3) Elementele structurale vor fi proiectate astfel încât cedarea secțiunilor din încovoiere, cu sau fără forță axială, să nu se producă prin zdrobirea betonului comprimat înainte de curgerea armăturii longitudinale întinse."

31. La punctul 5.2.3.3.3, după alineatul (6) se introduce un nou alineat, alineatul (7), cu următorul cuprins:

(7) În cazul stâlpilor structurilor duale cu pereți predominanți nu este necesar să se satisfacă condiția (5.4)."

32. La punctul 5.2.3.4, alineatul (2) litera (c) se modifică și va avea următorul cuprins:

(c) Proprietățile betonului și oțelului sunt favorabile sub aspectul realizării unei ductilități locale suficient de mari. Astfel:

- betonul trebuie să aibă o rezistență suficientă la compresiune și o capacitate de deformare suficientă; condițiile privind clasele minime de beton redată la pct. 5.3 și 5.4. pentru clasele de ductilitate înaltă și medie asigură, implicit, această exigență;

- oțelul folosit în zonele critice ale elementelor seismice principale trebuie să posede alungiri plastice substanțiale; acestea sunt asigurate de oțelurile de clasă C. Oțelurile neductile sau mai puțin ductile pot fi utilizate numai în situațiile în care prin modul de dimensionare se poate asigura o comportare în domeniul elastic al acestor armături;

- raportul între rezistența oțelului și limita lui de curgere trebuie să nu fie excesiv de mare (orientativ $\leq 1,35$)."

33. La punctul 5.3.1, alineatul (3) se modifică și va avea următorul cuprins:

(3) În zonele critice ale elementelor principale se vor utiliza oțeluri de clasă C. În afara zonelor critice se poate utiliza oțel din clasa B."

34. La punctul 5.3.2.1, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

(1) Înălțimea secțiunii transversale a grinzilor va fi de cel puțin 1/16 din deschiderea liberă a acestora. Lățimea grinzilor va fi de cel puțin 200 mm."

35. La punctul 5.3.2.3, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

(1) Prevederile prezentului punct se referă la pereți individuali sau cuplați, fixați adecvat în infrastructură (fundăție) astfel încât baza lor să nu se poată roti relativ la aceasta.

Pereții rezemați exclusiv pe plăci sau grinzi, cu excepția rezemării pe radier sau grinzi de fundare, nu sunt permisi."

36. La punctul 5.3.4.1.1, alineatul (5) se modifică și va avea următorul cuprins:

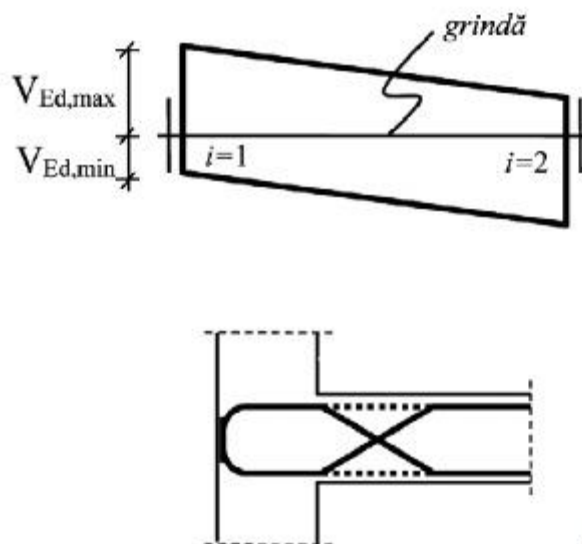
(5) Modul de dimensionare la forța tăietoare și de armare transversală a zonelor critice se stabilește în funcție de valoarea algebrică a raportului între forța tăietoare minimă și cea maximă, $\zeta = V_{Ed\ min}/V_{Ed\ max}$, în secțiunea de calcul.

Notă:

Dacă forțele tăietoare $V_{Ed\ min}$ și $V_{Ed\ max}$ au semne opuse, în calculul raportului ζ semnul minus se atribuie minimului dintre valorile absolute ale celor două forțe, iar semnul plus se atribuie maximului. Raportul ζ se situează între -1 și 1. $\zeta = -1$ reprezintă situația cea mai defavorabilă de solicitare, când cele două forțe tăietoare au valori absolute egale și semne contrare, $\zeta = 1$ reprezintă situația în care forța tăietoare cauzată de acțiunea seismică orizontală este nesemnificativă."

