



Declar că am primit formularul
aferent opțiunii privind
examinarea,
Nume și prenume candidat

**Examen de atestare tehnico-profesională a verificatorilor de proiecte în domeniul de
atestare tehnico-profesională A1**

Nivelul 1

- (1) În cazul structurilor cu pereți proiectate la acțiuni seismice pentru clasa de ductilitate DCH, pentru un perete cu înălțimea secțiunii transversale egală cu 5000 mm, caracterizat de o valoare a suprazistenței la încovoire cauzată de supra-armare egală cu 1,8, valoarea maxim admisă a înălțimii zonei comprimate este:
- 1900 mm;
 - 2500 mm;
 - 267 mm;
 - 1080 mm;
 - 660 mm.
- (2) Pentru structuri cu pereți cuplați proiectate la acțiuni seismice, etrierii carcaselor diagonale de armătură se dispun pentru:
- preluarea forței tăietoare și prevenirea flambajului armăturilor comprimate;
 - preluarea forței tăietoare și momentului încovoietor;
 - preluarea forței tăietoare
 - asigurarea ductilității grinzii prin împiedicarea flambajului armăturilor comprimate și confinarea betonului din diagonală;
 - realizarea condițiilor necesare montării barelor diagonale și turnării betonului
- (3) Cantitatea de armătură transversală din nodurile marginale ale structurilor în cadre proiectate la acțiuni seismice pentru clasa de ductilitate DCM trebuie să fie mai mare decât:
- 2 φ 10 / 150 mm.
 - valoarea rezultată din calcul dar nu mai puțin de jumătatea cantității de armătură din zona critică a stâlpului;
 - valoarea rezultată din calcul dar nu mai puțin de 2 φ 10 / 150 mm;
 - valoarea corespunzătoare unui coeficient mecanic de armare transversală de 0,08.
 - armătura transversală îndesită din zonele critice ale stâlpului;
- (4) Pentru o structură cu pereți cuplați de beton proiectată la acțiuni seismice pentru clasa de ductilitate DCM, având planșee care îndeplinesc rolul de diafragmă orizontală, sensibilitatea la torsiune de ansamblu se consideră redusă dacă:



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- a) la fiecare nivel, deplasarea orizontală maximă pe perimetrul construcției determinată în combinația seismică de proiectare nu depășește cu mai mult de 35% media deplasărilor maxime și minime;
 - b) la fiecare nivel, deplasarea orizontală maximă pe perimetrul construcției determinată în nu depășește cu mai mult de 20% media deplasărilor maxime și minime;
 - c) la fiecare nivel este îndeplinită verificarea deformațiilor laterale la SLS;
 - d) la fiecare nivel este îndeplinită verificarea deformațiilor laterale la SLU;
 - e) la fiecare nivel, deplasarea orizontală maximă pe perimetrul construcției determinată în gruparea fundamentală nu depășește cu mai mult de 35% media deplasărilor maxime și minime.
- (5) La proiectarea grinzilor de beton solicitate la acțiuni gravitaționale, la realizarea înădării prin suprapunere a două bare de armătură cu diametrul de 22 mm distanța dintre fețele laterale ale barelor, măsurată pe direcția perpendiculară pe axa acestora, se limitează la:
- a) maxim 88 mm;
 - b) maxim 50 mm;
 - c) minim 50 mm;
 - d) minim 22 mm;
 - e) maxim 25 mm.
- (6) Pentru o clădire proiectată la acțiuni seismice care nu satisface criteriile de regularitate în plan, dar pentru care 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 iar planșeul este de tip diafragmă orizontală rigidă și rezistentă la acțiuni în planul său:
- a) se consideră factorul de comportare de bază prevăzut în capitolul 5 din P100-1/2013;
 - b) se încadrează clădirea în categoria sistemelor flexibile la torsiune;
 - c) se reduce valoarea factorului de comportare, q , cu 20% suplimentar față de valoarea prevăzută în capitolul 5 din P100-1/2013;
 - d) se calculează structura utilizând metoda forțelor static echivalente;
 - e) se reduce valoarea factorului de comportare, q , cu 36% suplimentar față de valoarea prevăzută în capitolul 5 din P100-1/2013.
- (7) Proiectarea seismică a sistemelor structurale alcătuite din plăci, stâlpi și pereți dispuși concentrat într-o zonă a clădirii, fără cadre perimetrare:
- a) este permisă pentru toate clasele de importanță în amplasamente caracterizate de $a_g < 0,15g$;
 - b) este permisă numai pentru clasele de importanță III și IV;
 - c) nu este permisă pentru clasele de importanță I și II în amplasamente caracterizate de $a_g \geq 0,15g$;
 - d) nu este permisă, indiferent de clasa de importanță sau amplasament;
 - e) nu este prevăzută o astfel de limitare în reglementările tehnice aplicabile.
- (8) Proiectarea seismică a sistemelor structurale din beton alcătuite din plăci, grinzi principale și secundare, stâlpi de beton și noduri rigide este:
- a) permisă indiferent de clasa de importanță și expunere la cutremur sau de amplasament;
 - b) permisă numai pentru clasele III și IV de importanță și expunere la cutremur, indiferent de amplasament;



