

IZVEDBA I OBLIKOVANJE KONSTRUKCIJA 2

Prof. dr. sc. Damir Varevac

Razmaci šipki

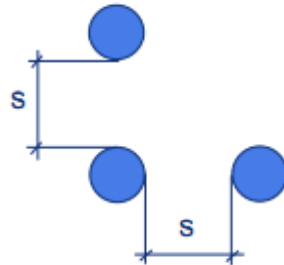
Propisuju se najveći i najmanji razmaci šipki.

Najveći razmak šipki: širina i razmak pukotina

Najmanji razmak šipki: kvalitetno betoniranje i osiguranje prionjivosti

Razmaci šipki

$$s_{\min} = \max [k_1 \times \phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm}]$$



s_{\min} najmanji razmak šipki u horizontalnom i vertikalnom smjeru

$k_1 = 1,0$ (NDP)

$k_2 = 5 \text{ mm}$ (NDP)

d_g promjer najvećeg zrna agregata

Preklopi i nastavci šipki

Šipke armature proizvode se u određenim duljinama. Često je nemoguće izvesti armaturni koš s cijelim šipkama te je nastavljavanje obavezno.

Nastavljanje se izvodi:

- preklapanjem
- zavarivanjem
- mehaničkim spojnicama

Preklopi i nastavci šipki

Nastavljanje šipki mora osigurati nesmetani prijenos naprezanja s jedne šipke na drugu.

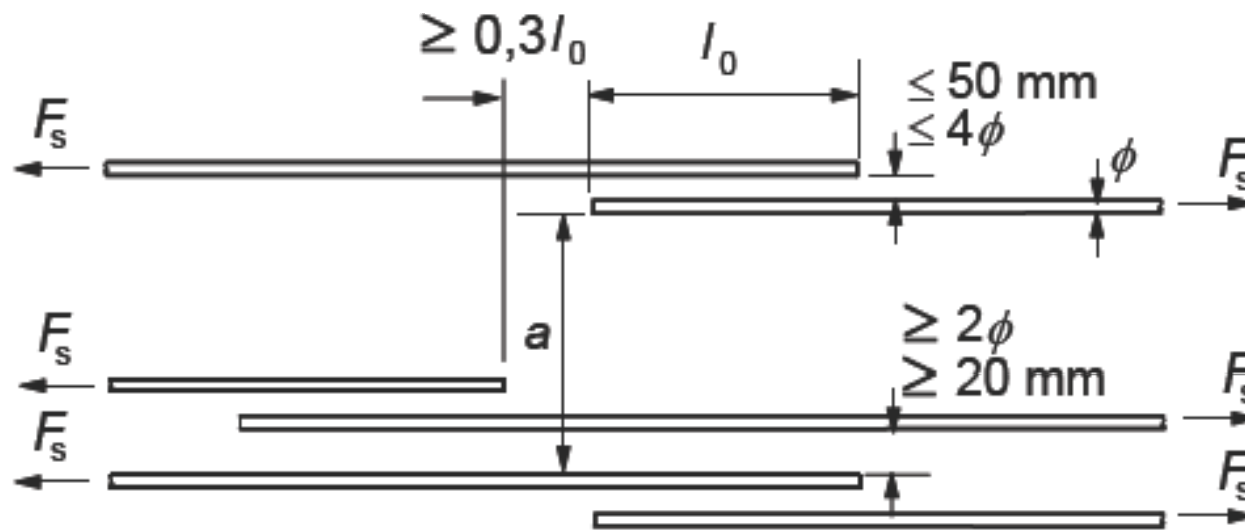
Na mjestu nastavka ne smije doći do:

- velikih pukotina
- odvajanja betona.

Opća pravila:

- nastavke rasporediti stepenasto (ne smiju se svi nastavci nalaziti u istom presjeku)
- nastavci ne smiju biti u područjima velikih momenata
- u svakom presjeku smještati ih simetrično

Preklopi i nastavci šipki



Preklopi i nastavci šipki

- svijetli razmak između nastavljenih šipki ne smije biti veći od 4ϕ ili 50 mm
- uzdužni razmak preklopa je najmanje $0,3l_0$
- kod susjednih preklopa najmanja udaljenost je 2ϕ ili 20 mm
- ako su ispunjeni ovi uvjeti, sve vlačne šipke smještene u jednom sloju smiju se nastavljati preklopima. Ako su šipke smještene u dva sloja, smije se preklapati samo 50 % šipki u svakom sloju