37. La punctul 5.3.4.1.1, figura 5.3 se modifică și va avea următorul cuprins:

Figura 5.3 Semnificația $V_{Ed, max}$ și $V_{Ed, min}$ și modul de dispunere a armăturii înclinate



38. La punctul 5.3.4.2.2, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) Efortul axial mediu normalizat în oricare combinație seismică de proiectare, v_d , nu va depăși valoarea 0,45. Sunt admise valori v_d sporite până la 0,55 dacă rotirea capabilă a barei în domeniul postelastice, determinată utilizând modelul de comportare al elementelor de beton armat încovoiate, este mai mare decât cerința conform pct. 5.2.3.3.2. În cazul stâlpilor structurilor duale cu pereți predominanți, efortul axial mediu normalizat, v_d , se va limita superior la valoarea de 0,70, cu respectarea pct. 5.2.3.2. alin. (3)."

39. La punctul 5.4.4.2.2, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) Efortul axial mediu normalizat în oricare combinație seismică de proiectare, v_d , nu va depăși valoarea 0,5. Sunt admise valori v_d sporite până la 0,60 dacă rotirea capabilă a "barei în domeniul postelastice, determinată utilizând modelul de comportare al elementelor de beton armat încovoiate, este mai mare decât cerința conform pct. 5.2.3.3.2. În cazul stâlpilor structurilor duale cu pereți predominanți, efortul axial mediu normalizat, v_d , se va limita superior la valoarea de 0,70, cu respectarea pct. 5.2.3.2. alin. (3)."

40. La punctul 5.4.4.3, după alineatul (3) se introduce un nou alineat, alineatul (4), cu următorul cuprins:

"

(4) Pentru verificarea nodului la acțiunea forței de compresiune înclinată dezvoltată paralel cu diagonala sa se aplică pct. 5.3.4.2.3 alin. (1) și (2)."

41. Punctul 5.6 se abrogă.

42. La punctul 5.7.1, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(4) Ancorarea armăturilor din zonele critice ale grinzilor și stâlpilor din structurile proiectate pentru DCH se măsoară de la o secțiune situată la $5d_{bL}$ de la fața elementului în care se realizează ancorarea, în interiorul acestuia (figura 5.6). Lungimile de ancorare pentru barele întinse vor fi cu 20% mai mari decât cele determinate conform SR EN 1992-1-1."

43. La punctul 5.7.3, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) În zonele critice unde se așteaptă deformații plastice semnificative, conform configurației mecanismului de plastificare, nu sunt admise înnădiri prin suprapunere. În restul zonelor critice înnădirea prin suprapunere se recomandă să fie evitată. Excepție fac armăturile verticale din inima pereților de beton care pot fi îmbinate prin suprapunere."

44. La punctul 5.7.3, alineatul (3) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(3) Înnădirea se poate realiza prin dispozitive de cuplare mecanice validate prin încercări efectuate în condiții compatibile cu clasa de ductilitate selectată. Pentru clasele de ductilitate DCH și DCM, dispozitivele de cuplare mecanice trebuie să asigure curgerea barelor de armătură până la epuizarea capacității lor de deformare la solicitări ciclic alternante, fără cedarea îmbinării."

45. La punctul 5.7.3, alineatul (5) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(5) Distanța s dintre armăturile transversale ale grinzilor, stâlpilor sau bulbilor pereților de beton în zonele de suprapunere va fi cel mult $\min \{h/4; 100 \text{ mm}\}$, unde h este înălțimea secțiunii transversale a acestora."

46. La punctul 5.8.2, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(4) Plăcile de fundație (radierele) vor avea grosimea minimă de 40 cm și vor fi armate cu cel puțin câte o plasă de armături de oțel la partea de sus și la partea de jos. Coeficientul minim de armare pentru fiecare dintre aceste 2 plase este 0,002."

47. La punctul 5.10, alineatul (5) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(5) În cazul planșeelor aparținând structurilor cu pereți de beton armat proiectate pentru clasa de ductilitate DCM sau DCH se va verifica transmiterea forțelor orizontale de la diafragme la perete. Aceasta implică:

(a) limitarea eforturilor unitare de forfecare la interfața perete- diafragmă la valoarea $1,0f_{ctd}$;

(b) prevederea unei armături de conectare, dimensionată pe baza unui model cu diagonale înclinate la 45° sau a conceptului rezistenței la forfecare prin frecare echivalentă."

48. La punctul 5.10, după alineatul (5) se introduc două noi alineate, alineatele (6) și (7), cu următorul cuprins:

"

(6) La proiectarea planșeelor dală fără armătură transversală efortul unitar de străpungere în lungul perimetrului de control, generat de încărcările perpendiculare pe planul plăcii asociate combinației seismice de proiectare, se limitează la 0,4 din valoarea $V_{Rd,c}$ stabilită conform SR EN 1992-1-1.

