

KOTNIK ZA STRIŽNE IN NATEZNE SILE

VISOKE LUKNJE

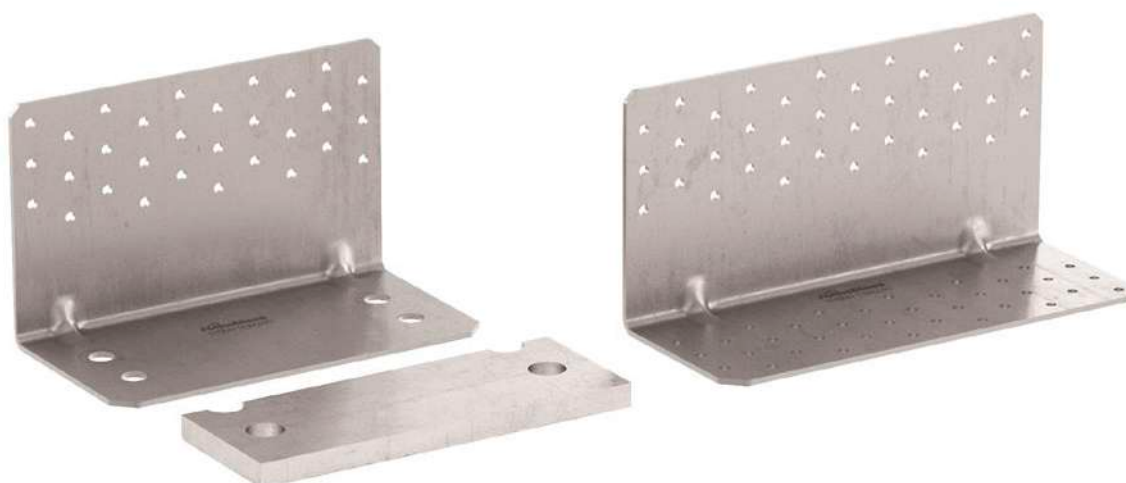
Idealno za CLT, poenostavljena vgradnja zaradi povišanih lukenj. Vrednosti potrjene tudi v primeru delne pritrditve zaradi prisotne podložne malte ali talnega tramu.

80 kN STRIŽNA

Izjemne strižne trdnosti. Do 82,6 kN na betonu (s podložko TCW). Do 46,7 kN na lesu.

70 kN NATEZNA

Na betonu zagotavljajo kotniki TCN s podložkami TCW odlične natezne trdnosti. $R_{1,k}$ do značilno 69,8 kN.



ZNAČILNOSTI

POGLAVITNE	strižni in natezni spoji
VIŠINA	120 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 in natezni spoji za uporabo na materialu les-beton in les-les

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



HOLD DOWN ZA NEVIDNO VSTAVITEV

Idealen je za material les-beton, tako vpenjalo tipa "hold down" na koncih sten kot tudi vogalnik z dolgo stranico vzdolž sten. Možnost vključitve v komplet za strop.

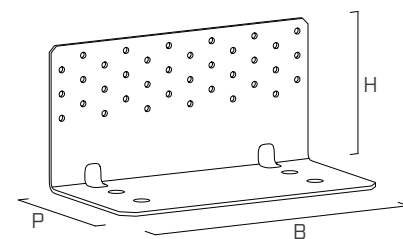
VSE SMERI

Potrjene strižne ($F_{2,3}$), natezne (F_1) in prevrtnostne vrednosti ($F_{4,5}$). Vrednosti potrjene tudi za delne pritrditve in z vmesnimi akustičnimi profili.

KODE IN DIMENZIJE

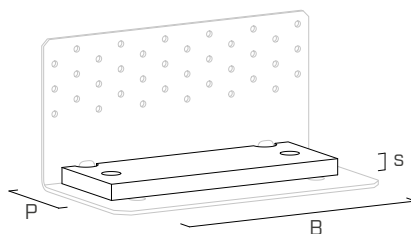
TITAN N - TCN | SPOJI BETON-LES

KODA	B	P	H	luknje	$n_v \varnothing 5$	s		št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[mm]		
TCN200	200	103	120	$\varnothing 13$	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	$\varnothing 17$	36	3	●	10



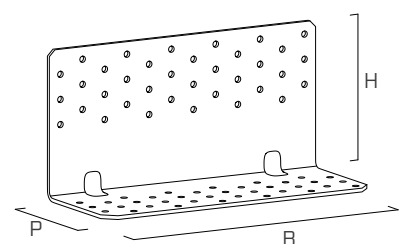
TITAN WASHER - TCW | SPOJI BETON-LES

KODA	TCN200	TCN240	B	P	s	luknje		št. kosov
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TCW200	●	-	190	72	12	$\varnothing 14$	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	$\varnothing 18$	●	1



