

KOTNIK ZA STRIŽNE OBREMENITVE

NIZKE LUKNJE

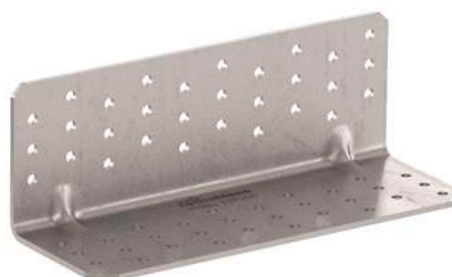
Idealno za TIMBER FRAME, zasnovan za pritrditev na lege in neprekinjene tramove skeletnih konstrukcij. Vrednosti so potrjene tudi z delnim žebljanjem.

SKELET

Zaradi znižanega položaja lukenj na navpični prirobnici zagotavlja izjemno strižno trdnost tudi na legah manjše višine. $R_{2,k}$ do 42,5 kN, tako na lesu kot na betonu.

LUKNJE V BETONU

Kotniki TITAN so zasnovani tako, da jih je mogoče pritrditi na armiran beton na dva načina, s čimer se izognete talni armaturi.



ZNAČILNOSTI

POGLAVITNE	strižni spoji
VIŠINA	71 mm
DEBELINA	3,0 mm
PRITRDITVE	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



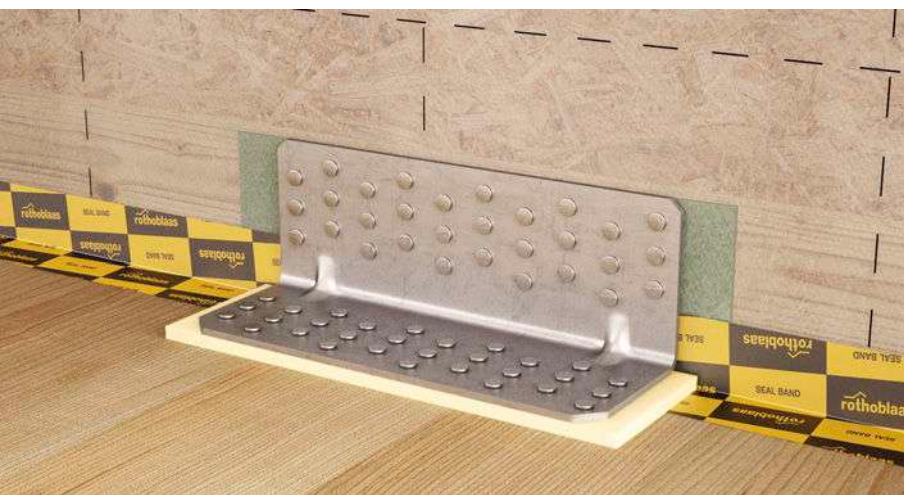
MATERIAL

Tridimenzionalne luknjane plošče iz ogljikovega jekla z vročim pocinkanjem.

PODROČJA UPORABE

Strižni spoji vrste les-cement in les-les za lesene panele in neprekinjene tramove.

- CLT, LVL
- masiven in lamelni les
- s skeletno strukturo (platform frame)
- plošče na osnovi lesa



LES-LES

Idealen za izvedbo strižnih spojev tako med stropom in steno kot tudi med stenami. Izjemna strižna trdnost omogoča uporabo optimalnega števila pritrditev.

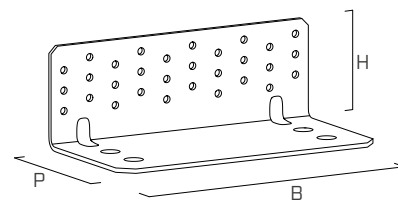
TITAN SILENT

Idealen v kombinaciji s XYLOFON PLATE za zmanjšanje zvočnih mostov in udarnih zvokov v lesenih stropih.