(7) La proiectarea planșeelor dală cu armătură transversală, sub acțiunea încărcărilor perpendiculare pe planul plăcii asociate combinației seismice de proiectare, capacitatea de rezistență la străpungere și perimetrul de calcul, dincolo de care nu mai sunt necesare armături de străpungere, se vor determina conform SR EN 1992-1-1, considerând în calcul 40% din valoarea $V_{Rd,c}$ stabilită conform prevederilor acestui standard."

49. La punctul 6.1.2, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(4) În conceptul (b) starea de eforturi și deformații în structură este evaluată printr-un calcul elastic, fără a considera o incursiune substanțială a materialului în domeniul inelastic. Aceste structuri aparțin clasei de ductilitate DCL."

50. La punctul 6.2, alineatul (5) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(5) Cerința prevăzută la alin. (4) poate fi considerată satisfăcută dacă limita de curgere reală $f_{y,max}$ a oțelului din zona disipativă satisface condiția $f_{y,max} \leq Y_{ov}f_y$, unde factorul de suprarezistență, Y_{ov} , este definit ca raportul dintre limita de curgere reală, $f_{y,max}$, și limita de curgere nominală, f_y . Factorul de suprarezistență poate fi determinat după cum urmează:

(a) În lipsa unor date specifice proiectului, valorile factorului de suprarezistență Y_{ov} pot fi considerate cele indicate în tabelul 6.2.

(b) În cazul în care producătorul de oțel garantează valoarea superioară a limitei de curgere a oțelului, $f_{y,max}$, factorul de suprarezistență poate fi determinat din expresia $Y_{ov} = f_{y,max}/f_y$.

(c) În cazul în care se fac măsurători ale proprietăților mecanice pe oțelul folosit la realizarea structurii, factorul de suprarezistență poate fi determinat din expresia $Y_{ov} = f_{y,max}/f_y$."

51. La punctul 6.2, alineatul (8) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(8) Șuruburile de ancoraj ale stâlpilor în fundații vor fi realizate din oțeluri din grupele de calitate 4.6, 5.6, 5.8 și 6.8 sau din oțel mărcile S235, S275 sau S355. În cazul solicitărilor foarte mari, care ar conduce la rezolvări constructive complicate ale bazei stâlpilor, se acceptă utilizarea șuruburilor cu caracteristici fizico-mecanice ale grupei de calitate 8.8 (din oțel slab aliat cu tratament termic de normalizare)."

52. La punctul 6.2 alineatul (9), al doilea paragraf se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Grosimea maximă a pereților elementelor în funcție de marca oțelului, valoarea KV a energiei de rupere (în J), temperatura minimă de referință T_{Ed} (pentru o perioadă de revenire de 50 ani) în elementele întinse sau încovoiate sunt date în SR EN 1993-1-10 (tabelul 2.1.)."

53. La punctul 6.2, tabelul 6.2 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Tabelul 6.2 - Valorile factorului de suprarezistență Y_{ov}

Marca oțelului	Factorul de suprarezistență Y_{ov}
S235	1,40
S275	1,30
S355	1,25"

54. La punctul 6.3.1, litera (d) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(d) *Structuri de tip pendul inversat. La aceste structuri cel puțin 50% din masă este amplasată în treimea superioară a înălțimii construcției sau disiparea energiei seismice are loc preponderent la baza unui singur element structural (de exemplu, structurile cu un singur stâlp cu secțiune plină sau cu zăbrele). Structurile parter necontravântuite, cu extremitățile superioare ale stâlpilor conectate printr-un sistem cu comportare de diafragmă orizontală, la care forțele axiale din stâlpi îndeplinesc condiția $N_{Ed} \leq 0,3N_{pl,Rd}$, nu fac parte din această categorie."*

55. La punctul 6.3.2., alineatele (2) și (3) se modifică și vor avea următorul cuprins:

"

(2) *Dacă clădirea este neregulată în plan (vezi pct. 4.4.3.2) sau în elevație (vezi pct. 4.4.3.3.), valorile lui q menționate în tabelul 6.3 se reduc conform indicațiilor din pct. 4.4.3.*

(3) *Valoarea raportului dintre forța orizontală capabilă a structurii și forța orizontală corespunzătoare curgerii primului element structural, α_u/α_1 , se determină prin calcul static neliniar și se limitează superior la 1,35.*

Pentru clădirile din clasa de importanță și expunere la cutremur I sau II, în cazul în care valoarea α_u/α_1 nu se determină prin calcul static neliniar, aceasta se va considera egală cu 1,0.