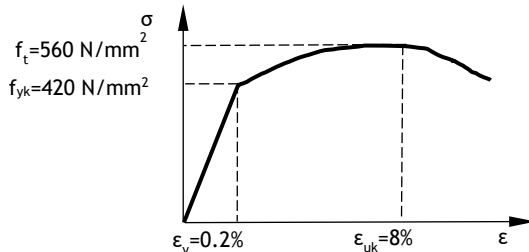
Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- c) permisă numai pentru clasele III și IV de importanță și expunere la cutremur, în amplasamente caracterizate de $a_g < 0,15g$;
 - d) permisă numai pentru clasele III și IV de importanță și expunere la cutremur, în amplasamente caracterizate de $a_g \leq 0,15g$;
 - e) permisă pentru toate clasele de importanță numai în amplasamente caracterizate de $a_g \leq 0,15g$.
- (9) În proiectarea unei clădiri la acțiuni seismice care aparține clasei a II-a de importanță și expunere la cutremur, cu regim de înălțime 2S+P+10E, amplasată în municipiul Pitești, modelul de calcul trebuie să cuprindă:
- a) totalitatea elementelor structurale ale infrastructurii și suprastructurii și legăturile dintre acestea;
 - b) totalitatea elementelor structurale ale suprastructurii și legăturile dintre acestea cu încastrare la partea inferioară a suprastructurii;
 - c) totalitatea elementelor structurale ale suprastructurii și legăturile dintre acestea cu rezemare pe resoarte elastice la baza suprastructurii
 - d) totalitatea elementelor structurale ale suprastructurii și legăturile dintre acestea cu elementele verticale articulate la partea inferioară a suprastructurii;
 - e) nu este reglementată această situație în reglementările tehnice aplicabile.
- (10) Pentru calculul unei structuri cu pereți cuplați prin metoda de calcul modal cu spectre de răspuns, pentru o clădire de locuit cu regim de înălțime 2S+P+10 E și înălțimea de nivel de 3,0 m, la determinarea valorii maxime a factorului de comportare q se utilizează:
- a) valoarea raportului α_u/α_1 confirmată prin calcul static neliniar, dar limitată superior la 1,60;
 - b) valoarea raportului α_u/α_1 confirmată prin calcul static neliniar, dar limitată superior la 1,35;
 - c) valoarea de 5,75, fără confirmarea valorii raportului α_u/α_1 prin calcul neliniar;
 - d) valoarea α_u/α_1 egală cu 1,35;
 - e) valoarea de 6,25, fără confirmarea valorii raportului α_u/α_1 prin calcul neliniar.
- (11) În proiectarea unei structuri de beton cu regim de înălțime 2S+P+12E, pentru determinarea momentelor încovoietoare și forțelor tăietoare în pereții perimetrali ai subsolului având dimensiunea în plan orizontal de 40 m, înălțimea secțiunii transversale de 6,20 m și grosimea de 350 mm, modelați pentru calcul structural liniar prin elemente finite de suprafață de tip „shell”, integrarea eforturilor unitare normale și a eforturilor tangențiale se face:
- a) în secțiuni verticale;
 - b) în secțiuni orizontale;
 - c) în secțiuni orizontale pentru momente și în secțiuni înclinate pentru forțe tăietoare;
 - d) în secțiuni orizontale pentru eforturile normale și în secțiuni verticale pentru eforturile tangențiale;
 - e) în secțiuni orizontale pentru eforturile tangențiale și în secțiuni verticale pentru eforturile normale.
- (12) La realizarea unei structuri de beton expusă la acțiuni seismice, un oțel pentru beton armat având diagrama efort unitar - deformație specifică din figură:
- a) poate fi folosit în zonele critice și în zonele de răspuns elastic ale elementelor structurale;



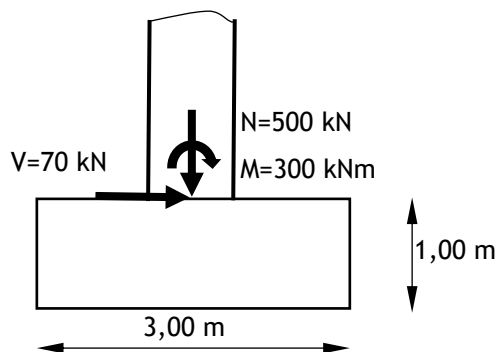
Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- b) nu poate fi folosit în zonele critice, deoarece are o limită de curgere inferioară celei minime prevăzute de reglementările tehnice aplicabile;
- c) nu poate fi folosit în zonele critice, deoarece are o limită de deformație ultimă prea mică;
- d) nu poate fi folosit în zonele critice, deoarece are un raport între limita de rupere și cea de curgere prea mică;
- e) nu poate fi folosit în zonele critice, deoarece are o rezistență la întindere prea mare.