KODE IN DIMENZIJE

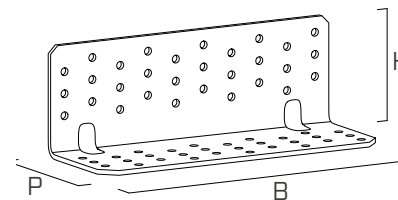
TITAN F - TCF | SPOJI BETON-LES

KODA	B	P	H	luknje	$n_v \varnothing 5$	s		št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[mm]		
TCF200	200	103	71	$\varnothing 13$	30	3		10



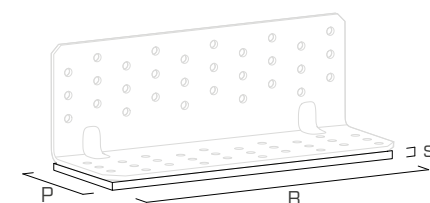
TITAN F - TTF | SPOJI LES-LES

KODA	B	P	H	$n_H \varnothing 5$	$n_v \varnothing 5$	s		št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[kos]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3		10



AKUSTIČNI PROFILI | SPOJI LES-LES

KODA	tip	B	P	s		št. kosov
			[mm]	[mm]		
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6		10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5		10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7		10



(*) Odreže se po meri med vgradnjo

MATERIAL IN OBSTOJNOST

TITAN F: ogljikovo jeklo DX51D+Z275.

Uporaba v 1. in 2. uporabnostnem razredu (EN 1995-1-1).

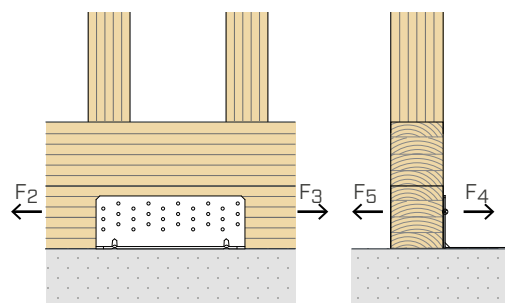
XYLOFON PLATE: poliuretanska zmes 35 shore.

ALADIN STRIPE: kompakten EPDM.

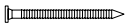
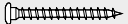
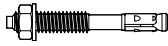
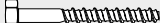
PODROČJA UPORABE

- Spoji les-beton
- Spoji les-les
- Spoji les-jeklo

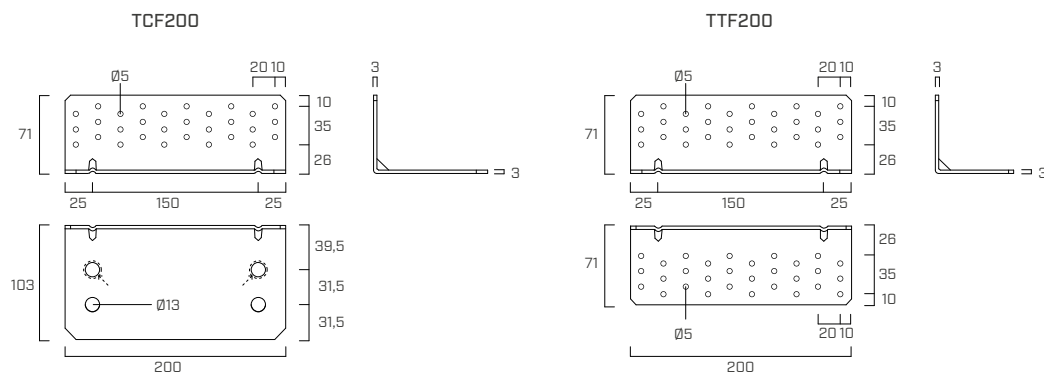
OBREMENITVE



DODATNI IZDELKI - PRITRDOTITVE

tip	opis		d	opora	str.
			[mm]		
LBA	žebelj Anker		4		548
LBS	vijak za plošče		5		552
AB1	sidralo mehansko		12		494
SKR	sidralo z navojem		12		488
VIN-FIX PRO	kemijsko sidralo		M12		511
EPO-FIX PLUS	kemijsko sidralo		M12		517

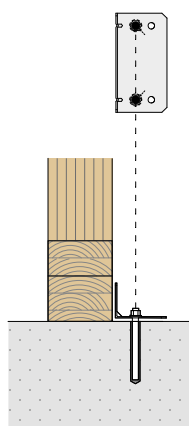
OBLIKA



VGRADNJA NA BETON

Kotnik **TITAN TCF200** se pritrdi na beton s pomočjo **2 sidral** na enega od naslednjih načinov:

NAJUSTREZNEJŠA VGRADNJA

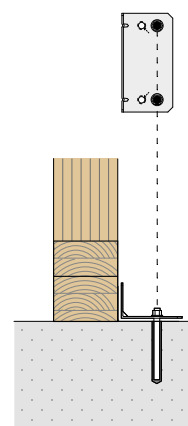


2 sidrali, vstavljeni v NOTRANJJI LUKNJI (**IN**)
(označeni na izdelku)

Zmanjšana obremenitev sidrala
(ekscentričnost e_y in k_t minimumi)

Izboljšana trdnost povezave

ALTERNATIVNA VGRADNJA



2 sidrali, nameščeni v ZUNANJJIH LUKNJAH (**OUT**)
(npr. interakcija med sidralom in armaturo v betonski podlagi)

Največja obremenitev sidrala
(ekscentričnost e_y in k_t maksimumi)

Zmanjšana trdnost povezave

TCF200 - TTF200 | SCHEME DELNE PRITRITVE ZA OBREMENITEV $F_{2/3}$

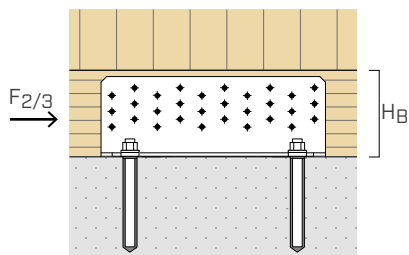
V primeru projektnih zahtev, kot so obremenitve $F_{2/3}$ drugačnega obsega ali obstoj pragu ali dvignjenega roba, je mogoče glede na višino lesnega elementa H_B mogoče uporabiti sheme delne pritrditve (pattern):

konfiguracija za les	H_B	n_v št. kosov	sheme pritrditve
full pattern	$H_B \geq 90 \text{ mm}$	30	
pattern 3	$H_B \geq 80 \text{ mm}$	25	

konfiguracija za les	H_B	n_v [kos]	sheme pritrditve
pattern 2	$H_B \geq 70 \text{ mm}$	15	
pattern 1	$H_B \geq 60 \text{ mm}$	10	

STATIČNE VREDNOSTI | STRIŽNI SPOJ $F_{2/3}$ | LES-BETON

TCF200



TRDNOST LESA

konfiguracija za les	LES				BETON			
	tip	$\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kos]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	pritrđitev skozi luknje $\varnothing 13$ $\varnothing$ [mm]	n_H [kos]	IN ⁽¹⁾ $e_{y,IN}$ [mm]	OUT ⁽²⁾ $e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	žebliji LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	vijaki LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		42,5				
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	žebliji LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	25	31,0				
	vijaki LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		37,2				
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	žebliji LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	15	20,9				
	vijaki LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		25,1				
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	žebliji LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	10	15,1				
	vijaki LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		18,1				

TRDNOST BETONA

Vrednosti za trdnost pri nekaterih od možnih rešitev pritrdjevanja za sidrala, vgrajena v notranjih luknjah (IN) ali zunanjih luknjah (OUT).

konfiguracija na betonu	pritrđitev skozi luknje $\varnothing 13$		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	tip	$\varnothing \times L$ [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• nerazpokan	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• razpokan	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• protipotresno	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

vgradnja	vrsta sidrala		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tip	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

Predhodno narezana navojna palica INA v kompletu z matico in podložko, glej str. 520.

Navojna palica MGS razreda 8.8 za razrez po meri: glej str. 534.

t_{fix} debelina pritrjene plošče
 h_{nom} globina vstavitve
 h_{ef} dejanska globina sidranja
 h_1 minimalna globina izvrtine
 d_0 premer izvrtine v betonu
 h_{min} minimalna debelina betona

OPOMBE:

⁽¹⁾ Vgradnja sidral v dveh notranjih luknjah (IN).

⁽²⁾ Vgradnja sidral v dveh zunanjih luknjah (OUT).

TCF200 | PREVERJANJE SIDRAL ZA BETON PRI OBREMENITVI $F_{2/3}$

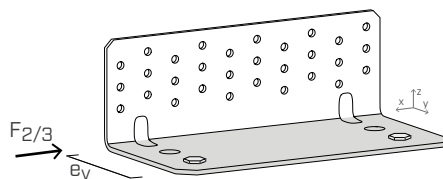
Pritrditev na beton s pomočjo sidral je treba dodatno preveriti glede na obremenitve samega sidrala, ki jih je mogoče določiti s pomočjo geometrijskih parametrov v tabeli (e).