Pentru clădirile din clasa de importanță și expunere la cutremur III sau IV se pot utiliza valorile α_u/α_1 specificate în tabelul 6.3. fără determinarea acestora prin calcul static neliniar.

Notă:

Forța orizontală capabilă a structurii reprezintă forța corespunzătoare formării unui număr suficient de articulații plastice care aduce structura în pragul situației de mecanism cinematic. Forța orizontală corespunzătoare curgerii primului element structural reprezintă forța orizontală corespunzătoare apariției primei articulații plastice prin atingerea capacității de rezistență în primul element al structurii."

56. La punctul 6.3.2, alineatul (4) se abrogă.

57. La punctul 6.3, denumirea tabelului 6.3 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Tabelul 6.3. - Limitele superioare ale valorilor factorilor de comportare q pentru structuri regulate în plan și în elevație".

58. La punctul 6.6.2, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(2) *$V_{ed,M} = (M_{pl,Rd,A} + M_{pl,Rd,B})/L_{AB}$; unde L_{AB} este distanța dintre articulațiile plastice ce se pot dezvolta în aceeași deschidere a grinzii, dar nu mai mult de 90% din deschiderea liberă a grinzii (între fețele stâlpilor)."*

59. La punctul 6.6.3 alineatul (2), nota 2 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Nota 2:

În mod practic valorile eforturilor N_{Ed} , M_{Ed} , V_{Ed} se obțin din combinațiile seismice de proiectare, unde acțiunea seismică unidirecțională se multiplică cu Ω_T ."

60. La punctul 6.6.4, denumirea figurii 6.3. se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Figura 6.3. Semnificația deformației δ care se ia în considerare pentru calculul rotirii θ .

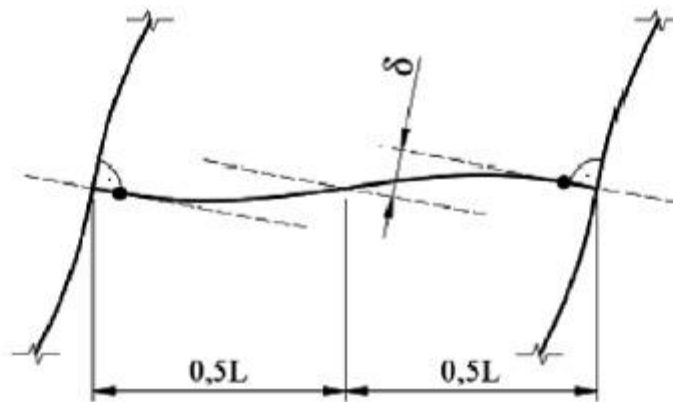


Figura 6.3. Semnificația deformației δ care se ia în considerare pentru calculul rotirii θ "

61. La punctul 6.7.1, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) Cadrele necontravântuite centric trebuie proiectate astfel încât deformarea în domeniul postelastice a diagonalelor întinse să se producă înainte de formarea articulațiilor plastice sau de pierderea stabilității generale în grinzi și stâlpi. Îmbinările vor fi verificate în conformitate cu prevederile de la pct. 6.5.5."

62. La punctul 6.7.1, teza finală a alineatului (3) se modifică și va avea următorul cuprins:

"în care A+ și A- sunt ariile proiecțiilor pe plan vertical ale secțiunilor transversale ale diagonalelor întinse, când acțiunea seismică orizontală are sensuri diferite (figura 6.4)."

63. La punctul 6.7.2, denumirea figurii 6.4 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Figura 6.4. Exemple de aplicare a prevederilor de la pct. 6.7.1. alin. (3)"

64. Punctul 6.7.3 se abrogă.

65. La punctul 6.7.4 alineatul (2), nota 2 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Nota 2:

În mod practic valorile eforturilor N_{Ed} , M_{Ed} , V_{Ed} se obțin din combinațiile seismice de proiectare, unde acțiunea seismică unidirecțională se multiplică cu Ω_T ."

