

---

# *VJEŽBE 6*

---



## Postupak dimenzioniranja presjeka na djelovanje poprečne sile

---

Koraci proračuna:

1. Određivanje računskoga opterećenja,
2. Određivanje kapacitativnih sila,
3. Određivanje potrebne poprečne armature.

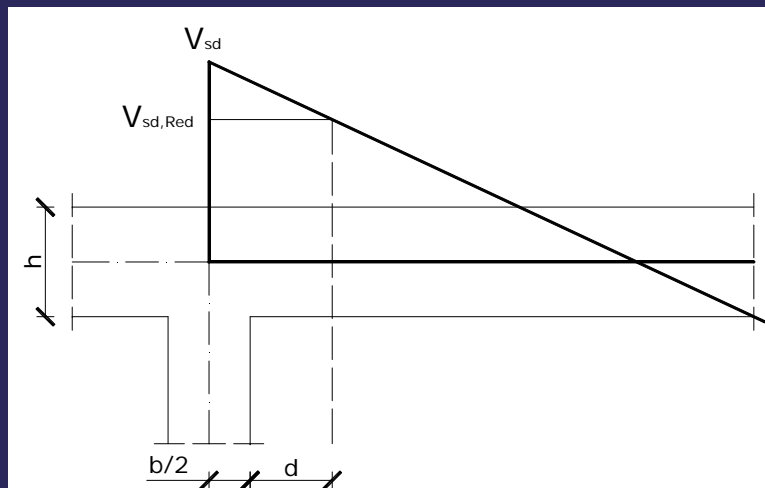
## 1. Određivanje računskog opterećenja

Poprečnu silu  $V_{sd}$  dobijamo kombinacijom opterećenja (statički proračun, tablice).

Nakon proračuna poprečne sile ako se pokaže da je maksimalna vrijednost sile pri ležaju moguće je silu reducirati.

Ako je ležaj točkast tada nema redukcije!

$$V_{sd,Red} = V_{sd} - \left[ \gamma_G \cdot G \cdot \left( \frac{b}{2} + d \right) + \gamma_Q \cdot Q \cdot \left( \frac{b}{2} + d \right) \right]$$



## 2. Određivanje kapacitativnih sila $V_{Rd1}$ i $V_{Rd2}$

$V_{Rd1}$  – granična poprečna sila za koju poprečni presjek nije potrebno armirati dodatnom poprečnom armaturom

$$V_{Rd1} = \left[ \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_1) + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	12	16	20	25	30	35	40	45	50
$\tau_{Rd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	0,18	0,22	0,26	0,3	0,34	0,37	0,41	0,44	0,48

$\tau_{Rd}$  – osnovna računaska čvrstoća, ovisi o klasi betona

$$k = 1,6 - d \geq 1,0$$

– ako je manji  $\rightarrow k = 1$ ;  $d$  u metrima

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} < 0,02$$

– koeficijent armiranja uzdužne armature

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Sd}}{A_c} \quad \text{– središnji napon}$$

$b_w$  – debljina grede

$d$  – statička visina grede

## 2. Određivanje kapacitativnih sila $V_{Rd1}$ i $V_{Rd2}$

$V_{Rd2}$  – granična vrijednost nosivosti tlačne dijagonale grede

$$V_{Rd2} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot \zeta \cdot d$$

$v = 0,7 - \frac{f_{ck}}{200} \geq 0,5$  – koeficijent koji uzima u obzir smanjenu tlačnu čvrstoću raspucalog hrpta zbog djelovanja vlačnih naprezanja od poprečne armature i prijenosa sila preko pukotine

### 3. Određivanje potrebne poprečne armature

Ako je:

$$V_{Sd} \leq V_{Rd1}$$

Tada nije potrebna dodatna poprečna armatura već je dovoljno ugraditi samo minimalno potrebnu količinu poprečne armature.

$$A_{sw,min} = \rho_{w,min} \cdot b_w \cdot s_w \cdot \sin \alpha$$

$\rho_{w,min}$	$f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )		
	240	400	500
C12/15 i C20/25	0,0016	0,0009	0,0007
C25/30 i C35/45	0,0024	0,0013	0,0011
C40/50 i C50/60	0,0030	0,0016	0,0013

Elementi koji se armiraju uzdužnom armaturom moraju po cijeloj duljini imati minimalnu poprečnu armaturu, propisanu tako da se osigura nosivost neposredno nakon pojave kosih pukotina.

### 3. Određivanje potrebne poprečne armature

$s_w$  – razmak spona

$s_{w,max}$  – maksimalno potreban razmak spona

Potreban razmak spona dobivamo iz sljedećih odnosa:

$$V_{Sd} \leq \frac{1}{5} V_{Rd2} \quad \rightarrow \quad s_{w,max} = 0,8 \cdot d \leq 30cm$$

$$V_{Sd} \leq \frac{2}{3} V_{Rd2} \quad \rightarrow \quad s_{w,max} = 0,6 \cdot d \leq 30cm$$

$$V_{Sd} > \frac{2}{3} V_{Rd2} \quad \rightarrow \quad s_{w,max} = 0,3 \cdot d < 20cm$$

### 3. Određivanje potrebne poprečne armature

---

Ako je:

$$V_{Sd} > V_{Rd1} \quad \text{ali} \quad V_{Sd} < V_{Rd2}$$

Tada je potrebna dodatna poprečna armatura, a njezinu količinu dobivamo prema sljedećem izrazu:

$$A_{sw} = \frac{(V_{Sd} - V_{Rd1}) \cdot s_w}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}}$$