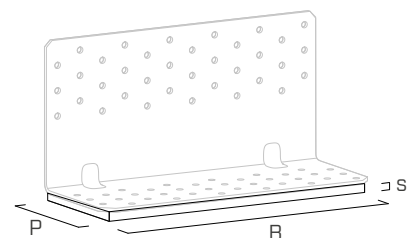
TITAN N - TTN | SPOJI LES-LES

KODA	B	P	H	$n_H \varnothing 5$	$n_v \varnothing 5$	s		št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10



AKUSTIČNI PROFILI | SPOJI LES-LES

KODA	tip	B	P	s		št. kosov
			[mm]	[mm]		
XYL35120240	xylofon plate	240 mm	120	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 N: ogljikovo jeklo DX51D+Z275.

TITAN WASHER: ogljikovo jeklo S235 z galvanskim pocinkanjem.

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

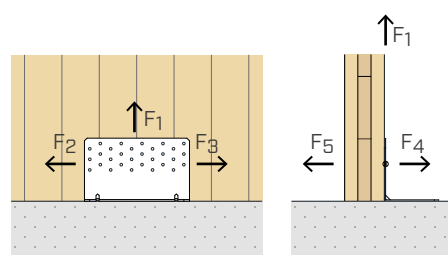
XYLOFON PLATE: poliuretanska zmes 35 shore.

ALADIN STRIPE: kompakten EPDM.

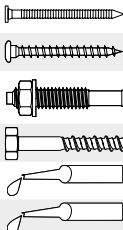
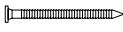
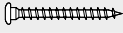
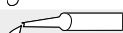
PODROČJA UPORABE

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

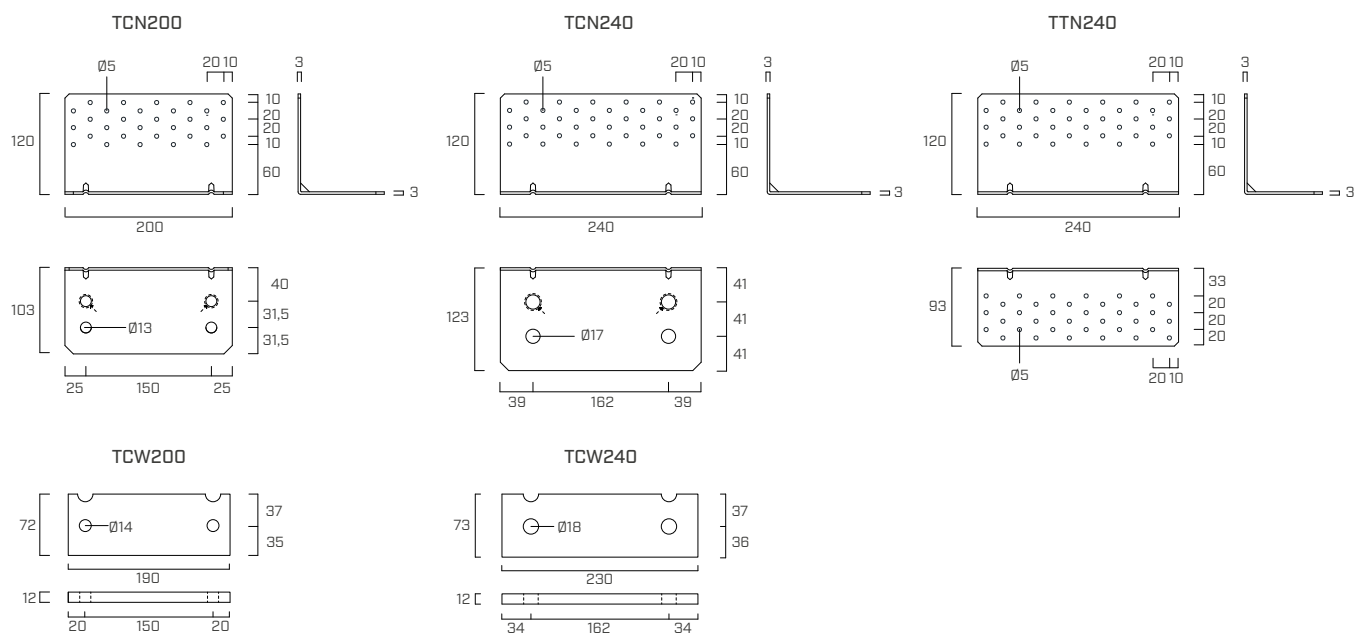
OBREMENITVE



DODATNI IZDELKI - PRITRDNITVE

tip	opis		d [mm]	opora	str.
LBA	žebelj Anker		4		548
LBS	vijak za plošče		5		552
AB1	sidralo mehansko		12 - 16		494
SKR	sidralo z navojem		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	kemijsko sidralo		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	kemijsko sidralo		M12 - M16		517