66. La punctul 6.8.2, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(2) Barele disipative sunt clasificate în 3 categorii în funcție de tipul mecanismului plastic dezvoltat:

- *bare disipative scurte, care consumă energia prin deformarea în domeniul postelastice a barei din forța tăietoare (eforturi principale);*
- *bare disipative lungi, care consumă energia prin deformarea în domeniul postelastice a secțiunii din moment încovoietor;*
- *bare disipative intermediare, la care deformarea în domeniul postelastice a secțiunii este produsă de moment încovoietor și forța tăietoare."*

67. La punctul 6.8.2 alineatul (9), partea introductivă se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(9) Unghiul de rotație inelastică al barei disipative θ_p (definit în figura 6.6), format între bara disipativă și elementul din afara acesteia, rezultat în urma unui calcul neliniar, se va limita la:"

68. La punctul 6.8.2 alineatul (11), litera (e) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(e) Rigidizările inimii trebuie să se prevadă pe toată înălțimea acesteia. La barele disipative cu o înălțime mai mică de 600 mm, rigidizările se pot prevedea numai pe o singură parte a inimii, alternativ.

Grosimea t_{st} a rigidizării va fi $t_{st} \geq t_w$ și $t_{st} \geq 10$ mm, iar lățimea rigidizării $b_{st} = (b - t_w)/2$."

69. La punctul 6.8.3, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(2) Diferența dintre valorile maxime și minime ale raportului Ω_i (pe fiecare direcție a structurii) trebuie să fie mai mică de 25%.

În cazul în care nu se poate asigura o variație sub 25% a raportului Ω_i , formarea mecanismului de plastificare al structurii se verifică prin metoda de calcul static nelinier sau metoda de calcul dinamic nelinier.

Nota 1:

În mod practic valorile eforturilor N_{Ed} , M_{Ed} , V_{Ed} se obțin din combinațiile seismice de proiectare, unde acțiunea seismică unidirecțională se multiplică cu Ω_T ."

70. La punctul 6.8.4, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) Îmbinările barelor disipative sau ale elementelor care conțin bare disipative trebuie proiectate luând în considerare rezerva de rezistență a secțiunii Ω_T [vezi pct. 6.8.3 alin. (1)] și sporul probabil al limitei de curgere a materialului exprimat prin Y_{ov} (vezi tabelul 6.2)."

71. La punctul 6.11.1, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(2) Cadrele cu contravântuiri cu flambaj împiedicat trebuie proiectate astfel încât deformarea în domeniul postelastice a contravântuirilor să se producă înainte de formarea articulațiilor plastice sau de pierderea stabilității generale în grinzi și stâlpi."

72. La punctul 6.11.4, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(4) Contravântuirile cu flambaj împiedicat trebuie proiectate, executate și încercate experimental pentru a fi capabile să dezvolte deformațiile în domeniul inelastic sub acțiunea seismică. Aceste deformații corespund dublului deplasării relative de nivel calculate la ULS, dar nu mai puțin de 0,02 din înălțimea de etaj. Sistemul de împiedicare a flambajului nu își va pierde stabilitatea generală până la deformații egale cu de două ori valoarea deplasării relative de nivel sub acțiunea seismică asociată ULS."

73. La punctul 7.3.2, alineatele (2) și (3) se modifică și vor avea următorul cuprins:

"

(2) În cazul clădirilor neregulate, valorile q din tabelul 7.2. se reduc conform pct. 4.4.3.

(3) Valoarea raportului dintre forța orizontală capabilă a structurii și forța orizontală corespunzătoare curgerii primului element structural, α_u/α_1 , se determină prin calcul static nelinier și se limitează superior la 1,35.

Pentru clădirile din clasa de importanță și expunere la cutremur I sau II, în cazul în care valoarea α_u/α_1 , nu se determină prin calcul static nelinier, aceasta se va considera egală cu 1,0.

Pentru clădirile din clasa de importanță și expunere la cutremur III sau IV se pot utiliza valorile α_u/α_1 , specificate în tabelul 7.2, fără determinarea acestora prin calcul static nelinier.

Notă:

Forța orizontală capabilă a structurii reprezintă forța corespunzătoare formării unui număr suficient de articulații plastice care aduce structura în pragul situației de mecanism cinematic. Forța orizontală corespunzătoare curgerii primului element structural reprezintă forța orizontală corespunzătoare apariției primei articulații plastice prin atingerea capacității de rezistență în primul element al structurii."

74. La anexa A litera A.3, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(1) Se vor efectua studii specifice pentru caracterizarea seismică a condițiilor de teren în amplasament pentru:

a) construcțiile încadrate în clasa I de importanță-expunere;

b) construcțiile încadrate în clasa II de importanță-expunere având mai mult de 7.500 de persoane în aria totală expusă.