Preklopi i nastavci šipki

Proračunska duljina preklopa l_{bd} mora se proračunati:

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqrd} \geq l_{0,min}$$

$l_{b,rqrd}$ osnovna zahtijevana duljina sidrenja

$l_{0,min}$ najmanja duljina preklopa

$$l_{0,min} = \max [0,3 \times \alpha_6 \times l_{b,rqrd}; 15\phi; 200 \text{ mm}]$$

Preklopi i nastavci šipki

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqrd} \geq l_{0,min}$$

Na vrijednost koeficijenata α utječe:

α_1 oblik šipki

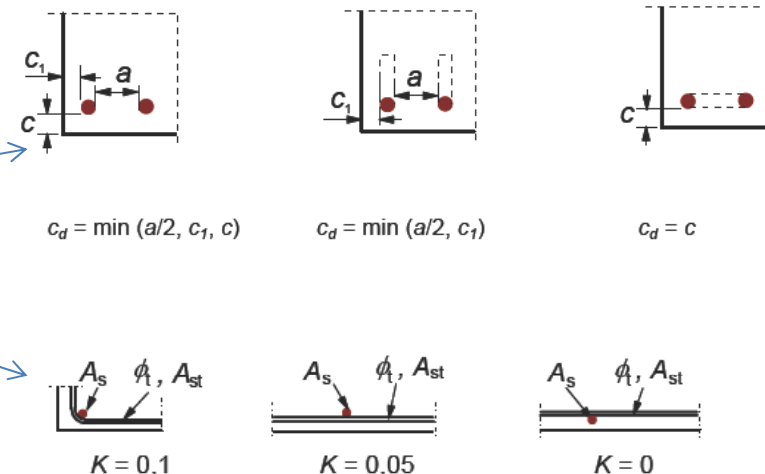
α_2 zaštitni sloj

α_3 poprečna armatura

α_5 poprečni tlak

α_6 postotak preklopljenih šipki

Faktor utjecaja	Vrsta sidrenja	Armaturna šipka	
		Vlačna	Tlačna
Oblik šipke	Ravno	$\alpha_1 = 1,0$	$\alpha_1 = 1,0$
	Nije ravno (vidjeti sliku 8.1 (b), (c) i (d))	$\alpha_1 = 0,7$ ako je $c_d > 3\phi$ inače $\alpha_1 = 1,0$ (vidjeti sliku 8.3 za vrijednost c_d)	$\alpha_1 = 1,0$
Zaštitni sloj	Ravno	$\alpha_2 = 1 - 0,15 (c_d - \phi) / \phi$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_2 = 1,0$
	Nije ravno (vidjeti sliku 8.1 (b), (c) i (d))	$\alpha_2 = 1 - 0,15 (c_d - 3\phi) / \phi$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$ (vidjeti sliku 8.3 za vrijednost c_d)	$\alpha_2 = 1,0$
Ovijeno poprečnom armaturom koja nije zavarena za glavnu armaturu	Svi tipovi	$\alpha_3 = 1 - K\lambda$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	$\alpha_3 = 1,0$
Ovijena zavarenom poprečnom armaturom*	Svi tipovi, položaj i veličina kao na slici 8.1 (e)	$\alpha_4 = 0,7$	$\alpha_4 = 0,7$
Ovijeno poprečnim tlakom	Svi tipovi	$\alpha_5 = 1 - 0,04p$ $\geq 0,7$ $\leq 1,0$	-
gdje je:			
λ	$= (\Sigma A_{st} - \Sigma A_{st,min}) / A_s$		
ΣA_{st}	ploština poprečnog presjeka poprečne armature uzduž proračunske duljine sidrenja l_{bd}		
$\Sigma A_{st,min}$	ploština poprečnog presjeka najmanje poprečne armature = $0,25 A_s$ za grede i 0 za ploče		
A_s	ploština jedne sidrene šipke najvećeg promjera		
K	vrijednost prikazana na slici 8.4		
p	poprečni tlak [MPa] kod graničnog stanja nosivosti uzduž l_{bd}		
* Vidjeti također 8.6: Za izravno oslanjanje l_{bd} se može uzeti manji od $l_{b,min}$ uz uvjet da je najmanje jedna poprečna šipka zavarena unutar oslonca. To bi trebalo biti najmanje 15 mm od lica oslonca.			