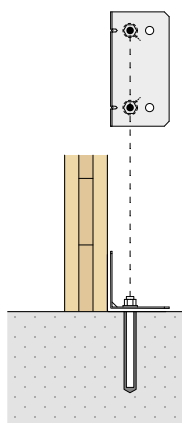
OBLIKA



VGRADNJA NA BETON

Pritrditev kotnika **TITAN TCN** na beton je treba izvesti s pomočjo **2 sidral** na enega od naslednjih načinov vgradnje, odvisno od obremenitve, ki deluje nanj.

NAJUSTREZNEJŠA VGRADNJA

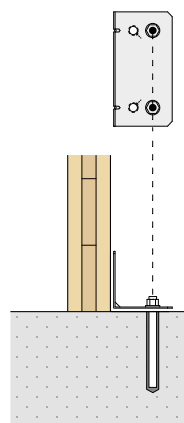


2 sidrali, vstavljeni v NOTRANJJI LUKNJI (**IN**) (označeni na izdelku)

Zmanjšana obremenitev sidrala (ekscentričnost i_{ny} in k_t minimumi)

Izboljšana trdnost povezave

ALTERNATIVNA VGRADNJA

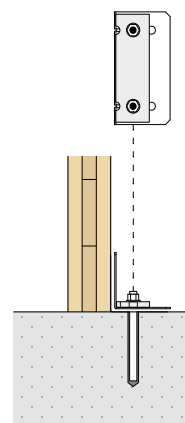


2 sidrali, nameščeni v ZUNANJJIH LUKNJAH (**OUT**) (npr. interakcija med sidralom in armaturo v betonski podlagi)

Največja obremenitev sidrala (ekscentričnost i_{ny} in k_t maksimumi)

Zmanjšana trdnost povezave

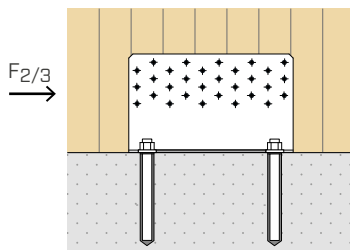
VGRADNJA S PODLOŽKO



Pritrditev s podložko **WASHER TCW** je treba izvesti s pomočjo 2 sidral, nameščenih v NOTRANJJIH LUKNJAH (**IN**)

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

TCN200



TRDNOST LESA

konfiguracija za les ⁽¹⁾	LES				BETON			
	pritrnitev skozi luknje Ø5			$R_{2/3,k}$ timber [kN]	pritrnitev skozi luknje Ø13		IN ⁽²⁾	OUT ⁽³⁾
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]		Ø [mm]	n_H [kos]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	M12	2	38,5	70,0
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		26,5				
• pattern 4	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	25	17,4				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		20,4				
• pattern 3	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	20	13,7				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		16,0				
• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	15	9,6				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		11,2				
• pattern 1	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	10	6,4				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		7,5				

TRDNOST BETONA

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

konfiguracija na betonu	pritrnitev skozi luknje Ø13		$R_{2/3,d}$ concrete	
	tip	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [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
• protipotesno	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	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200	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	

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

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.

OPOMBE:

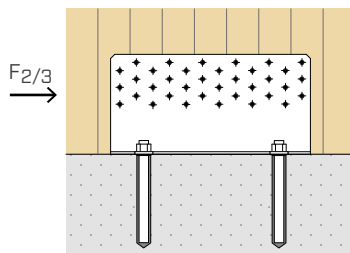
⁽¹⁾ Sheme delne pritrditve (pattern) na str. 192.

⁽²⁾ Vgradnja sidral v dveh notranjih luknjah (IN).

⁽³⁾ Vgradnja sidral v dveh zunanjih luknjah (OUT).