(13) Presiunea maximă pe talpa fundației pătrate cu latura de 3,00 m, conform schemei de încărcare din figură, este de aproximativ (se neglijează greutatea proprie a fundației):

- a) 138 kN/m²;
- b) 146 kN/m²;
- c) 172 kN/m²;
- d) 182 kN/m²;
- e) 199 kN/m².



(14) În cazul analizei statice neliniare a unei structuri de beton multietajată, distribuția modală în care forțele de inerție sunt proporționale cu deplasările modale din modul 1 pe direcția considerată conduce la:

- a) valoarea maximă a forței tăietoare la parter;
- b) valoarea maximă a deplasărilor orizontale la ultimul nivel;
- c) valoarea instantanee a forțelor de inerție;
- d) valoarea perioadei modul fundamental;
- e) valoarea maximă a forței axiale.

(15) La proiectarea construcțiilor curente cu pereți structurali din zidărie, folosirea procedeeelor de calcul dinamic neliniar:

- a) este recomandată în toate situațiile;



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- b) este recomandată pentru clădiri cu mai mult de 3 niveluri;
- c) este obligatorie pentru clădiri cu mai mult de 3 niveluri;
- d) este recomandată în cazul în care $a_g \geq 0,30g$;
- e) nu este justificată.

(16) În cazul utilizării procedurii de calcul static neliniar la construcții multietajate cu pereți structurali din zidărie, capacitatea de rezistență a structurii este considerată atinsă când:

- a) reducerea forței capabile inițiale este de 15%;
- b) reducerea forței capabile inițiale este de 30%;
- c) reducerea forței capabile inițiale este de 50%;
- d) deplasarea relativă de nivel este mai mare de $0,01h$ (unde h este înălțimea de etaj)
- e) deplasarea relativă de nivel este mai mare de $0,025h$ (unde h este înălțimea nivelului)

(17) Pentru o structură de beton proiectată la acțiuni seismice pentru clasa de ductilitate DCM situată în municipiul Slobozia în cazul în care coeficientul de sensibilitate al deplasării relative de nivel are valoarea 0,12:

- a) efectele de ordinul doi pot fi ignorate;
- b) efectele de ordinul doi pot fi luate în considerare prin multiplicarea valorilor de calcul cu 1,136;
- c) efectele de ordinul doi pot fi luate în considerare prin multiplicarea valorilor de calcul cu 0,88;
- d) este obligatoriu un calcul neliniar în care să se țină seama de efectele de ordin 2;
- e) nu sunt acceptate valori mai mari de 0,10 pentru coeficientul de sensibilitate.

(18) La o clădire în cadre de beton armat proiectată la acțiuni seismice pentru clasa de ductilitate DCH, aplicarea metodei de calcul static neliniar servește în principal la:

- a) stabilirea necesarului de armătură longitudinală în elementele structurale;
- b) stabilirea dimensiunilor geometrice ale grinzilor și stâlpilor și a necesarului de armătură;
- c) stabilirea legii de răspuns forță orizontală - deplasare orizontală corespunzătoare încărcării incrementale a structurii cu deplasări în direcție orizontală;
- d) stabilirea valorilor de proiectare ale capacităților de rezistență la încovoiere;
- e) stabilirea rigidității elementelor structurale corespunzătoare încărcării structurii cu forțe orizontale.

(19) La proiectarea seismică a unei structuri în cadre din clasa II de importanță și expunere la cutremur pentru clasa de ductilitate DCH, pentru care valoarea raportului α_u/α_1 nu este confirmată prin calcul static neliniar, următoarea valoare a factorului de comportare nu este în acord cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile:

- a) 4;
- b) 2,5;
- c) 6,75;
- d) 5;
- e) 1,5.

(20) La determinarea răspunsului unei structuri în cadre din beton armat la acțiuni seismice prin metoda de calcul dinamic neliniar, se poate folosi media valorilor de răspuns determinate pentru diferite accelerograme dacă se utilizează:

- a) minim 3 accelerograme distincte pe fiecare direcție principală a structurii;



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- b) minim 7 accelerograme distincte pe fiecare direcție principală a structurii;
- c) minim 13 accelerograme distincte pe fiecare direcție principală a structurii;
- d) o accelerogramă pe fiecare direcție principală a structurii;
- e) nu există limitări referitoare la numărul de accelerograme în reglementările tehnice aplicabile.