Aceste studii trebuie să conțină:

(i) profilul vitezei undelor de forfecare V_s și al undelor de compresiune V_p , pentru toate straturile de teren de la suprafață până la roca de bază; simplificat și convențional, profilul poate fi determinat pentru 30 metri adâncime;

(ii) stratigrafia amplasamentului (grosimea, densitatea și tipul terenului);

(iii) valoarea medie ponderată a vitezei undelor de forfecare pentru stratigrafia considerată, V_s :

$$\overline{V_S} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{s,i}}} \quad (\text{A3.1})$$

unde h_i și $V_{s,i}$ reprezintă grosimea și, respectiv, viteza undelor de forfecare pentru stratul i .
Mărimea V_s se calculează pentru cel puțin 30 m de profil de teren."

75. La anexa A litera A.6, numerele 23, 26, 93, 97, 126, 150, 172, 173, 222 și 229 din tabelul A.1 se modifică și vor avea următorul cuprins:

"23	Balș	OLT	1,0	0,20 g
26	Murfatlar	CONSTANȚA	0,7	0,20 g
93	Mioveni	ARGEȘ	0,7	0,3 g
97	Copșa Mică	SIBIU	0,7	0,20 g
126	Făurei	BRĂILA	1,0	0,35 g
150	Horezu	VÂLCEA	0,7	0,20 g
172	Marghita	BIHOR	0,7	0,20 g
173	Măcin	TULCEA	1,0	0,25 g
222	Piatra-Olt	OLT	1,0	0,20 g
299	Târgu Secuiesc	COVASNA	1,0	0,25 g"

76. La anexa C litera C.1, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

(4) *Calculul spațial permite o evaluare mai realistă a efectelor acțiunii seismice în comparație cu metodele de calcul plan. Prin integrarea ecuațiilor de mișcare pentru un set adecvat de accelerograme, calculul dinamic spațial furnizează un volum mare de informații și necesită un efort substanțial pentru interpretarea și utilizarea rezultatelor. Din acest motiv, în prezenta anexă se prezintă numai metoda pentru calculul răspunsurilor modale maxime utilizând spectrul de răspuns de proiectare asociat mișcării de translație a bazei de rezemare. Metoda de calcul cu spectre de răspuns poate fi descoperitoare dacă contribuțiile răspunsurilor modale exprimate prin factori de participare a maselor modale efective au valori sub 0,7."*

77. La anexa E litera E.1, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

(2) Verificarea la deplasare se face pe baza formulei:

$$d_{r, a}^{SLS} = v \cdot q \cdot d_{re} \leq d_{r, a}^{SLS}$$

unde:

$d_{r, a}^{SLS}$ - deplasarea relativă de nivel cauzată de acțiunea seismică asociată SLS;

d_{re} - deplasarea relativă de nivel determinată prin calcul structural conform pct. 4.5.3.2 sau 4.5.3.3. La calculul d_{re} se poate lua considerare numai componenta deformației care produce degradarea pereților înrâmați, extrăgând partea datorată deformației axiale a elementelor verticale în cazul în care aceasta are o contribuție semnificativă la valoarea deformației totale. Pentru elementele structurale de beton armat, rigiditatea la încovoiere utilizată pentru calculul valorii d_{re} se stabilește conform prevederilor din tabelul E.1. Pentru structuri realizate din alte materiale, prevederi referitoare la valorile de proiectare ale rigidității elementelor structurale sunt redată în capitolele relevante ale P100-1;

v - factorul de reducere care ține seama de intervalul de recurență mai redus al acțiunii seismice asociat verificărilor pentru SLS; valoarea factorului este: $v = 0,5$;

q - factorul de comportare utilizat la calculul forței tăietoare de bază;

$d_{r, a}^{SLS}$ - valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel conform prevederilor din tabelul E.2."

78. La anexa E litera E.1, alineatul (4) se modifică și va avea următorul cuprins:

(4) Pentru componente nestructurale care nu intră în domeniul de aplicabilitate al prevederilor din tabelul E.2, valorile $d^{SLS}_{r,a}$ se determină prin programe de încercări experimentale pe elemente la scară naturală sau apropiată de aceasta."

79. La anexa E litera E.1, tabelul E.1 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Tabelul E.1 Valori de proiectare ale modulelor de rigiditate pentru structuri de beton"

Tipul de structură	Natura legăturilor între componentele nestructurale și structura din beton armat	
	Componente nestructurale care contribuie semnificativ la rigiditatea de ansamblu a structurii la acțiuni orizontale	Componentele nestructurale care nu contribuie semnificativ la rigiditatea de ansamblu a structurii la acțiuni orizontale
Structuri de beton armat		
Structuri tip cadre	$E_c I_g$	$0,5 E_c I_g$
Structuri cu pereți	$0,5 E_c I_g$	
E _c - modulul de elasticitate al betonului I _g - momentul de inerție al secțiunii brute (nefisurate) de beton"		

