

Siinkohal toodud näited sisaldavad fotomaterjali loengus lahendatud ülesannetest. Seetõttu ei ole nende kvaliteet kuigi hea ja on mõeldud ainult üliõpilastele täiendavaks abimaterjaliks eksamiks ettevalmistumisel.

1. NÄIDE – DIMENSIOONIDA PAINUTATUD RISTLÕIKE TÕMBESARRUS

$h = 600$
 $b = 300$
 $d_1 = 540$
 $A_{s1} = ?$

Beton: C20/25
 Teras: 500B
 $M_{ed} = 300 \text{ kNm}$
 $f_{yd} = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa}$
 $f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$
 $(M_{Ed} = M_{sd})$
 (võimalik)

$\mu = \frac{300 \cdot 10^6}{13,3 \cdot 300 \cdot 540^2} = 0,258$ (valem 10.130)
 $\mu_c = 0,372$ (tabel 10.24)
 $\mu = 0,258 < \mu_c = 0,372 \Rightarrow$ Saame arvestada A_{s1}
 $\omega = 0,304$ (tabel 10.25)
 $A_{s1} = \frac{0,304 \cdot 13,3 \cdot 300 \cdot 540}{435} = 1506 \text{ mm}^2$

1) $4\phi 25 \rightarrow 1964 \text{ mm}^2$
 2) $3\phi 28 \rightarrow 1848 \text{ mm}^2$
 3) $5\phi 20 \rightarrow 1570 \text{ mm}^2$
 4) $2\phi 20 + 2\phi 25 \rightarrow 1610 \text{ mm}^2$

2. NÄIDE – TEOSTADA RISTLÕIKE PAINDEKONTROLL

$h = 800$
 $b = 300$
 $d_1 = 716$
 $A_{s1} = 3695$

Beton: C30/37
 Teras: 500B
 $M_{ed} = 900 \text{ kNm}$
 $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$
 $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$
 $A_{s1} = 3695 \text{ mm}^2$

$x = \frac{435 \cdot 3695}{0,8 \cdot 20 \cdot 300} = 335 \text{ mm}$ (valem 10.126)
 $\rho_c = 0,167$ (tabel 10.24)
 $\rho_c \cdot d_1 = 0,167 \cdot 716 = 442 \text{ mm}$ (lk 319)
 $(x = 335) < (\rho_c \cdot d_1 = 442) \Rightarrow$ võime kohe teostada paindekandevõime kontrolli
 $y = 0,8 \cdot 335 = 268 \text{ mm}$
 $M_{ed} = 900 \text{ kNm} < (M_{Rd} = 936 \text{ kNm}) \Rightarrow$ ristlõike paindekandevõime on tagatud.

3. NÄIDE – TEOSTADA RISTLÖIKE PAINDEKONTROLL

$b = 300 \text{ mm}$
 $h = 700 \text{ mm}$
 $d = 640 \text{ mm}$
 $2020 (A_{s2})$
 $4032 (A_{s1})$

$M_{ed} = 700 \text{ kNm}$ (sisegõud)
 $M_{ed} = ?$ (kandevõime)
 Teras: 500B
 Betoon: C25/30
 $A_{s1} = 3217 \text{ mm}^2$
 $A_{s2} = 628 \text{ mm}^2$
 $f_{y,ed} = 500/1,15 = 435 \text{ N/mm}^2$
 $f_{cd} = 16,7 \text{ N/mm}^2$

$X = \frac{435 \cdot 3217 - 435 \cdot 628}{0,8 \cdot 16,7 \cdot 300} = 281 \text{ mm}$ (valem 10.11)
 $(f_{s1}) \rho_c = 0,617$ (tabel 10.24)
 $X_c = 0,617 \cdot 640 = 395 \text{ mm}$ (lk 318)
 $X = 281 < X_c = 395 \Rightarrow a)''$
 $\rho_{c2} = 2,639$ (tabel 10.24)
 $\rho_{c1} \cdot d_2 = 2,639 \cdot 60 = 159 \text{ mm} < X = 281 \text{ mm} \Rightarrow a1''$
 $f_{s2} = f_{y,ed} = 435 \text{ N/mm}^2$
 $y = 0,8 \cdot x = 0,8 \cdot 281 = 225 \text{ mm}$
 $M_{rd} = 16,7 \cdot 300 \cdot 225 (640 - 0,5 \cdot 225) + 435 \cdot 628 (640 - 60) = 753 \cdot 10^6 \text{ Nmm} = 750 \text{ kNm}$
 $M_{ed} = 700 \text{ kNm} < M_{rd} = 753 \text{ kNm} \Rightarrow$ paindekandevõime on tagatud

4. NÄIDE – TEOSTADA RISTLÖIKE LÖIKEKONTROLL

$b = 500 \text{ mm}$
 $h = 350 \text{ mm}$
 290
 $4032 (400B)$
 $2020 (500B)$

$\sin \theta = \sqrt{\frac{50,3 \cdot 345}{100 \cdot 80 \cdot 1,0 \cdot 20}} = 0,453 \Rightarrow \theta = 26,9^\circ$
 $\alpha_{cw} = 1,0$ (sest surutõrjõudu pole)
 $\gamma_1 = \gamma = 0,6 (1 - \frac{30}{250}) = 0,528$ (10.217)
 $\theta = 26,9^\circ \Rightarrow \cot \theta = 1,968$
 $\tan \theta = 0,502$

$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
 $f_{ctd} = 2,0 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$
 $f_{y,ed} = f_{y,ed} = 400/1,15 = 345 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
 $f_{y,ed} = 500/1,15 = 435 \text{ MPa}$

$V_{rd,1} = \frac{50,3}{100} \cdot 261 \cdot 345 \cdot 1,968 = 89135 \text{ N} = 89,1 \text{ kN} > V_{ed} = 68,4 \text{ kN}$ (10.218)
 $z = 0,9d = 0,9 \cdot 290 = 261 \text{ mm}$
 $V_{rd,max} = \frac{1,0 \cdot 80 \cdot 261 \cdot 0,528 \cdot 20}{1,968 + 0,502} = 89088 \text{ N} \approx 89,0 \text{ kN} > V_{ed} = 68,4 \text{ kN}$ (10.219)