(21) La o clădire în cadre de beton armat proiectată la acțiuni seismice pentru clasa de ductilitate DCH, aplicarea metodei de calcul dinamic neliniar servește în principal la:

- a) stabilirea dimensiunilor geometrice ale grinzilor și stâlpilor și a necesarului de armătură;
- b) stabilirea legii de răspuns forță orizontală - deplasare orizontală corespunzătoare încărcării structurii cu accelerații la bază în direcție orizontală, a eforturilor și deformațiilor așteptate ale elementelor structurale și a tuturor parametrilor cinematici care caracterizează răspunsul structural în timp;
- c) stabilirea valorilor de proiectare ale capacităților de rezistență la încovoire și determinarea necesarului de rezistență la forță tăietoare pentru elementele structurale;
- d) determinarea zonelor critice ale structurii, identificarea rotirilor elementelor în articulațiile plastice și a cantităților necesare de armătură longitudinală;
- e) determinarea proprietăților de rigiditate, rezistență și deformabilitate ale elementelor structurale și a parametrilor cinematici care caracterizează răspunsul structural în timp.

(22) În cazul proiectării unei structuri cu pereți din beton la acțiuni seismice, este obligatorie redistribuirea momentelor încovoietoare și, în consecință, a forțelor tăietoare între pereți în valoare de:

- a) 5% din valoarea rezultată din calculul structural;
- b) 10% din valoarea rezultată din calculul structural;
- c) 30% din valoarea rezultată din calculul structural;
- d) 20% din valoarea rezultată din calculul structural;
- e) nu este inclusă o astfel de prevedere în reglementările tehnice aplicabile.

(23) Pentru o construcție amplasată în municipiul Focșani ($a_g=0,40g$), cu structura din zidărie portantă și regim de înălțime P+2E, încadrată în clasa II de importanță și expunere la cutremur, valoarea minimă a rezistenței caracteristice la compresiune a pereților structurali este:

- a) 3,25 MPa
- b) 3,15 MPa
- c) 3,75 MPa
- d) 4,0 MPa
- e) 2,7 N/mm²

(24) O placă de formă dreptunghiulară, rezemată pe tot conturul și încărcată uniform distribuit, având raportul laturilor $l_{max}/l_{min}<2$ se armează cu:

- a) plase legate alcătuite din bare de rezistență, dispuse pe două direcții paralele cu laturile, și bare de montaj sau constructive;
- b) plase legate alcătuite din bare de rezistență, dispuse pe direcția laturii scurte, și bare de montaj sau constructive, dispuse paralel cu latura lungă;
- c) bare independente dispuse pe direcția predominantă de descărcare - paralel cu latura scurtă;



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- d) bare independente dispuse pe direcția predominantă de descărcare - paralel cu latura lungă;
- e) plase legate alcătuite din bare de rezistență dispuse pe direcția laturii lungi și bare de montaj sau constructive dispuse pe paralel cu latura scurtă.

(25) În cazul unei plăci având forma dreptunghiulară în plan, supusă la încărcare uniform distribuită perpendiculară pe planul median, direcția predominantă de descărcare depinde în principal de:

- a) modul de rezemare și raportul lungimilor laturilor plăcii;
- b) raportul dintre lungimea laturii scurte și lungimea laturii lungi;
- c) raportul dintre lungimea laturii lungi și lungimea laturii scurte;
- d) raportul dintre deschiderea plăcii și grosimea acesteia;
- e) $l_1/l_2 < 2$

(26) Ruperea fragilă din forță tăietoare a unei grinzi scurte se produce prin:

- a) zdrobirea betonului comprimat din cauza încovoierii generale a grinzii, după intrarea în curgere a armăturii întinse;
- b) fisurarea betonului întins din încovoiere prin fisuri normale la axa barei;
- c) zdrobirea betonului comprimat înainte de intrarea în curgere a armăturii longitudinale;
- d) zdrobirea betonului din diagonalele comprimate care se formează în inima grinzii;
- e) zdrobirea etrierilor.

(27) În cazul grinzilor continue încărcate gravitațional, la care situația de rezemare în reazemul marginal nu este de natură să împiedice complet rotirea, dar nici nu permite rotirea liberă, aria de armătură de la partea de sus din reazemul respectiv se va calcula:

- a) considerând un moment încovoiător egal cu 15% din momentul maxim din câmp, din deschiderea marginală (determinat considerând simplu rezemare în reazemul marginal);
- b) considerând un moment încovoiător egal cu 50% din momentul maxim din primul reazem intermediar (determinat considerând simplu rezemare în reazemul marginal);
- c) considerând un moment încovoiător egal cu 15% din momentul maxim din câmp, din deschiderea marginală (determinat considerând încastrare în reazemul marginal);
- d) considerând un moment încovoiător egal cu momentul de încastrare perfectă din reazemul în discuție;
- e) considerând un moment încovoiător egal cu $ql^2/12$, dar nu mai puțin decât momentul maxim pozitiv din câmp.

