

K.Grūbe, L.Pakrastiņš (zinātniskais vadītājs)

PAMATPRASĪBU ANALĪZE STIEGRBETONA KONSTRUKCIJU PROJEKTĒŠANAI DAŽĀDĀS BŪVNORMĀS

Pētījumā salīdzinātas galvenās prasības un noteikumi stiegrbetona konstrukciju projektēšanai, kuras ietver LBN 203-97 „Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas” un EN 1992-1-1 „2. Eirokodekss. Betona konstrukciju projektēšana. 1–1.daļa: Vispārīgie noteikumi un noteikumi ēkām”. Viens no galvenajiem darba mērķiem ir noskaidrot, kurš no būvnormatīviem ir vairāk tendēta uz stiegrojuma un betona patēriņa samazināšanu, un kura uz konstrukcijas drošības vai arī ilgmūžības palielināšanu. Lai pēc iespējas veiksmīgāk spētu salīdzināt abus būvnormatīvus, pētījuma sākumā veicu vispārīgu ieskatu Eirokodeksa programmas priekšvēsturē un nacionālajā ieviešanas plānā.

Pirmās būtiskās atšķirības ir slodzes drošuma koeficientu vērtībās, kas EN 1992-1-1 patstāvīgai slodzei ir par 15% lielāks, bet mainīgajai par 20% lielāks nekā LBN 203-97. Līdzīgi ir arī ar dzelzsbetona materiālu drošuma koeficientiem, kas EN 1992-1-1 betonam spiedē ir par 15% lielāks, bet tēraudam par 2,22% lielāks nekā LBN 203-97. No slodžu un materiālu drošuma koeficientu salīdzinājuma seko, ka EN 1992-1-1 ir ievērojami lielāks koeficientu nodrošinājums uz konstrukcijas drošības paaugstināšanas pusi.

Konstruktīvo elementu strukturālā analīze EN 1992-1-1 ir izklāstītā daudz detalizētāk nekā tas ir darīts LBN 203-97, kas ļauj iegūt precīzākas iekšējo piepūļu vērtības elementos. EN 1992-1-1 iedala 4 idealizācijas par konstrukcijas izturēšanos: lineāri elastiska izturēšanās, lineāri elastiska izturēšanās ar ierobežotu momentu pārdalīšanos, plastiska izturēšanās, nelineāra izturēšanās. Savukārt LBN 203-97 tādā stilā nekas nav definēts, bet pēc būtības izmanto lineāri elastisku konstrukciju izturēšanos un lineāri elastisku izturēšanās ar ierobežotu momentu pārdalīšanos. Izņēmums ir plātnes, kas balstītas pa kontūru, arī pēc LBN 203-97, tās rēķina kā elementus ar platisku uzvedību.

EN 1992-1-1 būvnormatīvā dzelzsbetona elementu aprēķinam lieces momentu un asspēku iedarbībā pēc nestspējas robežstāvokļa ir pieņemts atšķirīgs no LBN 203-97 deformatīvāis modelis. Kaut arī abās šajās būvnormās izmanto līdzsvara vienādojumus un deformācijas noteikumus pamatojoties uz plakano šķēlumu hipotēzi, kā arī izmanto pilnas betona un stiegrojuma spriegumstāvokļa diagrammas un aprēķinu veic vienā un tajā pašā saspiesti deformētā stāvokļa stadijā. EN 1992-1-1 pie šķēluma sabrukšanas noteicošais ir deformatīvais kritērijs $\varepsilon_{cc} \leq 0,0035$ betonam un $\varepsilon_{st} \leq 0,010$ stiegrojumam, bet LBN 203-97 noteicošais ir stiprības kritērijs $\sigma_b \leq R_b$ betonam un $\sigma_s \leq R_s$ stiegrojumam. Kā arī pēc LBN 203-97 aprēķina šķēluma sabrukšana sākas tad, kad spriegumi stiegrojumā sasniedz plūstamības robežu $\sigma_s = \sigma_t$, bet EN 1992-1-1 norādītais deformatīvais kritērijs atļauj tēraudam ieiet arī plūstamības robežā. EN 1992-1-1 būvnormatīvā atšķirībā no LBN 203-97 plaši izmantotajiem konstruktīvajiem dzelzsbetona elementiem ir iekļautas vienkāršotas aprēķina metodes, kas būtiski paātrina projektēšanas procesu.

Lai vislabāk novērtētu atšķirības, projektējot pēc abiem būvnormatīviem, tika veikts aprēķins brīvi balstītai sijai un ekscentriski spiestai kolonnai. Rēķinot siju tika noteikta maksimālā lieces momenta uz šķērsspēka vērtība, ko spēj uzņemt sija. Projektējot kolonnu noteicu minimālo simetriskā stiegrojuma daudzumu, kas nepieciešams, lai izturētu ekscentriski pielikto slodzi. Iegūtās skaitliskās vērtības ļauj secināt, ka LBN 203-97 nosaka līdz 10,1% zemāku stiprību nekā EN 1992-1-1. EN 1992-1-1 nodrošina lielāku drošības rezervi, bet savukārt LBN 203-97, pie ekscentriski spiestu elementu projektēšanas, ir ekonomiskāks no materiālu patēriņa viedokļa.