

60.

Razmak poprečne armature - vilica u grednim nosačima ne sme biti veći od 20 cm dok se u blizini čvorova, na dužini od 0,2 od raspona, razmak uzengija dvostruko smanjuje. Zatvaranje uzengija vrši se preklapom po čitavoj dužini kraće strane.

61.

Stubovi se projektuju tako da je odnos uvek  $\frac{\sigma_o}{\beta_B} \leq 0,35$ , gde je  $\sigma_o = \frac{P}{F}$ ;  $P$  - aksijalna sila od gravitacionog opterećenja i  $F$  - površina preseka stuba,  $\beta_B = 0,7\beta_k$ , gde je  $\beta_k$  čvrstoća kocke.

62.

Razmak poprečne armature - uzengija u stubovima ne sme biti veći od 15 cm, dok se u blizini čvorova, na dužini od 1,0 m, razmak vilica dvostruko smanjuje. Zatvaranje vilica u stubovima vrši se preklapom po čitavoj dužini kraće strane.

Razmak poprečne armature - uzengija u stubovima ne sme biti veći od 15 cm dok se u blizini čvorova na dužini koja je jednaka najvećoj od sledećih vrednosti:

- 1) 1,5 puta veće dimenzije poprečnog preseka,
- 2) 1/6 visine stuba,
- 3) 50 cm

razmak uzengija dvostruko smanjuje. Uzengije u stubovima zatvaraju se preklapom po čitavoj dužini kraće strane.

63.

Ako su u pitanju objekti visokogradnje kod kojih se analiza sistema konstrukcije vrši dinamičkim postupkom, granična poprečna sila u plastičnim zglobovima pokriva se isključivo poprečnom armaturom.

64.

Poprečna armatura stubova postavlja se i kroz čvorne veze.

65.

Armatura se nastavlja van područja plastičnih zglobova i na mestima najmanjih napona zatezanja. Ako se armatura nastavlja na preklapanje, to se vrši bez kuka.

Nastavljanje armature većeg prečnika od 20 mm u stubovima vrši se zavarivanjem. Kod većeg broja profila, armatura stubova, ako se ne zavaruje, vodi se kroz dva sprata, čime se nastavlja 50% armature na preklapanje u svakom spratu.

66.

Ispuna okvirnih sistema izvodi se kao lagana. Ako konstruktivnim merama i proračunima nije dokazano da ispunja ne sprečava deformaciju osnovnog sistema konstrukcije, potrebno je ankerovati ispunu za osnovni sistem (armiranobetonskim vezama ili sličnim merama). Ankerovanje ispune ne sme povećati krutost i težinu osnovnog konstruktivnog sistema.

Ako je konstruktivni sistem fleksibilan, odnosno može prilikom seizmičkog dejstva da trpi relativne deformacije spratova veće od  $\frac{h_i}{300}$  ( $h_i$  = visina i-tog sprata u cm), moraju se dokazati stabilnost ispune i stepen njenog oštećenja, korišćenjem eksperimentalnih podataka. Stabilnost ispune se mora kontrolisati i u pravcu normalnom na ravan zida,

prema članu 35. ovog pravilnika.

## XI. KONSTRUKCIJE OD ARMIRANOBETONSKIH ZIDOVA (DIJAFRAGMI)

67.

Konstruktivni sistemi sa dijafragmom projektuju se kao osnovni sistemi konstrukcije u oba pravca.

Površina poprečnog preseka za svaki ortogonalni pravac ne sme biti manja od 1,5% bruto-površine objekta visokogradnje u osnovi.

68.

Odnos visine prema širini svake dijafragme posebno, ne sme biti manji od 2. Debljina zidova ne sme biti manja od 15 cm.

Svaki otvor u dijafragmama bira se tako da se što manje smanjuje nosivost pri seizmičkom dejstvu.

69.

Elementi konstrukcije, dijafragme i spojne grede iznad otvora projektuju se tako da su u stanju da disipiraju seizmičku energiju savijanjem i pojavom nelinearnih deformacija (plastični zglobovi).

70.

Vertikalno armiranje dijafragmi vrši se sa mekom armaturom ili u kombinaciji sa zavarenim mrežama i mekom armaturom.

Na krajevima dijafragme vrši se grupisanje armature na dužini od 1/10 preseka. Presek te armature na svakom kraju dijafragme ne sme biti manji od  $\mu = 0,15\%$  od ukupne površine zida. Srednji deo zida može se armirati i zavarenim mrežama sa presekom  $\mu = 0,15\%$  od ukupne površine zida.

Ukupna vertikalna armatura ne sme biti manja od 0,45% površine horizontalnog preseka zida.

Kod zidova čiji odnos visine prema širini ne ispunjava zahteve iz člana 68. ovog pravilnika, a primenjuje se na objektima čija visina nije veća od  $P + 7$  spratova, minimalna vertikalna i horizontalna armatura iznosi 0,25% od površine poprečnog preseka zida i raspoređuje se ravnomerno po preseku.

Bez obzira na visinu zgrade, zidovi gornjih pet spratova armiraju se najmanje minimalnom vertikalnom i horizontalnom armaturom.

Prelaz od armiranja sa 0,45% na armiranje sa 0,25% izvodi se najmanje kroz dva sprata.

71.