80. La anexa E litera E.1, tabelul E.2 se modifică și va avea următorul cuprins:

"

Tabelul E.2 Valori admisibile ale deplasării relative de nivel pentru starea limită de serviciu

Tipul clădirii, în funcție de natura componentelor nestructurale:	$d^{SLS}_{r,a}$
a) Clădiri cu componente nestructurale care pot avea degradări semnificative ca urmare a deformațiilor orizontale ale structurii	0,005 h
b) Clădiri fără pereți nestructurali de compartimentare și închidere	0,01 h
c) Clădiri care nu sunt de tipul a) sau b)	0,0075 h
h - înălțimea de nivel	

Nota 1:

Pentru clădirile cu pereți nestructurali de zidărie valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel este 0,005 h. Se exclud din această categorie clădirile la care pereții nestructurali de zidărie sunt în contact direct cu elementele structurale pe o singură latură și sunt separați de restul elementelor structurale adiacente prin rosturi suficient de mari pentru a preveni contactul la incidența cutremurului asociat SLS.

Nota 2:

Pentru clădirile cu fațade cortină, agățate de structură, și alte componente nestructurale care, prin natura sistemului constructiv propriu, inclusiv a prinderilor de structură, pot urmări deformațiile orizontale ale structurii fără a suferi degradări semnificative, valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel este 0,0075 h.

Nota 3:

În interpretarea prevederilor din tabelul E.2, prinderile sunt parte a componentelor nestructurale."

81. La anexa E litera E.2, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"

(2) Verificarea la deplasare se face pe baza formulei:

$$d^{ULS}_r = c \, q \, d_{re} \leq d^{ULS}_{r,a} \text{ (E.2)}$$

unde:

d^{ULS}_r - deplasarea relativă de nivel cauzată de acțiunea seismică asociată ULS;

q - factorul de comportare utilizat la calculul forței tăietoare de bază;

d_{re} - definită în cadrul paragrafului E.1. În lipsa datelor care să permită o evaluare mai precisă, rigiditatea la încovoiere a elementelor structurale de beton armat, utilizată pentru calculul valorii d_{re} , se consideră egală cu jumătate din valoarea corespunzătoare secțiunilor nefisurate, adică $0,5 E_c I_g$, cu excepția elementelor structurilor cu pereți de beton, pentru care rigiditățile de proiectare se vor lua conform CR 2-1-1.1. Pentru

structuri realizate din alte materiale, prevederi referitoare la valorile de proiectare ale rigidității elementelor structurale sunt redată în capitolele relevante ale codului;

$d_{r,a}^{ULS}$ - valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel egală cu $0,025 h$ (unde h este înălțimea de nivel)."

82. La anexa E litera E.3 alineatul (3), definiția rotirii de bară θ^{ULS} se modifică și va avea următorul cuprins:

" θ^{ULS} este rotirea de bară (rotirea corzii), respectiv unghiul între secantă și axul barei la extremitatea unde intervine curgerea produsă de acțiunea seismică asociată ULS".

83. La anexa E litera E.3 alineatul (4), definițiile pentru L_v și d_v se modifică și vor avea următorul cuprins:

" L_v este distanța de la capătul considerat al elementului la punctul de inflexiune al deformatiei;
 d_v este deplasarea la nivelul punctului de inflexiune măsurată în raport cu capătul considerat al elementului".

84. La anexa E litera E.3 alineatul (5), al doilea paragraf se modifică și va avea următorul cuprins:

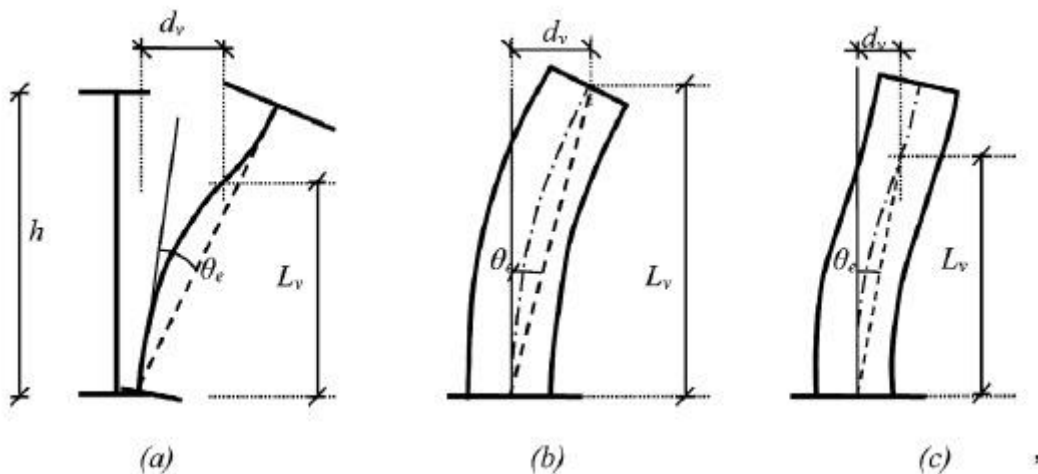
"În cazul stâlpilor, verificarea cu relația (E.6) este necesară, de regulă, numai la baza clădirii, respectiv deasupra nivelului teoretic de încastrare al stâlpilor."