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

TCN240



TRDNOST LESA

konfiguracija za les ⁽¹⁾	LES				BETON			
	pritrđitev skozi luknje Ø5				pritrđitev skozi luknje Ø17			
	tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	R _{2/3,k} timber [kN]	Ø [mm]	n _H [kos]	IN ⁽²⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽³⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	M16	2	39,5	80,5
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		36,3				
• pattern 4	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	24,0				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		28,2				
• pattern 3	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	24	18,8				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		22,1				
• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	18	13,3				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		15,6				
• pattern 1	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	12	8,9				
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		10,4				

TRDNOST BETONA

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

konfiguracija na betonu	pritrđitev skozi luknje Ø17		R _{2/3,d} concrete	
	tip	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• nerazpokan	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 160	55,8	43,9
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 x 160	90,1	70,9
	SKR-E	16 x 130	67,4	53,1
	AB1	M16 x 145	67,4	53,1
• razpokan	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 160	55,0	43,2
	SKR-E	16 x 130	55,0	43,2
	AB1	M16 x 145	55,0	43,2
• protipotresno	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 160	26,6	21,1
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 160	28,1	21,9
	SKR-E	16 x 130	19,9	15,8
	AB1	M16 x 145	19,9	15,8

vgradnja	vrsta sidrala		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tip	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240	VIN-FIX PRO	M16 x 160	3	137	137	145	18	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	3	137	137	145	18	
	SKR-E	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

debelina pritrjene plošče
globina vstavitve
dejanska globina sidranja
minimalna globina izvrtine
premer izvrtine v betonu
minimalna debelina betona

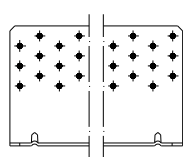
Predhodno narezana navojna palica INA v kompletu z matico in podložko, glej str. 520.
Navojna palica MGS razreda 8.8 za razrez po meri: glej str. 534.

SPLOŠNA NAČELA:

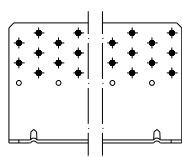
Za splošna načela izračuna glej str. 202.

TCN200 - TCN240 | SHEME DELNE PRITRDITVE ZA OBREMENITEV $F_{2/3}$

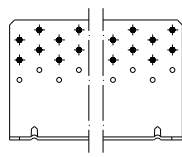
V primeru projektnih zahtev kot so obremenitve $F_{2/3}$ drugačnega obsega ali obstoj vmesnega sloja H_B (poravnalna malta, prag ali dvignjen rob) med steno in naležno ravnino, je mogoče uporabiti sheme delne pritrditve (pattern):



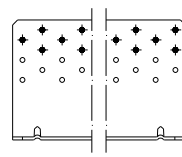
FULL PATTERN



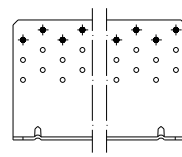
PATTERN 4



PATTERN 3



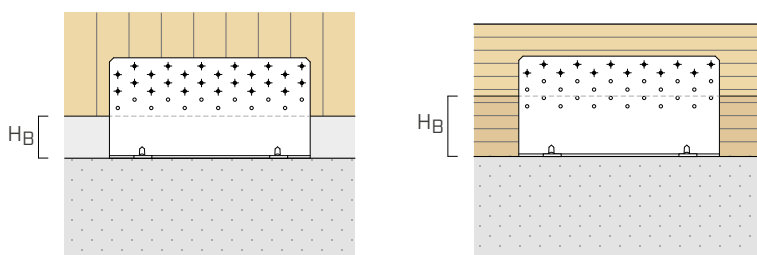
PATTERN 2



PATTERN 1

Pattern 2 se uporablja tudi v primeru obremenitev F_4 , F_5 in $F_{4/5}$.

MAKSIMALNA VIŠINA VMESNEGA SLOJA H_B



konfiguracija za les	n_v fori Ø5 [kos]		CLT		C/GL	
			H_B max [mm]		H_B max [mm]	
	TCN200	TCN240	žebliji LBA Ø4	vijaki LBS Ø5	žebliji LBA Ø4	vijaki LBS Ø5
• full pattern	30	36	20	30	32	10
• pattern 4	25	30	30	40	42	20
• pattern 3	20	24	40	50	52	30
• pattern 2	15	18	50	60	62	40
• pattern 1	10	12	60	70	72	50

Višina vmesnega sloja H_B (poravnalna malta, prag ali povišan rob iz lesa) je določena z upoštevanjem naslednjih zakonodajnih zahtev za pritrditve na lesu:

- CLT: minimalne razdalje v skladu s predpisom ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) za žeblije ter ETA 11/0030 za vijake.
- C/GL: minimalne razdalje za masivni ali lepljen les s horizontalnimi vlakni so v skladu s standardom EN 1995-1-1, usklajenim z oceno ETA, če upoštevamo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

TCN200 - TCN240 | PREVERJANJE SIDRAL ZA BETON PRI OBREMENITVI $F_{2/3}$

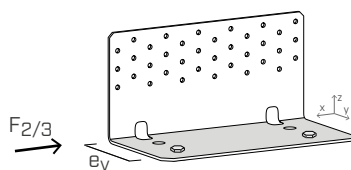
Pritrditev na beton s pomočjo sidral je treba dodatno preveriti glede na obremenitve samega sidrala, ki jih je mogoče določiti s pomočjo geometrijskih parametrov v tabeli (e).