Horizontalno armiranje dijafragmi određuje se proračunom, tako da se računski seizmička poprečna sila za razmatrani nivo, određena na način propisan ovim pravilnikom, isključivo pokriva horizontalnom armaturom, koristeći napone dozvoljene ovim pravilnikom. Presek horizontalne armature ne sme biti manji od  $\mu = 0,20\%$  površine vertikalnog

preseka zida.

**72.**

Ako su u pitanju visoki objekti visokogradnje za koje se analiza sistema konstrukcije vrši dinamičkim postupkom u skladu sa ovim pravilnikom, granična poprečna sila u plastičnim zglobovima pokriva se isključivo poprečnom armaturom.

**73.**

Dijafragme se projektuju tako da je odnos  $\frac{\sigma_o}{\beta_B} 0,20$  gde je  $\sigma_o = \frac{P}{F}$ ;  $P$  - aksijalna sila usled vertikalnog opterećenja u stubu,  $F$  - površina preseka dijafragme,  $\beta = 0,7\beta_k$ .

**74.**

Nastavljanje vertikalne armature vrši se u srednjem delu preseka dijafragme - na preklop, na krajevima - zavarivanjem, ili se armatura vodi kroz dva sprata, čime se nastavlja 50% armature na preklapanje u svakom spratu.

**75.**

Pri projektovanju konstrukcija od dijafragmi mora se kontrolisati globalna stabilnost konstrukcije na preturanje. Pojava dijafragmi zategnutih po celom preseku otklanja se preraspodelom zidova u osnovi.

**76.**

Proračun temelja vrši se za granična naponska stanja u sistemu dijafragmi, za nivo iznad temeljnih stopa. U tom slučaju, za određivanje naponskog stanja u tlu uzima se faktor sigurnosti  $Y = 1,1$ .

## XII. OKVIRNE KONSTRUKCIJE U KOMBINACIJI SA ARMIRANOBETONSKIM ZIDOVIMA (DIJAFRAGMAMA) ILI JEZGRIMA

**77.**

Distribucija seizmičkih proračunskih sila okvirnih sistema u kombinaciji sa zidovima - dijafragmama, odnosno jezgrima vrši se prema deformacionim karakteristikama svakog elementa osnovnog sistema konstrukcije.

Okviri se moraju proračunati za najmanju vrednost od 25% ukupne poprečne seizmičke sile u osnovi. Dijafragme - jezgra proračunavaju se za vrednost poprečnih sila koje se analizom dobijaju u skladu sa stavom 1. ovog člana.

## XIII. KONSTRUKCIJE OD PREDNAPREGNUTOG BETONA

**78.**

Pod konstrukcijom od prednapregnutog betona, u smislu ovog pravilnika, podrazumeva se betonska konstrukcija kod koje se prijem seizmičnih uticaja i glavna disipacija seizmične energije obavlja preko prednapregnutih elemenata. Ako konstruktivni elementi osim čelika za prednaprezanje sadrže i podužnu armaturu od mekog čelika od najmanje 0,45%, takva konstrukcija će se smatrati konstrukcijom od armiranog betona.

Stabilnost sistema i elemenata konstrukcije dokazuju se analitičkim i eksperimentalnim

putem.

**79.**

Elementi konstrukcije od prednapregnutog betona projektuju se tako da su u stanju da disipiraju seizmičku energiju savijanjem i pojavom nelinearnih deformacija.

**80.**

Konstrukcije od prednapregnutog betona, pored čeličnih kablova za prednaprezanje, moraju u preseku imati 0,20% meke armature radi obezbeđenja disipacije seizmičke energije.

U kritičnim presecima, gde se očekuju nelinearne deformacije, mora se posebno obezbediti gusta poprečna armatura, koja prima ukupnu graničnu poprečnu silu, koja se dobija za granični moment u preseku povećan za 1,10 puta.

**81.**

Čvorne veze elemenata projektuju se tako

- 1) da granična nosivost središta čvorne veze bude veća ili manje jednaka graničnoj čvrstoći elemenata koji se u njoj spajaju;
- 2) da budu duktilne, čime se obezbeđuje njihova deformabilnost;
- 3) da se armiraju poprečnom armaturom koja isključivo pokriva graničnu poprečnu silu.

**82.**

Sidrenje prednapregnute armature vrši se van očekivanih zona plastičnih zglobova.

**83.**

Deformacije konstrukcija ograničavaju se zavisno od funkcije objekata visokogradnje i uticaja deformacije na nekonstruktivne elemente u tom objektu.

## XIV. ČELIČNE KONSTRUKCIJE

**84.**

Čelične konstrukcije projektuju se tako da su elementi konstrukcije u stanju da disipiraju seizmičku energiju, savijanjem i pojavom nelinearnih deformacija. Ako su u pitanju okvirni sistemi, nelinearne deformacije dopuštaju se na krajevima greda ili u dijagonalnim spregovima.

**85.**

Plastična lokalna izvijanja ne dopuštaju se u zonama plastičnih zglobova. Dimenzionisanje čvora vrši se tako da je čvor u stanju da obezbedi prenos graničnih momenata savijanja i odgovarajućih poprečnih sila sa jednog elementa na drugi, bez pojave većih nelinearnih deformacija u zoni čvora.

## XV. PREFABRIKOVANE KONSTRUKCIJE

**86.**

Stabilnost sistema konstrukcije i sistema veza kod prefabrikovanih armiranobetonskih prednapregnutih i drugih prefabrikovanih konstrukcija dokazuje se eksperimentalnim