$$(\alpha_2 \alpha_3 \alpha_5) \geq 0,7$$

Preklopi i nastavci šipki

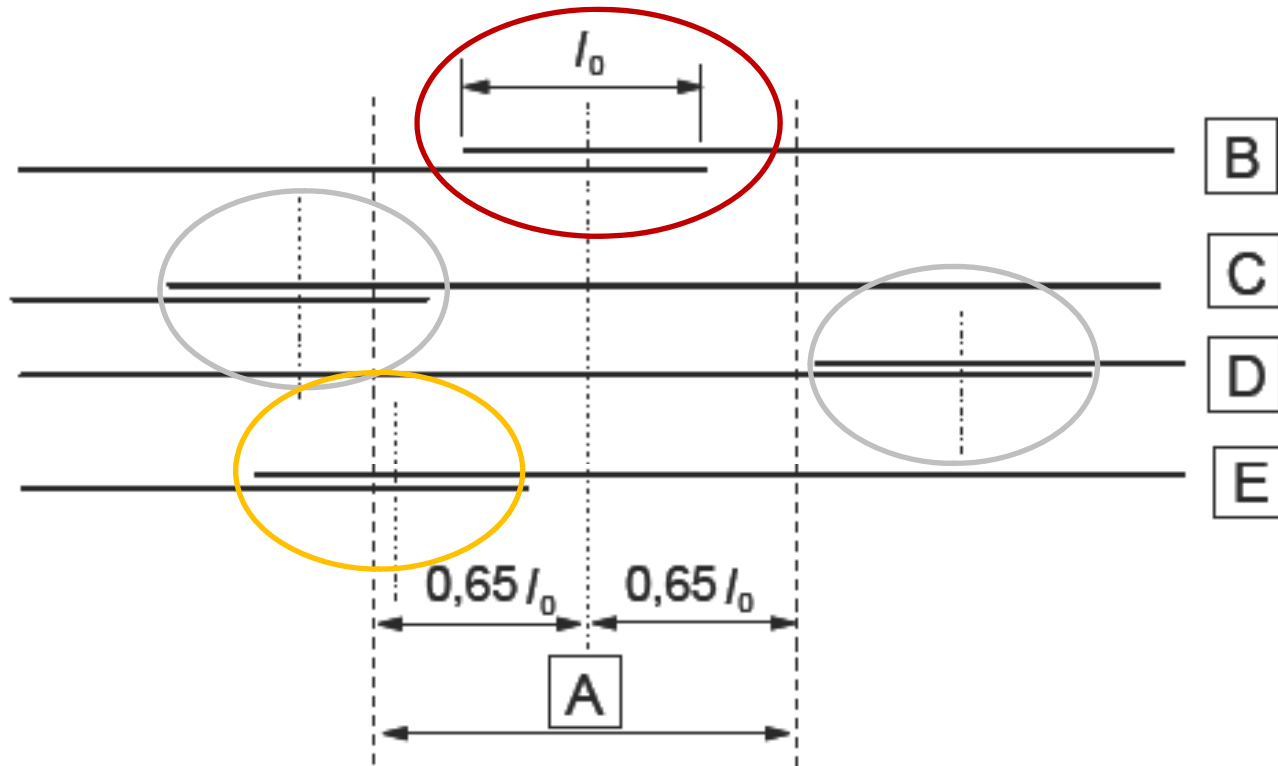
$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqrd} \geq l_{0,min}$$

α_6 postotak preklapljenih šipki

$$\alpha_6 = (\rho_1/25)^{0,5} \quad 1,0 \leq \alpha_6 \leq 1,5$$

ρ_1 postotak šipki koje se preklapaju unutar duljine $0,65l_0$ mjereno od osi preklopa.

Postotak šipki koje se preklapaju	< 25%	33%	50%	> 50%
α_6	1	1,15	1,4	1,5



Primjer:

U presjeku se nalaze 4 šipke, sve se nastavljaju. Na udaljenosti $0,65 l_0$ od promatranog nastavka nastavlja se šipka E, izvan toga područja nastavljaju se šipke C i D. Dakle, postotak nastavljanih šipki je 50 %, stoga je $\alpha_6 = 1,4$.