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:

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

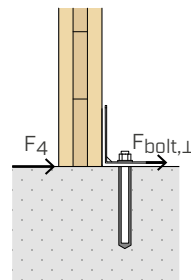
$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



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

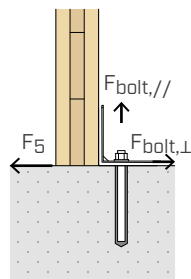
TCN200 - TCN240

		LES				JEKLO		BETON			
F ₄		pritrditev skozi luknje Ø5			R _{4,k} timber [kN]	R _{4,k} steel		pritrditev skozi luknje		IN ⁽¹⁾	
		tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]				Ø [mm]	n _H [kos]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full nailing	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	20,9	22,4	γ _{M0}	M12	2	0,5	-
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	15	20,7	24,3	γ _{M0}				
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full nailing	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	24,1	26,9	γ _{M0}	M16	2	0,5	-
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	18	23,9	29,1	γ _{M0}				
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								



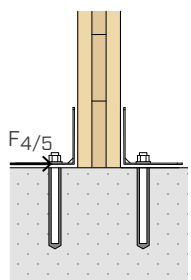
Skupino dveh sidral je treba preveriti na: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

		LES				JEKLO		BETON			
F ₅		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]	Ysteel	Ø [mm]	n _H [kos]	k _{t⊥}
TCN200	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	6,6	2,7	Y _{MO}	M12	2	0,5	0,47
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	15	3,6	1,6	Y _{MO}			0,5	0,83
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	8,0	3,3	Y _{MO}	M16	2	0,5	0,48
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	18	4,3	1,9	Y _{MO}			0,5	0,83
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								



Skupino dveh sidral je treba preveriti na: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

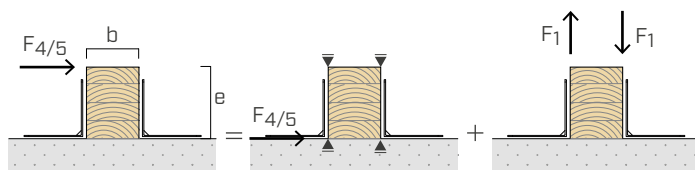
F _{4/5} DVA KOTNIKA		LES				JEKLO		BETON			
		pritrđitev skozi luknje Ø5			R _{4/5,k} timber	R _{4/5,k} steel		pritrđitev skozi luknje		IN ⁽¹⁾	
		tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kos]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	25,6	14,9	Y _{MO}	M12	2 + 2	0,41	0,08
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	15 + 15	22,4	20,9	Y _{MO}			0,46	0,06
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	27,8	24,7	Y _{MO}	M16	2 + 2	0,43	0,06
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	18 + 18	25,2	30,6	Y _{MO}			0,48	0,04
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50								



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). Za spoj z 2 kotnikoma je v primeru, da obremenitev $F_{4/5,d}$ deluje z ekscentričnostjo $e \neq 0$, potrebno preverjanje za kombinirane obremenitve, z upoštevanjem vpliva dodatne natezne komponente:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



OPOMBE:

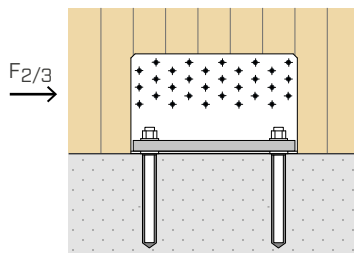
⁽¹⁾ Vgradnja sidral v dveh notranjih luknjah (IN).

SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 202.