85. La anexa E litera E.3, alineatul (6) se modifică și va avea următorul cuprins:

"(6) În cazul grinzilor structurilor tip cadru și al grinzilor de cuplare a pereților, mărimile θ_e se pot aproxima prin raportul între deplasarea relativă de nivel d_r și înălțimea nivelului h ."

86. La anexa E, litera E.3, figura E.1 "Rotirea corzii" se modifică și va avea următorul cuprins:

Figura E.1 Rotirea corzii

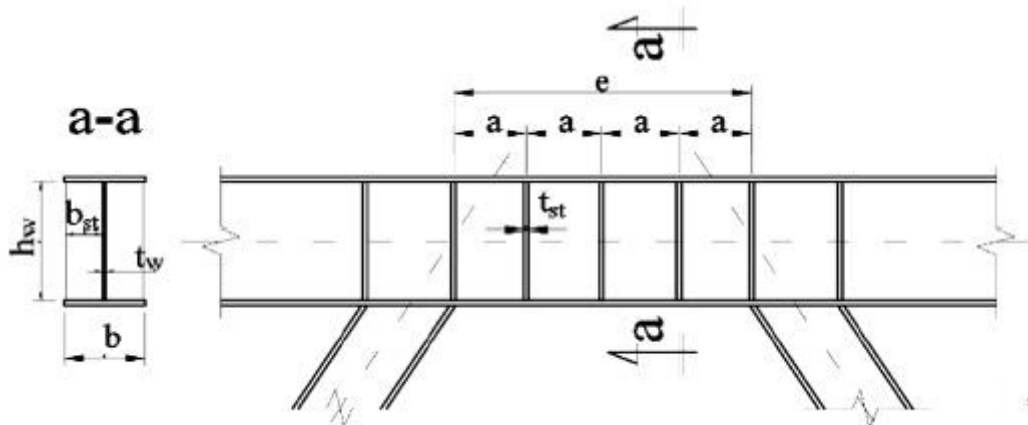


87. La anexa F litera F.2, după alineatul (9) se introduce un nou alineat, alineatul (10), cu următorul cuprins:

"(10) Structurile cu cadre contravântuite sau cu cadre duale pot fi considerate cu noduri fixe în cazul în care sistemele de contravântuiri verticale, pereții de forfecare sau pereții structurali din beton armat reduc deplasările orizontale cu cel puțin 80%."

88. La anexa F, figura F.4 se modifică și va avea următorul cuprins:

Figura F4. Amplasarea rigidizărilor la bara disipativă scurtă



89. La anexa F litera F.4, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

„

(1) Îmbinarea grindă-stâlp cu secțiune redusă se obține prin decuparea tălpilor în zona adiacentă stâlpului, pentru a dirija formarea articulației plastice în zona cu secțiune redusă a grinzii. Figura F7 prezintă o modalitate de prelucrare a tălpilor, unde valorile a , b , c , d , b_{bf} și R se determină astfel:

$$0,5 b_{bf} \leq a \leq 0,75 b_{bf};$$

$$0,65 d \leq b \leq 0,85 d;$$

$$0,1 b_{bf} \leq c \leq 0,25 b_{bf};$$

unde:

- a este distanța de la fața stâlpului la zona redusă;
- b este lungimea zonei reduse;
- c este reducerea maximă a tălpiei grinzii;
- d este înălțimea secțiunii grinzii;
- b_{bf} este lățimea tălpiei nereduse a secțiunii grinzii;
- R este raza de tăiere."

Art. II. -

Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I, și intră în vigoare la data publicării.

Viceprim-ministru, ministrul dezvoltării regionale și
administrației publice,
Vasile-Daniel Suci

București, 22 octombrie 2019.

Nr. 2.956.

Text publicat în Monitorul Oficial nr. 928 din 18 noiembrie 2019