Preklopi i nastavci šipki

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqrd} \geq l_{0,min}$$

$$l_{b,rqrd} = (\phi/4)(\sigma_{sd}/f_{bd})$$

σ_{sd} proračunsko naprežanje u armaturi

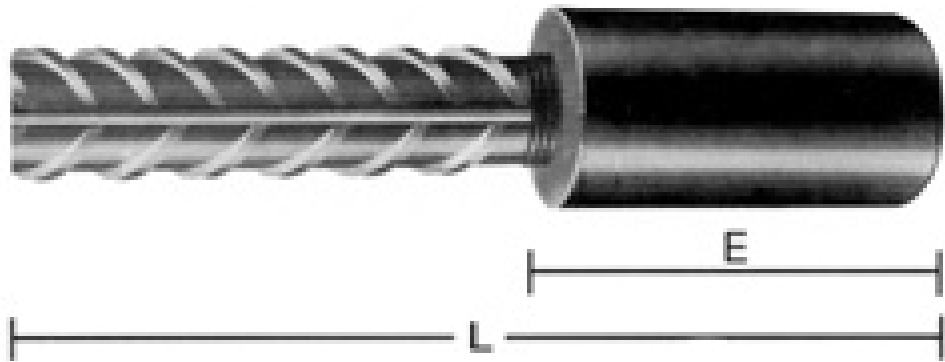
$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$$







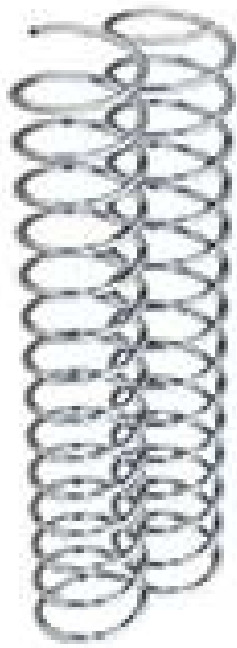


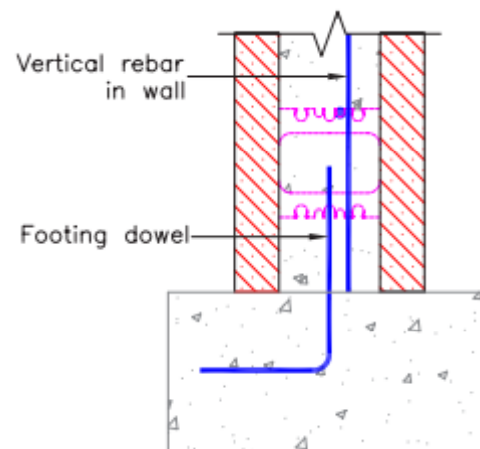
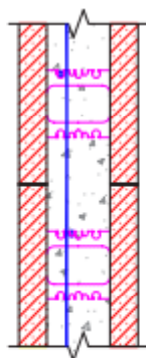
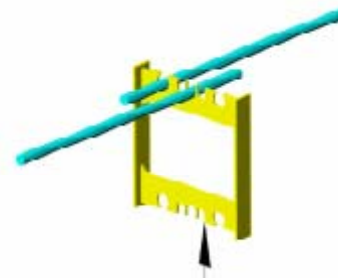
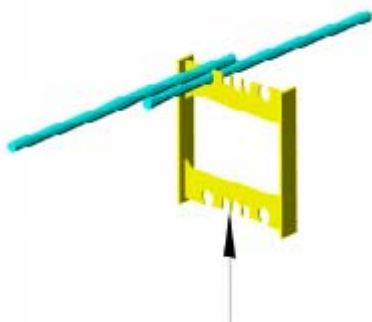
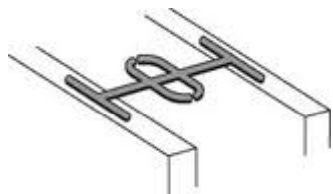