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

TCN200 + TCW200



TRDNOST LESA

konfiguracija za les	LES				BETON			
	pritrđitev skozi luknje Ø5				pritrđitev skozi luknje Ø13			
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	Ø [mm]	n_H [kos]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
TCN200 + TCW200	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	56,7	M12	2	38,5	83,5
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		66,4				

TRDNOST BETONA

Vrednosti za trdnost pri nekaterih od možnih rešitev pritrdjevanja na betonu za sidrala, vgrajena v notranjih luknjah (IN) z WASHER.

konfiguracija na betonu	pritrđitev skozi luknje Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ $IN^{(1)}$ [kN]
	tip	Ø x L [mm]	
• nerazpokan	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	25,8
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 180	41,3
	SKR-E	12 x 110	17,4
	AB1	M12 x 120	26,1
• razpokan	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	14,7
	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	20,8
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	25,8
	AB1	M12 x 120	17,3
• protipotresno	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	10,8
	EPO-FIX PLUS 8.8	M12 x 180	12,4

vgradnja	vrsta sidrala		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tip	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	15	99	99	105	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 180	15	149	149	149	14	
	SKR-E	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	70	80	85	12	

t_{fix}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{min}

debelina pritrjene plošče
globina vstavitve
dejanska globina sidranja
minimalna globina izvrtine
premer izvrtine v betonu
minimalna debelina betona

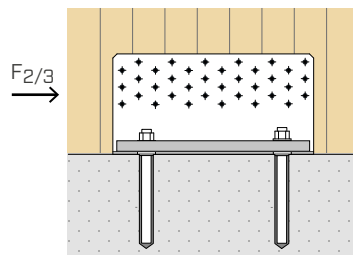
Predhodno narezana navojna palica INA v kompletu z matico in podložko, glej str. 520.
Navojna palica MGS razreda 8.8 za razrez po meri: glej str. 534.

OPOMBE:

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

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

TCN240 + TCW240



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 $\varnothing 17$ $\varnothing$ [mm]	n_H [kos]	IN ⁽¹⁾	
TCN240 + TCW240	žebli LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	36	70,5	M16	2	e _{y,IN} [mm]	e _{z,IN} [mm]
	vijaki LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		82,6				

TRDNOST BETONA

Vrednosti za trdnost pri nekaterih od možnih rešitev pritrdjevanja na betonu za sidrala, vgrajena v notranjih luknjah (IN) z WASHER.

konfiguracija na betonu	tip	$\varnothing \times L$ [mm]	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ IN ⁽¹⁾ [kN]
• nerazpokan	VIN-FIX PRO 5.8	M16 X 190	49,5
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 X 190	61,6
	SKR-E	16 X 130	32,1
	AB1	M16 X 145	39,5
• razpokan	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 X 190	30,9
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 X 160	40,1
		M16 X 190	49,1
	AB1	M16 X 145	28,4
• protipotresno	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 X 190	15,2
		M16 X 230	16,6
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 X 190	16,6
		M16 X 230	21,0

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]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	15	126	126	135	18	200
		M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240
	SKR-E	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

t_{fix}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{min}

debelina pritrjene plošče
 globina vstavitve
 dejanska globina sidranja
 minimalna globina izvrtine
 premer izvrtine v betonu
 minimalna debelina betona

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.

SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 202.

TCW200 - TCW240 | 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).

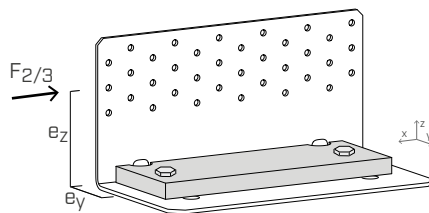
Ekscentričnosti izračuna e_y in e_z se nanašata na vgradnjo s podložko WASHER TCW za 2 notranji sidrali (IN).

Skupino sidral je treba preveriti na:

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

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

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



TCW200 - TCW240 | TOGOST SPOJA PRI OBREMENITVI $F_{2/3}$

OVREDNOTENJE MODULA DRSENJA $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ eksperimentalno povprečje za spoj TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) v skladu s standardom ETA 11/0496

tip	vrsta pritrditve $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kos]	$K_{2/3,ser}$ [mm]
TCN200 + TCW200	vijaki LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	9600
TCN240 + TCW240	vijaki LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	10000

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

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

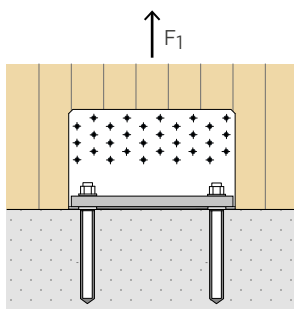
tip	vrsta pritrditve $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kos]	K_{ser} [mm]
TCN200 + TCW200	vijaki LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	31192
TCN240 + TCW240	vijaki LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	37431

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



■ STATIČNE VREDNOSTI | NATEZNI SPOJ F_1 | LES-BETON

TCN200 + TCW200



TRDNOST LESA

konfiguracija za les	LES				JEKLO		BETON		
	pritrrditev skozi luknje Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}$	$R_{1,k \text{ steel}}$		pritrrditev skozi luknje Ø13		$IN^{(1)}$
	tip	Ø x L [mm]	n_v [kos]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [kos]	$k_{t//}$ [mm]
TCN200 + TCW200	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	45,7	γ_{M0}	M12	2	1,09
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		68,1					