Odstopanja izračuna e_y se spreminjajo glede na izbran tip vgradnje: 2 notranji sidrali (IN) ali 2 zunanji sidrali (OUT).

Skupino sidral je treba preveriti na:

$$V_{sd,x} = F_{2/3,d}$$

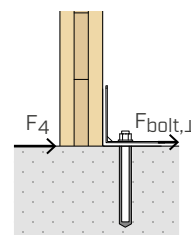
$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



STATIČNE VREDNOSTI | STRIŽNI SPOJ $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | LES-BETON

TCF200

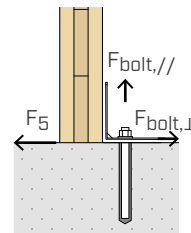
F_4	LES				JEKLO		BETON			
	pritrditev skozi luknje Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel		pritrditev skozi luknje		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kos]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ_{MO}	M12	2	0,5	-
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50								



Skupino dveh sidral je treba preveriti na:

$$V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$$

F_5	LES				JEKLO		BETON			
	pritrditev skozi luknje Ø5			$R_{5,k}$ timber	$R_{5,k}$ steel		pritrditev skozi luknje		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kos]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	γ_{MO}	M12	2	0,5	0,27
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50								

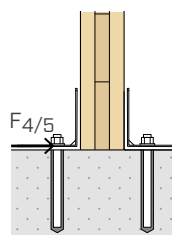


Skupino dveh sidral je treba preveriti na:

$$V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$$

$$N_{sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$$

$F_{4/5}$ DVA KOTNIKA	LES				JEKLO		BETON			
	pritrditev skozi luknje Ø5			$R_{4/5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ steel		pritrditev skozi luknje		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kos]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	γ_{MO}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	vijaki LBS	Ø5,0x50								



Skupino dveh sidral je treba preveriti na:

$$V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$$

$$N_{sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$$

Vrednosti F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ v tabeli veljajo za izračun ekscentričnosti obremenitve $e=0$ (leseni elementi, zavarovani pred zasukom).

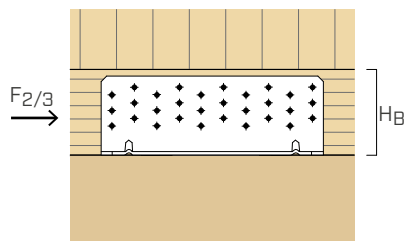
SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 226.

■ STATIČNE VREDNOSTI | STRIŽNI SPOJ F_{2/3} | LES-LES

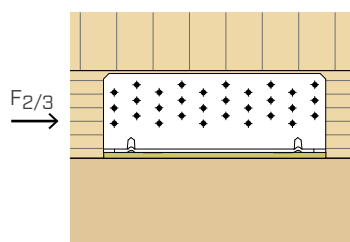
TTF200

STRIŽNA TRDNOST R_{2/3}



konfiguracija za les	LES				R _{2/3,k timber} [kN]
	tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	n _H [kos]	
• full pattern H _B ≥ 90 mm	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50			18,1

STRIŽNA TRDNOST R_{2/3} Z AKUSTIČNIM PROFILOM



	LES					
konfiguracija za les ⁽¹⁾	pritrđitev skozi luknje Ø5				profil ⁽²⁾	R _{2/3,k} timber
	tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	n _H [kos]	s [mm]	[kN]
TTF200 + XYLOFON	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				17,9

OPOMBE:

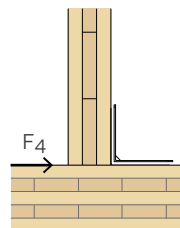
⁽¹⁾ Kotnik TTF200 je možno namestiti skupaj z različnimi elastičnimi akustičnimi profili, vstavljenimi pod vodoravno prirobnico v konfiguraciji full pattern. Vrednosti za trdnost v tabeli so navedene v oceni ETA-11/0496 in izračunane v skladu z "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers.", pri čemer previdno zanemari togost profila.