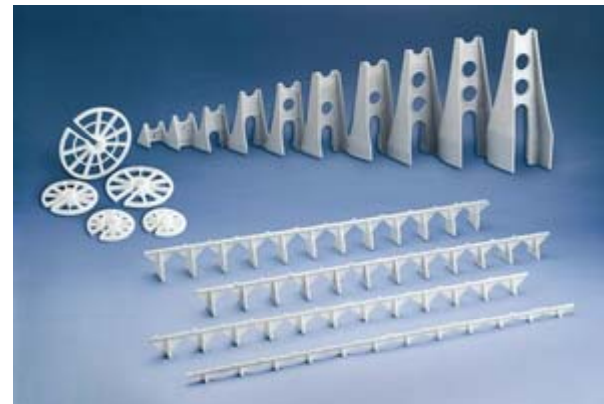


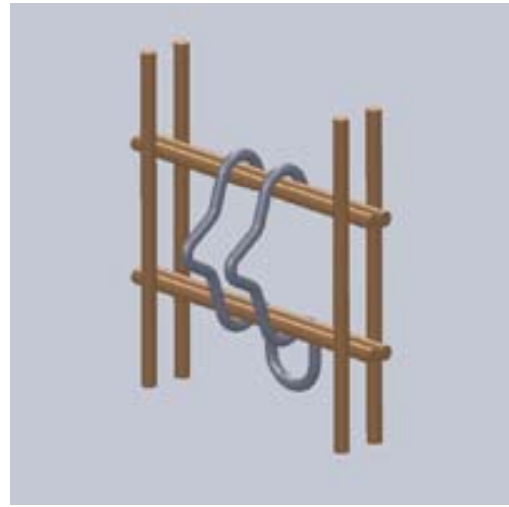
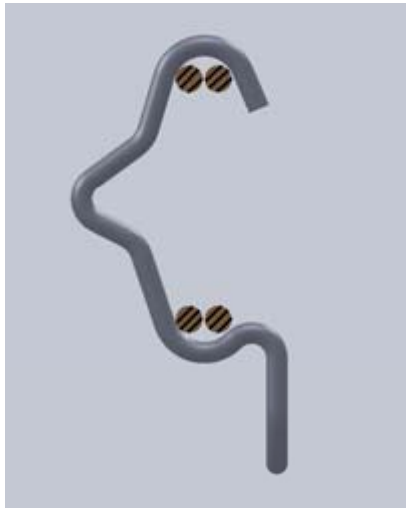
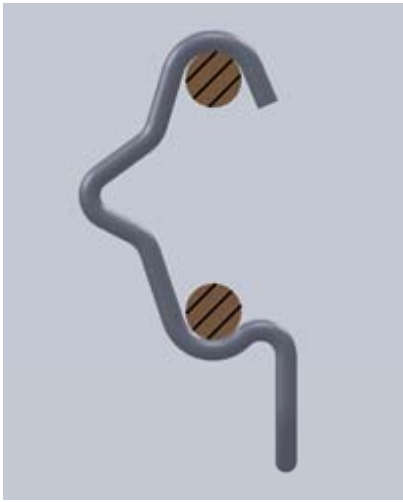


