

KUTNIK ZA SMIČNE SILE

NISKE RUPE

Idealan za TIMBER FRAME i namijenjen za pričvršćivanje na gredama praga i elementima konstrukcija s okvirom. Provjerene vrijednosti i djelomičnim pričvršćivanjem čavlima.

OKVIR

Zahvaljujući spušenom položaju rupa na vertikalnoj prirubnici nude se izvrsne vrijednosti smične čvrstoće, čak i na gredama praga smanjene visine. $R_{2,k}$ do 42,5 kN kako na drvu tako i na betonu.

RUPE NA BETONU

Kutnici TITAN osmišljeni su kako se nudile dvije mogućnosti za pričvršćivanje na beton kako bi se izbjeglo armaturu.



KARAKTERISTIKE

FOKUS	spojevi opterećeni na smik
VISINA	71 mm
DEBLJINE	3,0 mm
PRIČVRSNICI	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



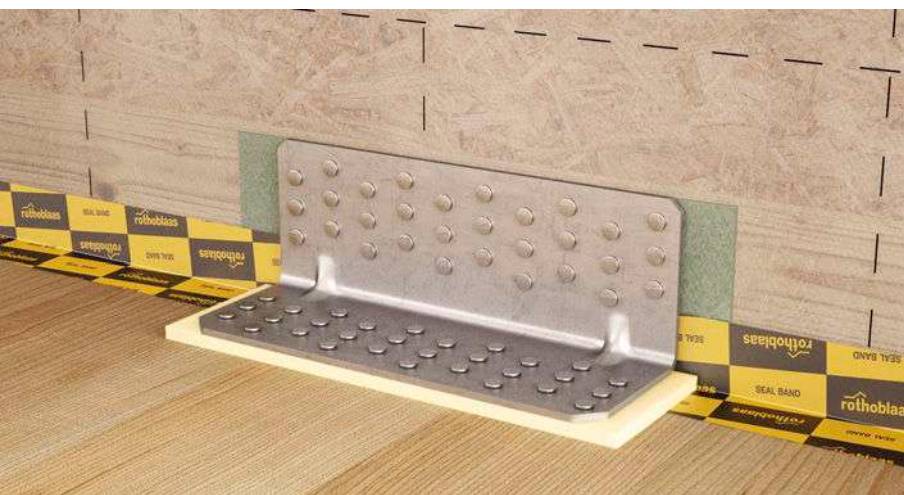
MATERIJAL

Trodimenzijsni probušeni lim od ugljičnog čelika s galvanskim cinčanjem.

PODRUČJA PRIMJENE

Smični spojevi drvo-beton i drvo-drvo za ploče i drvene grede.

- CLT, LVL
- masivno i lamelirano drvo
- konstrukcija s okvirom (platform frame)
- ploče na bazi drva



DRVO – DRVO

Idealno za izradu smčnih spojeva bilo između stropa i zidne površine ili zidne površine i zidne površine. Povećanom se otpornošću omogućava optimizacija broja pričvršćivanja.

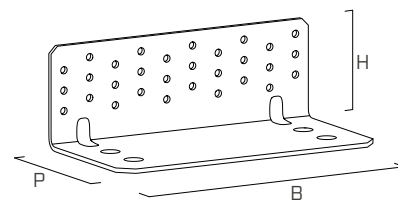
TITAN SILENT

Idealno u kombinaciji s proizvodom XYLOFON PLATE za ograničavanje zvučnih mostova i smanjivanje vibracija koje nastaju uslijed gaženja po drvenim podnim površinama.

KODOVI I DIMENZIJE

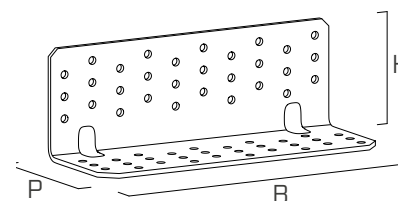
TITAN F – TCF | SPOJEVI BETON-DRVO

KOD	B	P	H	rupe	n _v Ø5	s		kom.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kom.]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



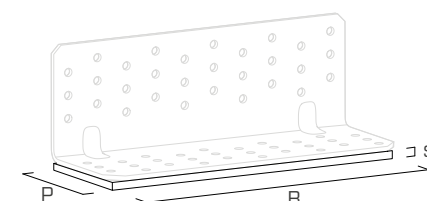
TITAN F – TTF | SPOJEVI DRVO-DRVO

KOD	B	P	H	n _H Ø5	n _v Ø5	s		kom.
	[mm]	[mm]	[mm]	[kom.]	[kom.]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



AKUSTIČNI PROFILI | SPOJEVI DRVO-DRVO

KOD	tip	B	P	s		kom.
			[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



(*) Za rezanje tijekom rada

MATERIJAL I TRAJNOST

TITAN F: ugljični čelik DX51D+Z275.