TRDNOST BETONA

Vrednosti za trdnost pri nekaterih od možnih rešitev pritrdjevanja na betonu za sidrala, vgrajena v notranjih luknjah (IN) z WASHER.

konfiguracija na betonu	pritrrditev skozi luknje Ø13		$R_{1,d \text{ concrete}}$
	tip	Ø x L [mm]	$IN^{(1)}$ [kN]
• nerazpokan	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	22,1
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	23,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	25,4
	EPO-FIX PLUS 8.8	M12 x 180	37,6
• razpokan	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	10,6
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	12,9
		M12 x 180	19,7
• protipotresno	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 180	8,1
		M12 x 230	10,9

vgradnja	vrsta sidrala		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tip	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	15	95	95	100	14	200
		M12 x 180	15	145	145	150	14	200
		M12 x 230	15	195	195	195	14	240

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:

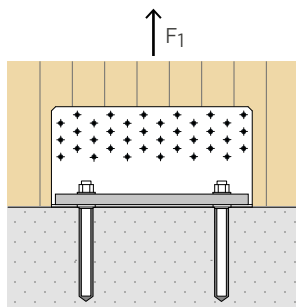
⁽¹⁾ Vgradnja sidral v dveh notranjih luknjah (IN).

SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 202.

STATIČNE VREDNOSTI | NATEZNI SPOJ F₁ | LES-BETON

TCN240 + TCW240



TRDNOST LESA

konfiguracija za les	LES				JEKLO		BETON		
	pritrđitev skozi luknje Ø5			R _{1,k timber} [kN]	R _{1,k steel}		pritrđitev skozi luknje Ø17		IN ⁽¹⁾ k _{t,II} [mm]
	tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kos]	
TCN240 + TCW240	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	69,5	68,9	Y _{MO}	M16	2	1,08
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50		81,7					

TRDNOST BETONA

Vrednosti za trdnost pri nekaterih od možnih rešitev pritrdjevanja na betonu za sidrala, vgrajena v notranjih luknjah (IN) z WASHER.

konfiguracija na betonu	pritrđitev skozi luknje Ø17		R _{1,d concrete} IN ⁽¹⁾ [kN]
• nerazpokan	tip	Ø x L [mm]	M16 x 190 28,2
		M16 x 230 35,8	
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160 34,1	
		M16 x 190 41,4	
• razpokan	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190 14,5	
		M16 x 230 18,3	
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190 23,7	
		M16 x 230 30,0	
• protipotresno	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190 10,4	
		M16 x 230 13,2	

vgradnja	vrsta sidrala		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tip	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240 + TCW200	VIN-FIX PRO	M16 x 160	15	126	126	126	18	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240

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}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

debelina pritrjene plošče
globina vstavitve
dejanska globina sidranja
minimalna globina izvrtine
premer izvrtine v betonu
minimalna debelina betona

OPOMBE:

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

SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 202.

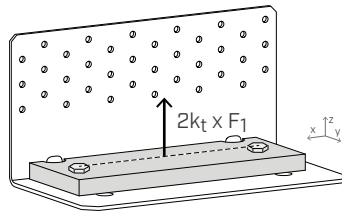
TCW200 - TCW240 | PREVERJANJE SIDRAL ZA BETON ZA OBREMENITEV F_1

Pritrditev na beton s pomočjo sidral je treba dodatno preveriti glede na sile, ki delujejo na sama sidrala in jih je mogoče določiti s pomočjo geometrijskih parametrov v tabeli (k_t).

V primeru vgradnje v beton s podložko WASHER TCW je treba predvideti 2 notranji sidrali (IN).

Skupino sidral je treba preveriti na:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{1,d}$$



TCW200 - TCW240 | TOGOST SPOJA PRI OBREMENITVI F_1

OVREDNOTENJE MODULA DRSENJA $K_{1,ser}$

- $K_{1,ser}$ eksperimentalno povprečje za spoj TITAN na plošči CLT (Cross Laminated Timber) C24

tip	vrsta pritrditve $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kos]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
TCN200 + TCW200	-	-	-
TCN240 + TCW240	žebli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	28455