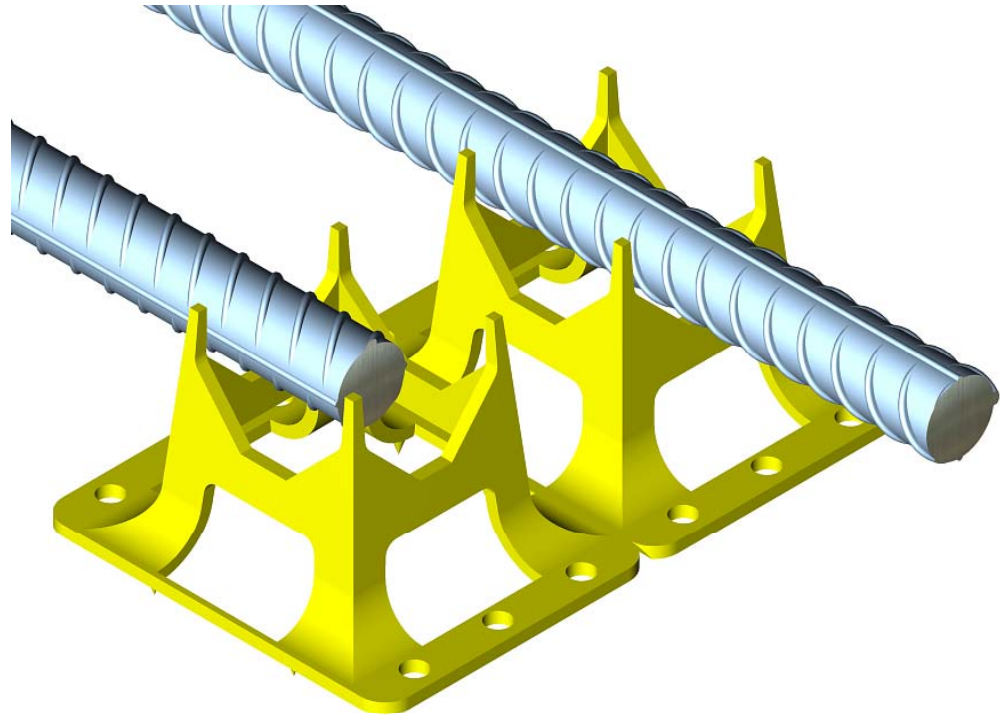














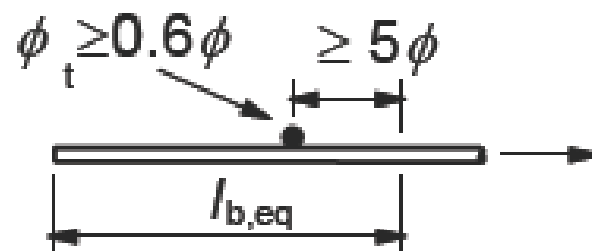
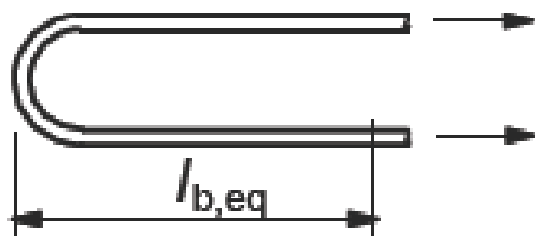
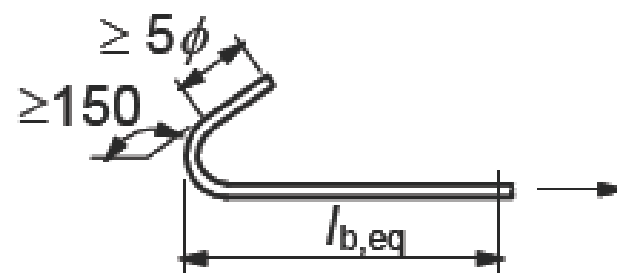
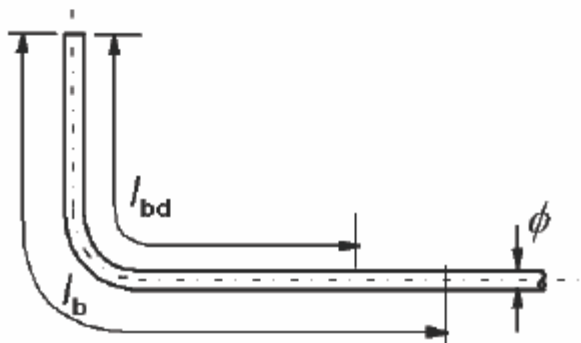
Sidrenje šipki

Armatura se mora sidriti kako bi se sile prijanjanja sigurno prenijele u beton, bez uzdužnog raspucavanja ili odlamanja betona.

Metode sidrenja uzdužne armature:

- ravne šipke
- kuka
- petlja
- zavarivanje poprečne šipke

Sidrenje šipki



Sidrenje šipki

proračunska duljina sidrenja:

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqrd} \geq l_{b,min}$$

$l_{b,min}$ najmanja duljina sidrenja:

vlačno sidrenje: $l_{b,min} = \max [0,3l_{b,rqrd}; 10\phi: 100 \text{ mm}]$

tlačno sidrenje: $l_{b,min} = \max [0,6l_{b,rqrd}; 10\phi: 100 \text{ mm}]$

- Zašto se propisuju najveći i najmanji razmaci šipki
- Kako se proračunava najmanji razmak šipki (izraz)
- Na koje se načine izvodi nastavljanje armature
- Do čega ne smije doći na mjestu nastavljanja armature
- Nabrojati opća pravila nastavljanja armature
- Skicirati i objasniti pravila nastavljanja šipki
- Kako se proračunava proračunska duljina preklopa šipki (izraz)
- Kako se proračunava najmanja duljina preklopa šipki (izraz)
- Zašto se sidri armatura?
- Nabrojati metode sidrenja
- Kako se proračunava proračunska duljina sidrenja šipki (izraz)
- Kako se proračunava najmanja duljina sidrenja šipki (izraz)