(28) În aplicarea metodei de calcul a zonelor de discontinuitate, strut & tie, valoarea maximă a efortului unitar de compresiune în beton clasa C25/30 pentru un nod în care acționează trei biele comprimate de beton este:

- a) 11,25 MPa;
- b) 15 MPa;
- c) 25 MPa;
- d) 16,875 MPa;
- e) 12,75 MPa;



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

(29) Scalarea unei accelerograme naturale pentru utilizarea în calcul dinamic neliniar al unei structuri amplasate în municipiul Bârlad aparținând clasei II de importanță și expunere la cutremur, presupune:

- realizarea unei accelerații orizontale maxime a terenului de $3,5 \text{ m/s}^2$;
- realizarea unei accelerații orizontale maxime a terenului de $3,21 \text{ m/s}^2$;
- realizarea unei accelerații orizontale maxime a terenului de $8,75 \text{ m/s}^2$;
- realizarea unei accelerații orizontale maxime a terenului de $10,5 \text{ m/s}^2$;
- realizarea unei accelerații orizontale maxime a terenului de $4,12 \text{ m/s}^2$.

(30) Pentru un planșeu dală cu grosimea de 320 mm, armat la ambele fețe cu armătura de diametrul 20 mm dispusă la distanță de 100 mm, care reazemă pe stâlpi pătrați cu latura de 800 mm, efortul tangențial mediu de străpungere pe perimetrul critic, u_1 , pentru o forță de străpungere centrică de 1100 kN (C40/50, S500, $c=20 \text{ mm}$, $\beta=1,00$) este:

- $v_{Ed}=0,61 \text{ kPa}$;
- $v_{Ed}=1,49 \text{ kPa}$;
- $v_{Ed}=1,65 \text{ MPa}$;
- $v_{Ed}=1,49 \text{ MPa}$;
- $v_{Ed}=0,58 \text{ MPa}$.



(31) În cazul grinzilor de cuplare scurte ($l/h < 2$) armate diagonal, capacitatea de rezistență la forță tăietoare se datorează în principal:

- capacității de întindere a etrierilor care intersectează fisura înclinată critică, dispuși în carcasa ortogonală;
- capacității de rezistență la întindere și, respectiv, la compresiune a armăturilor diagonale;
- capacității de rezistență la întindere a armăturilor diagonale;
- etrierilor de confinare dispuși transversal pe carcasele diagonale;
- capacității de rezistență la întindere a armăturii longitudinale din carcasa ortogonală.

(32) Pentru o structură cu pereți multietajată, cuplarea pereților influențează răspunsul de ansamblu a structurii la acțiuni orizontale astfel:

- crește semnificativ deplasările corespunzătoare răspunsului cvasi-elastic la etajele superioare
- scade semnificativ deplasările corespunzătoare răspunsului cvasi-elastic la etajele superioare;
- scade semnificativ deplasările corespunzătoare răspunsului cvasi-elastic la etajele inferioare.
- crește semnificativ perioada de vibrație a structurii în modul fundamental;
- nu afectează semnificativ rigiditatea cvasi-elastică a structurii.

(33) Într-un ansamblu de doi pereți de beton cuplați, parte dintr-o structură proiectată la acțiuni seismice, supra-armarea diagonală a grinzilor de cuplare scurte ($l/h > 2$) conduce la:

- creșterea valorii forței axiale din acțiuni gravitaționale în montantul comprimat;
- creșterea valorii absolute a forței axiale din efect indirect care se dezvoltă în montantul comprimat și în cel mai întins;
- creșterea valorii forței axiale din grinda de cuplare;
- creșterea capacității de rezistență la forță tăietoare a montatului întins;
- scăderea valorii forței tăietoare asociată plastificării din grinda de cuplare.



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

(34) La o structură de beton cu pereți independenți proiectată pentru clasa de ductilitate DCH calculată prin metoda forțelor laterale statice echivalente, valoarea maximă a forței tăietoare de proiectare într-un perete izolat zvelt, indiferent de valoarea factorului de supra-rezistență la încovoiere, se limitează superior la:

- valoarea forței tăietoare din perete corespunzătoare răspunsului cvasi-elastic al structurii sub acțiunea forței seismice de proiectare (F_b) multiplicată cu 1,5;
- valoarea forței tăietoare din perete corespunzătoare răspunsului cvasi-elastic al structurii sub acțiunea cutremurului de proiectare (convențional stabilită considerând în relația de calcul a forței seismice de proiectare $q=1$);
- valoarea forței tăietoare asociată plastificării peretelui la încovoiere sub acțiunea seismică de proiectare;
- valoarea forței tăietoare capabile a peretelui asociată ruperii armăturilor orizontale din inima peretelui;
- valoarea forței tăietoare capabile a peretelui asociată cedării la compresiune a betonului din inima peretelui.