Uporaba u uporabnoj klasi 1 i 2 (EN 1995-1-1).

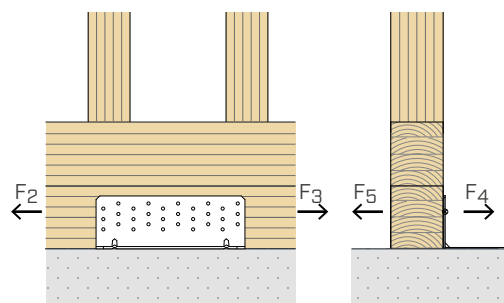
XYLOFON PLATE: 35 shore poliuretanska mješavina.

ALADIN STRIPE: Kompaktni EPDM.

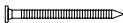
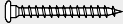
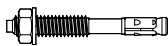
PODRUČJA PRIMJENE

- Spojevi drvo-beton
- Spojevi drvo-drvo
- Spojevi drvo-čelik

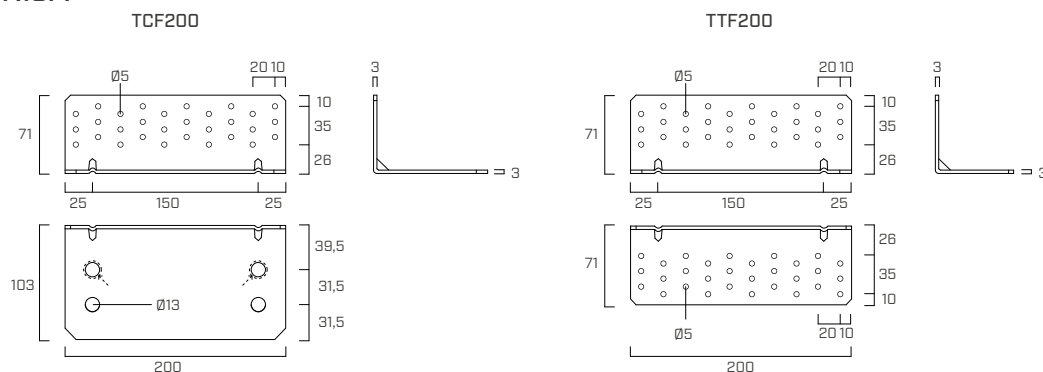
NAPREZANJA



DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

tip	opis		d [mm]	podloga	str.
LBA	sidreni čavao		4		548
LBS	vijci za limove		5		552
AB1	mehaničko sidro		12		494
SKR	sidreni vijak s navojem		12		488
VIN-FIX PRO	kemijsko sidro		M12		511
EPO-FIX PLUS	kemijsko sidro		M12		517

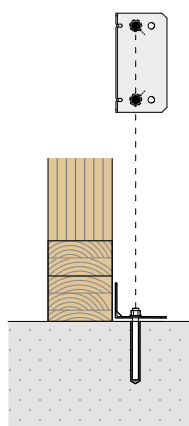
GEOMETRIJA



MONTAŽA NA BETON

Pričvršćenje kutnika **TITAN TCF200** na beton valja provesti pomoću **2 sidrenih** vijaka u skladu s jednim od sljedećih načina montaže:

IDEALNO POSTAVLJANJE

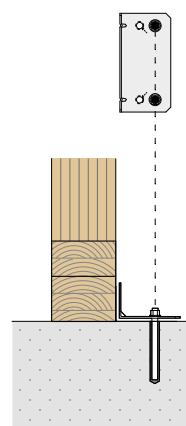


2 sidrena vijka postavljena u UNUTARNJE RUPE
(**IN**)
(označeno otiskom na proizvodu)

Smanjeno naprezanje kojem je izložen sidreni vijak (najmanja odstupanja e_y i k_t)

Optimizirana otpornost spoja

ALTERNATIVNA MONTAŽA



Dva sidra vijka postavljena u VANJSKIM RUPAMA
(**OUT**) (npr. interakcija između sidrenog vijka i armature betonske podloge)

Najveće naprezanje kojem je izložen sidreni vijak (najveća odstupanja e_y i k_t)