⁽²⁾ Debelina profila: v primeru profila tipa ALADIN smo v izračunu upoštevali zmanjšano debelino samega profila zaradi trapeznega odseka in posledično drobljenje, ki ga povzroči glava žeblija v fazi vstavljanja.

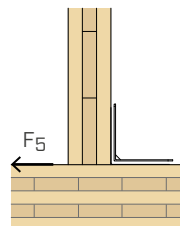
■ STATIČNE VREDNOSTI | STRIŽNI SPOJ $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | LES-LES

TTF200

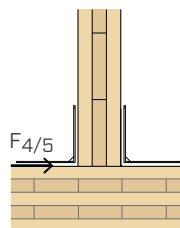
F_4	LES			JEKLO		
	pritrnitev skozi luknje Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel	
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	γ_{M0}
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				



F_5	LES			JEKLO		
	pritrnitev skozi luknje Ø5			$R_{5,k}$ timber	$R_{5,k}$ steel	
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	γ_{M0}
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				



$F_{4/5}$ DVA KOTNIKA	LES			JEKLO		
	pritrnitev skozi luknje Ø5			$R_{4/5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ steel	
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	γ_{M0}
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				



Vrednosti F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ v tabeli veljajo za izračun ekscentričnosti obremenitve $e=0$ (leseni elementi, zavarovani pred zasukom).

SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 226.

OVREDNOTENJE MODULA DRSENJA K_{2/3,ser}

- K_{2/3,ser} eksperimentalno povprečje za spoj TITAN na plošči CLT (Cross Laminated Timber) C24

tip	vrsta pritrditve Ø x L [mm]	n _v [kos]	n _H [kos]	K _{2/3,ser} [N/mm]
TCF200	žebli LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	žebli LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- K_{ser} v skladu s standardom EN 1995-1-1 za žeblice v spoju les-les* GL24h/C24

Žebli (brez izvrtine) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tip	vrsta pritrditve Ø x L [mm]	n _v [kos]	K _{ser} [N/mm]
TCF200	žebli LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	žebli LBA Ø4,0 x 60	30	26093

* Za spoje jeklo-les referenčni predpisi navajajo možnost podvojitve vrednosti K_{ser}, navedene v tabeli (7.1 (3)).



SPLOŠNA NAČELA:

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995-1-1 v dogovoru z ETA-11/0496. Projektne vrednosti sidral za beton se izračunajo v skladu z ustreznimi evropskimi tehničnimi ocenami (gl. 6. pogl., SIDRALA ZA BETON). Projektne vrednosti za trdnost spoja so pridobljene iz vrednosti v tabeli na naslednji način:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Koeficiente k_{mod}, γ_M in γ_{steel} je treba obravnavati skladno z veljavnim standardom, uporabljenim za izračun.

- Dimenzioniranje in preverjanje lesenih in betonskih elementov se mora opraviti posebej. Opozarjamo, da je potrebno preveriti odsotnost krhkih zlomov pred doseganjem trdnosti spoja.
- Leseni konstrukcijski elementi, na katere so pritrjeni povezovalni pripomočki, morajo biti vpeti za zaščito pred zasuki.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka ρ_k = 350 kg/m³. Pri višjih vrednostih ρ_k lahko upornosti lesa pretvori-mo s pomočjo vrednosti k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- V fazi izračuna se je upošteval trdnostni razred betona C25/30 z redko razporejeno armaturo, brez medosnih razdalj in odmikov od roba ter minimalne debeline, navedene v tabelah z vrednostmi vgradnih parametrov uporabljenih sidral. Vrednosti za trdnost veljajo za predpostavke izračunov, prikazane v tabeli; pri pogojih na mestu vgradnje, ki se razlikujejo od mejnih pogojev, navedenih v tabeli (npr. minimalne razdalje od robov ali različna debelina betona) je mogoče preverjanje sidral v betonu opraviti s pomočjo programske opreme za izračun MyProject, odvisno od projektnih potreb.
- Potresno načrtovanje v razredu učinkovitosti C2, brez zahtev glede raztez-kov sidral (možnost a2) elastična izvedba v skladu z EOTA TR045. Za kemič-na sidrala, izpostavljena strižnim obremenitvam, se predvideva, da je krožni prostor med sidralom in izvrtino na plošči napolnjen (α_{gap}=1).