(35) Parametrii principali care descriu legea constitutivă forță orizontală - deplasare orizontală în format biliniar, fără consolidare, pentru stâlpi de beton încărcăți static, monoton crescător, cu deplasări orizontale sunt:

- modulul de elasticitate, efortul unitar de curgere și deformația specifică ultimă
- rigiditatea, rezistența la acțiuni orizontale și amortizarea (prin fracțiunea din amortizarea critică);
- rigiditatea, capacitatea de rezistență (forța orizontală capabilă) și capacitatea de deplasare orizontală;
- capacitatea de deplasare orizontală și ductilitatea;
- modulul de elasticitate al betonului, momentul de inerție al secțiunii, aria secțiunii și aria de forță tăietoare a secțiunii.

(36) În cazul unui stâlp de beton solicitat la încovoiere și forță axială, în domeniul plastic de comportare, migrarea către interior a zonei comprimate cauzată de zdrobirea fibrelor exterioare de beton are ca efect :

- reducerea capacității de rezistență la moment încovoiător în zona afectată;
- pierderea ancorajului barelor longitudinale comprimate;
- curgerea severă a armăturilor longitudinale întinse din zona afectată;
- reducerea forței axiale care acționează elementul pe ansamblul său;
- reducerea capacității etrierilor de a transmite forța tăietoare în fisura înclinată critică.

(37) Pentru limitarea fisurării din contracție împiedicată a radierelor de beton se recomandă:

- dispunerea unei cantități suficiente de armătură longitudinală, pe ambele direcții, și executarea radierului dintr-o singură turnare;
- dispunerea unei cantități suficiente de armătură transversală, pe ambele direcții, și turnarea betonului în radier în etape (ploturi);
- dispunerea unei cantități suficiente de armătură longitudinală, pe ambele direcții, și turnarea betonului în radier în etape (ploturi);
- dispunerea de piese de rost care să prevină pătrunderea apei;
- hidroizolarea radierului sau utilizarea de aditivi impermeabilizatori în masa betonului.



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

(38) La o structură parter, cu stâlpi având schema statică de consolă verticală și grinzi simplu rezemate pe capetele stâlpilor, dispuse pe două direcții, având 6 deschideri de 25 m și 6 travee de 12 m, cu planșeu configurat ca diafragmă rigidă și rezistentă la acțiuni în planul său, pentru mobilizarea completă a mecanismului plastic sub o forță seismică care acționează în direcție longitudinală trebuie să se formeze:

- 98 de articulații plastice poziționate la ambele capete ale tuturor stâlpilor;
- 36 articulații plastice poziționate la baza stâlpilor;
- 98 de articulații plastice poziționate la baza stâlpilor și la capetele tuturor grinzilor orientate în direcție longitudinală;
- 49 de articulații plastice poziționate la baza stâlpilor;
- 72 de articulații plastice poziționate la ambele capete ale tuturor stâlpilor.

(39) Pentru o structură proiectată seismic pentru clasa de ductilitate DCH, utilizând un factor de comportare $q=5$, s-a determinat prin calculul structural prin metoda forțelor seismice laterale static echivalente o deplasare maximă la vârful de 9 cm considerând o forță seismică de 3000 kN. Perioada de vibrație a structurii este de 1,2 s iar amplasamentul este caracterizat de o perioadă predominantă a mișcării seismice de 1,0 s. În acord cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, valoarea deplasării structurii la vârful la Starea Limită de Ultimă este aproximativ egală cu:

- 25 cm;
- 9 cm;
- 4,5 cm;
- 45 cm;
- 90 cm.

(40) La armarea elementelor de beton cu bare oțel de diametru 20 mm, S500, realizate din beton C30/37 cu dimensiunea maximă a agregatelor de 16 mm, distanța minimă dintre barele de oțel paralele este:

- 16 mm;
- 20 mm;
- 21 mm;
- 23 mm;
- 25 mm.

(41) La o structură de beton cu pereți independenți proiectată seismic, factorul de supra-rezistență la încovoiere cauzată de supra-armarea longitudinală pereților (izolați) poate fi considerat egal cu:

- 1,25.
- 1,5;
- raportul dintre valoarea de proiectare a capacității de rezistență la compresiune excentrică și valoarea de proiectare a momentului încovoiator rezultat din calculul structural, în zona critică de la baza peretelui;
- raportul dintre valoarea de proiectare a capacității de rezistență la compresiune excentrică și valoarea de proiectare a momentului încovoiator rezultat din calculul structural, la fiecare etaj;
- raportul dintre valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare și valoarea de proiectare a forței tăietoare rezultată din calculul structural, la fiecare etaj.



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

(42) La o structură multietajată de beton cu pereți cuplați proiectată pentru clasa de ductilitate DCM (considerând un factor de comportare egal cu trei) valoarea forței tăietoare rezultată din calculul structural prin metoda forțelor seismice statice echivalente la baza unui perete izolat este de 5210 kN și valoarea factorului de supra-rezistență la încovoiere cauzată de supra-armarea longitudinală este egal cu 2,8. Valoarea forței tăietoare de proiectare la baza acestui perete este:

- a) 7815 kN;
- b) 2605 kN;
- c) 10420 kN;
- d) 14588 kN;
- e) 15360 kN.