Smanjena otpornost spoja

TCF200 – TTF200 | SCHEME ZA DJELOMIČNO PRIČVRŠĆIVANJE ZA NAPREZANJE $F_{2/3}$

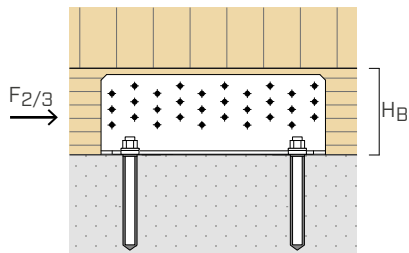
Ako postoje projektni zahtjevi kojima se zahtijeva naprezanje $F_{2/3}$ različitih veličina ili prisutnost praga ili praga, mogu se primijeniti sheme djelomičnog pričvršćivanja (obrazac) u odnosu na visinu H_B drvenog elementa:

konfiguracija za drvo	H_B	n_v kom.	sheme pričvršćivanja
full pattern	$H_B \geq 90$ mm	30	
pattern 3	$H_B \geq 80$ mm	25	

konfiguracija za drvo	H_B	n_v [kom.]	sheme pričvršćivanja
pattern 2	$H_B \geq 70$ mm	15	
pattern 1	$H_B \geq 60$ mm	10	

STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_{2/3}$ | DRVO-BETON

TCF200



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	pričvršćenje rupa Ø13		IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		Ø [mm]	n_H [kom.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	čavli LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	čavli LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		18,1				

OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) ili u vanjske rupe (OUT).

konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	tip	Ø x d [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• bez pukotina	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
• pukotina	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
• seismic	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

montaža	tip sidrenog vijka		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tip	Ø x 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							
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

t_{fix} debljina pričvršćenog lima
 h_{nom} dubina umetanja
 h_{ef} efektivna dubina sidrenja
 h_1 minimalna dubina rupe
 d_0 promjer rupe u betonu
 h_{min} najmanja debljina betona

NAPOMENE:

- ⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).
⁽²⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u vanjske rupe (OUT).

TCF200 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA ZA BETON GLEDE NAPREZANJA $F_{2/3}$

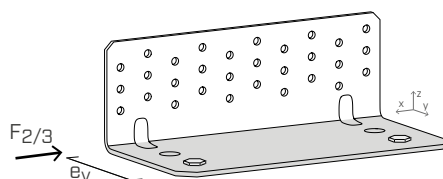
Pričvršćenje na beton sidrenim vijcima treba se provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti primjenom geometrijskih parametara navedenih u tablici (e).

Odstupanje izračuna e_y razlikuje se ovisno o vrsti odabranog postavljanja: dva unutarnja sidrena vijka (IN) i dva vanjska sidrena vijka (OUT).

Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

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

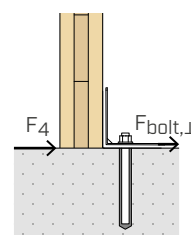
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | DRVO-BETON

TCF200

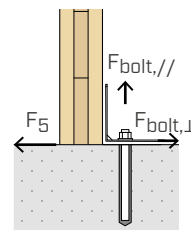
F_4	DRVO				ČELIK		BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$	$R_{4,k \text{ steel}}$		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kom.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ_{MO}	M12	2	0,5	-
	vijci LBS	Ø5,0 x 50								



Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

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

F_5	DRVO				ČELIK		BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{5,k \text{ timber}}$	$R_{5,k \text{ steel}}$		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kom.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	γ_{MO}	M12	2	0,5	0,27
	vijci LBS	Ø5,0 x 50								

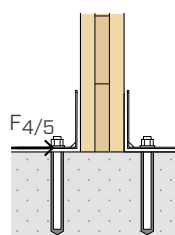


Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

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

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

$F_{4/5}$ DVA KUTNIKA	DRVO				ČELIK		BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{4/5,k \text{ timber}}$	$R_{4/5,k \text{ steel}}$		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kom.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	γ_{MO}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	vijci LBS	Ø5,0x50								



Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

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

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

Vrijednosti F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja $e = 0$ (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element).

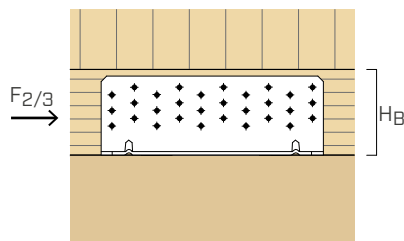
OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 226.

■ STATIČNE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ F_{2/3} | DRVO-DRVO

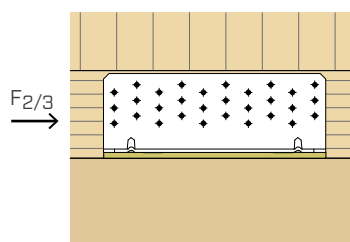
TTF200

OTPOR NA SMICANJE R_{2/3}



konfiguracija za drvo	DRVO				R _{2/3,k timber} [kN]
	tip	pričvršćenje rupa Ø5 Ø x d [mm]	n _v [kom.]	n _H [kom.]	
• full pattern H _B ≥ 90 mm	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	vijci LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	čavli LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	vijci LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	vijci LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	čavli LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	vijci LBS	Ø5,0 x 50			18,1