(43) La o structură în cadre de beton proiectată la acțiuni seismice, înădăirea prin suprapunere a armăturilor longitudinale ale stâlpilor, la baza acestora, imediat deasupra secțiunii teoretice de încastrare este permisă:

- a) în cazul în care se asigură o lungime de suprapunere de minim 60ϕ ;
- b) în cazul în care forța axială normalizată în stâlpi este mai mică decât 0,45;
- c) dacă se dispune cantitatea de armătură transversală necesară pentru asigurarea ductilității locale;
- d) dacă lungimea de suprapunere este cu cel puțin 50% mai mare decât lungimea de ancorare calculată conform SR EN 1992-1-1;
- e) dacă structura este proiectată astfel încât să nu formeze o articulație plastică la baza stâlpului la incidența cutremurului de proiectare.

(44) La fasonarea armăturilor de oțel S500 de diametru 16 mm, racordarea a două segmente perpendiculare se face cu o rază minimă de racordare de:

- a) 32 mm;
- b) 48 mm;
- c) 56 mm;
- d) 64 mm;
- e) 112 mm.

(45) Coeficientul de armare transversală a unei grinzi de beton cu secțiune 250 mm x 600 mm realizată din beton C30/37 armată cu etrieri din oțel S500 $\phi 10/100$ mm cu 4 ramuri verticale și agrafe orizontale amplasate la jumătatea secțiunii transversale $\phi 6/200$ mm este de:

- a) 0,0031;
- b) 0,0063;
- c) 0,0126;
- d) 0,0137;
- e) 0,0412.

(46) Grosimea minimă a plăcilor de beton armate transversal este de:

- a) 80 mm;
- b) 100 mm;
- c) 150 mm;
- d) 200 mm;
- e) 300 mm.



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

(47) Pentru realizarea pereților structurali din lemn ai unei construcții amplasate în localitatea Constanța ce este proiectată seismic pentru clasa de ductilitate DCM, se pot utiliza:

- plăci fibrolemnoase cu grosimea de 10 mm;
- plăci cu lamele din lemn dublu orientate (OSB) cu grosimea de 12 mm;
- plăci fibrolemnoase (PFL) cu grosimea de 12 mm;
- plăci din așchii din lemn (PAL) cu grosimea de 11 mm;
- plăci cu lamele din lemn dublu orientate (OSB) cu grosimea de 10 mm.

(48) La realizarea unei structuri de beton multietajate cu un nucleu de beton care adăpostește scara, pentru turnarea pereților într-o singură etapă pe etaj, mustățile de oțel orizontale pentru podestele intermediare sunt îndoite în plan orizontal în cofrajul pereților și desfăcute după decofrare, prin spargerea betonului din jur, și îndreptate. În raport cu reglementările tehnice aplicabile, această abordare este:

- permisă, cu condiția curățării barelor de oțel de resturile de beton înainte de montajul armăturii podestului;
- permisă cu condiția utilizării unor materiale deformabile de protecție care să protejeze armăturile la turnarea betonului în pereți;
- permisă, cu condiția asigurării razei corecte de racordare la îndoire;
- permisă, cu condiția ca numărul de îndoiri și îndreptări să fie limitat pentru a nu cauza ruperea oțelului la oboseală;
- interzisă.

(49) La armarea radierelor de beton, armătura transversală:

- este necesară când nu se îndeplinește condiția $V_{Fd} < V_{Rdc}$ din calcul la forță tăietoare;
- este necesară când nu se îndeplinește condiția $BN_{Fd} / (u_i d) < V_{Rdc}$ din calcul la străpungere;
- este necesară când nu se îndeplinește condiția $\max(V_{Fd}, BN_{Fd} / (u_i d)) < V_{Rdc}$ din calcul la forță tăietoare și străpungere;
- este necesară când nu se îndeplinesc condițiile $V_{Fd} > V_{Rdmax}$ și $BN_{Fd} / (u_i d) > V_{Rdc}$ din calcul la forță tăietoare și, respectiv, străpungere;
- nu este necesară.

(50) O hală industrială proiectată seismic pentru clasa de ductilitate DCH ($q=3$), cu grinzi articulate, are stâlpi cu înălțimea de 16 m, secțiune transversală de 80 cm x 80 cm și armare longitudinală 16 \varnothing 25 (5 \varnothing 25 pe latură), solicitați la o forță axială centrică din acțiuni gravitaționale de 1450 kN. Stâlpii sunt rezemați pe fundații izolate de formă prismă dreptunghiulară cu înălțimea de 120 cm și suprafața în plan orizontal de 400 cm x 400 cm. Oțelul este de tip S500 și beton este clasa C40/50. Valoarea de proiectare a momentului încovoietor din acțiuni seismice orizontale este fundației este de aproximativ:

- 900 kNm;
- 1400 kNm;
- 2100 kNm;
- 2600 kNm;
- 3100 kNm.