OTPOR NA SMICANJE R_{2/3} SA ZVUČNIM PROFILOM



	DRVO					
konfiguracija za drvo ⁽¹⁾	pričvršćenje rupa Ø5				profil ⁽²⁾	R _{2/3,k} timber
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	n _H [kom.]	s [mm]	[kN]
TTF200 + XYLOFON	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				17,9

NAPOMENE:

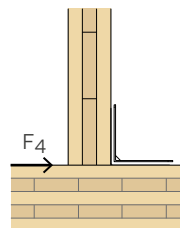
⁽¹⁾ Kutnik TTF200 može se postaviti u kombinaciji s različitim otpornim akustičkim profilima umetnutim ispod vodoravne prirubnice u konfiguraciji potpunog obrasca. Vrijednosti otpora navode se u tablici ETA11/0496 i izračunati su na temelju „Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers” pri čemu je zanemarena čvrstoća profila.

⁽²⁾ Debljina profila: kada je riječ o profilu tipa ALADIN proračunom se uzima u obzir smanjena debljina samog profila zbog valovitog dijela i posljedično drobljenje koje je prouzročeno glavom vijka tijekom umetanja.

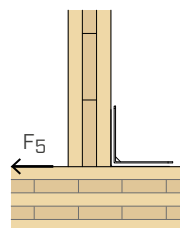
STATIČNE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ F₄ - F₅ - F_{4/5} | DRVO-DRVO

TTF200

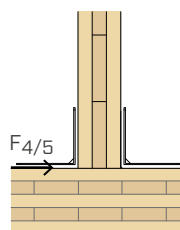
F ₄	DRVO			ČELIK		
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{4,k} timber	R _{4,k} steel	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	Y _{M0}
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				



F ₅	DRVO			ČELIK		
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{5,k} timber	R _{5,k} steel	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	Y _{M0}
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				



F _{4/5} DVA KUTNIKA	DRVO			ČELIK		
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{4/5,k} timber	R _{4/5,k} steel	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	Y _{M0}
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				



Vrijednosti F₄, F₅, F_{4/5} navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja $\epsilon = 0$ (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element).

OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 226.

OCJENA MODULA KLIZANJA $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ eksperimentalni prosjek za spajanje modela TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

tip	tip učvršćenja $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kom.]	n_H [kom.]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
TCF200	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	-	8479
TTF200	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	30	8212

- K_{ser} prema normi EN 1995-1-1 za čavle u spoju drvo-drvo* GL24h/C24

Čavli (bez predbušenja) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tip	tip učvršćenja $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kom.]	K_{ser} [N/mm]
TCF200	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TTF200	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093

* Za spojeve čelik-drvo referentnom se normom ukazuje na udvostručavanje vrijednosti K_{ser} koja se navodi u tablici (7.1 (3)).



OSNOVNA NAČELA:

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995-1-1 u skladu s odobrenjem ETA-11/0496. Projektne vrijednosti sidara za beton izračunavaju se u skladu s odgovarajućim Europskim tehničkim procjenama (pogledajte 6. Odjeljak SIDRENI VIJCI ZA BETON). Projektne vrijednosti otpora spoja dobivaju se iz vrijednosti navedenih u tablici kako se navodi u nastavku:

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

Koeficijenti k_{mod} , γ_M i γ_{steel} trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za izračun.

- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih i betonskih elemenata moraju se provesti zasebno. Preporučuje se provjeriti odsutnost lomljivih prijeloma prije nego što postignete otpor spoja.
- Drveni konstrukcijski elementi na koje su pričvršćeni spojni uređaji moraju se pričvrstiti za rotirajući element.
- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Za veće vrijednosti ρ_k otpor strane drva može se pretvoriti putem vrijednosti k_{dens} :

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

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

- U fazi izračuna uzet je u obzir razred otpornosti betona C25/30 s rijetkim ojačanjem, u nedostatku međuosi i udaljenosti od ruba te minimalne debljine navedene u tablicama u kojima se navode parametri postavljanja sidreni vijci. Vrijednosti otpora vrijede za hipotetske izračune navedene u tablici; za rubne uvjete koji nisu navedeni (npr. minimalne udaljenosti od rubova ili drugačija debljina betona), provjera sidara na betonskoj strani može se provesti pomoću softvera MyProject za izračun u skladu s dizajnerskim zahtjevima.
- Seizmička izvedba u kategoriji performansi C2, bez zahtjeva za rastezljivost sidrenih vijaka (mogućnost a2) u elastičnoj izvedbi prema EOTA TR045. Za kemijske sidrene vijke koji su izloženi smičnom naprezanju pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidrenog vijka i rupe lima ispunjen ($\alpha_{gap}=1$).