(51) Îmbinarea cu buloane a două elemente din lemn cu grosimea de 100 mm poate fi considerată ductilă când:

- diametrul bulonului este 9 mm;



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

- b) diametrul bulonului este 12 mm;
- c) diametrul bulonului este 14 mm;
- d) diametrul bulonului este 16 mm;
- e) diametrul bulonului este 18 mm.

(52) Valoarea de proiectare a forței tăietoare asociate capacității de rezistență a unui perete de zidărie nearmată este:

- a) egală cu forța tăietoare asociată ruperii la compresiune excentrică;
- b) egală cu minimul dintre forța tăietoare asociată ruperii la compresiune excentrică și valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare;
- c) egală cu valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare;
- d) egală cu forța tăietoare capabilă a zidăriei la compresiune;
- e) egală cu maximul dintre forța tăietoare asociată ruperii la compresiune excentrică și valoarea de proiectare a capacității de rezistență la forță tăietoare.

(53) Pentru o structură de lemn amplasată în Ploiești, calculul pereților structurali de lemn la efectele acțiunilor în planul pereților se face luând în considerare:

- a) numai acțiunea seismică;
- b) numai acțiunea din vânt;
- c) acțiunea seismică și din vânt simultan;
- d) acțiunea seismică sau acțiunea din vânt;
- e) acțiunea seismică și parțial din vânt, simultan.

(54) Forța de pretensionare maximă ce se poate aplica la capătul activ al unui toron cu aria totală de 744 mm^2 alcătuit din oțel cu rezistența caracteristică la întindere de 1860 N/mm^2 și valoarea caracteristică a limitei de elasticitate convenționale la 0,1% de 1670 N/mm^2 este:

- a) 1598 kN;
- b) 886 kN;
- c) 1107 kN;
- d) 74 kN;
- e) nu poate fi precizată pe baza acestor date.

(55) Valoarea efortului unitar datorat pierderii de tensiune prin lunecarea armăturii post-întinse cu 5 mm într-un ancoraj al unui toron folosit pentru armarea unei grinzi din beton precomprimat, considerând $E_p = 195000 \text{ N/mm}^2$ și o lungime a standului de lucru de 50,0 m, toronul fiind întins doar de la un capăt, este de :

- a) 17,2 MPa;
- b) 7,80 MPa;
- c) 13,4 MPa;
- d) 19,50 MPa ;
- e) 9,75 MPa.

(56) La realizarea unui planșeu din lemn se utilizează grinzi cu lățimea de 120 mm. În condițiile în care nu se dorește utilizarea de rigidizări pe întreaga înălțime a grinzilor, se pot utiliza grinzi cu înălțimea mai mică de:

- a) 350 mm;
- b) 400 mm;
- c) 450 mm;
- d) 480mm;



Sesiunea de atestare tehnico-profesională 2021

e) 500 mm.

(57) La proiectarea seismică a unei structuri cu planșee dală, limitarea în lungul perimetrului de control a efortului unitar de străpungere generat de încărcările perpendiculare pe planul plăcii asociate combinației seismice de proiectare, la 0,4 din valoarea $V_{Rd,c}$ stabilită conform SR EN 1992-1-1 se aplică la :

- toate variantele de mai jos;
- proiectarea planșeelor dală cu armătură transversală, numai în zone cu $a_g \geq 0,30 g$;
- proiectarea planșeelor dală fără armătură transversală, numai în zone cu $a_g \geq 0,30 g$;
- proiectarea planșeelor dală cu armătură transversală;
- proiectarea planșeelor dală fără armătură transversală.

(58) Pentru proiectarea seismică a unei clădiri cu structura din zidărie, la determinarea spectrului de proiectare se utilizează o valoare a fracțiunii din amortizarea critică de:

- 0,05;
- 0,02;
- 0,08;
- 0,64;
- 0,88.

(59) În cazul a două clădiri alăturate cu caracteristici dinamice și constructive diferite, având deplasările orizontale la cota corespunzătoare nivelului superior al clădirii celei mai puțin înalte la Starea Limită Ultimă de $d_{1max} = 10,0$ cm și $d_{2max} = 14,0$ cm, valoarea minimă a lățimii rostului seismic este de:

- 20,17 cm;
- 24,00 cm;
- 17,20 cm;
- 14,00 cm;
- 32,00 cm.

(60) Rezistența la întindere a oțelului armăturilor longitudinale din zonele critice ale grinzilor structurilor solicitate la acțiuni seismice trebuie să fie:

- egală cu limita de curgere a oțelului;
- cu până la 20% mai mare decât limita de curgere a oțelului;
- cu maxim 20% mai mică decât limita de curgere a oțelului;
- cu până la 35% mai mare decât limita de curgere a oțelului;
- 80% din limita de curgere a oțelului.