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

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

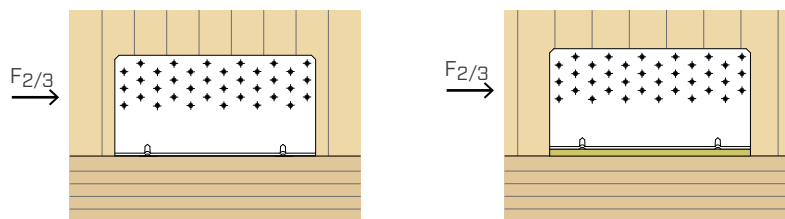
tip	vrsta pritrditve $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kos]	K_{ser} [N/mm]
TCN200 (+ TCW200)	žebli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TCN240 (+ TCW240)	žebli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	31311

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



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

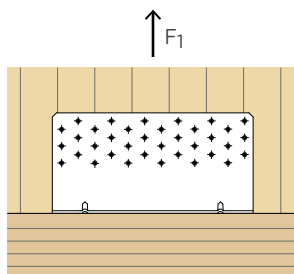
TTN240



konfiguracija za les ⁽¹⁾	LES					$R_{2/3,k}$ timber [kN]
	tip	pritrnitev skozi luknje Ø5 Ø x L [mm]	n_v [kos]	n_H [kos]	profil ⁽²⁾ s [mm]	
TTN240	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	36	-	37,9
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				46,7
TTN240 + XYLOFON	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	36	6	24,8
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				22,8
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	36	5	28,9
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				27,5
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7	27,5
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50				25,8

■ STATIČNE VREDNOSTI | NATEZNI SPOJ F_1 | LES-LES

TTN240



	LES				$R_{1,k}$ timber [kN]
	tip	pritrnitev skozi luknje Ø5 Ø x L [mm]	n_v [kos]	n_H [kos]	
TTN240	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7,4
	vijaki LBS	Ø5,0 x 50			16,2

OPOMBE:

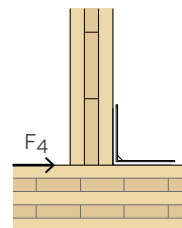
⁽¹⁾ Kotnik TTN240 je možno namestiti skupaj z različnimi elastičnimi akustičnimi profili, vstavljenimi pod vodoravno prirobnico v konfiguraciji full pattern. Vrednosti za trdnost v tabeli so navedene v oceni ETA-11/0496 in izračunane v skladu z "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Inter-layers.", pri čemer previdnostno zanemari togost profila.

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

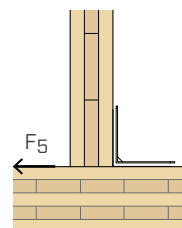
■ STATIČNE VREDNOSTI | STRIŽNI SPOJ F₄ - F₅ - F_{4/5} | LES-LES

TTN240

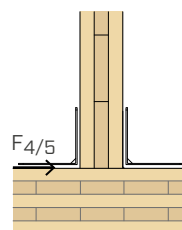
F ₄		LES			JEKLO	
		pritrrditev skozi luknje Ø5			R _{4,k steel}	
		tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	R _{4,k timber} [kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	23,8	31,1
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50			



F ₅		LES			JEKLO	
		pritrrditev skozi luknje Ø5			R _{5,k steel}	
		tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	R _{5,k timber} [kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	7,3	3,4
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50			

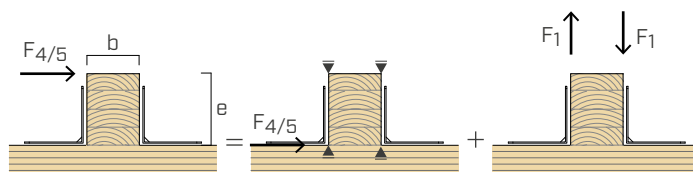


F _{4/5} DVA KOTNIKA		LES			JEKLO	
		pritrrditev skozi luknje Ø5			R _{4/5,k steel}	
		tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	R _{4/5,k timber} [kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	žebliji LBA	Ø4,0 x 60	72 + 72	26,7	31,6
		vijaki LBS	Ø5,0 x 50			



Vrednosti F₄, F₅, F_{4/5} v tabeli veljajo za izračun ekscentričnosti obremenitve e=0 (leseni elementi, zavarovani pred zasukom). Za spoj z 2 kotnikoma je v primeru, da obremenitev F_{4/5,d} deluje z ekscentričnostjo e≠0, potrebno preverjanje za kombinirane obremenitve, z upoštevanjem vpliva dodatne natezne komponente:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



SPLOŠNA NAČELA:

Za splošna načela izračuna glej str. 202.

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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Pri višjih vrednostih ρ_k lahko upornosti lesa pretvorimo 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 kemična sidrala, izpostavljena strižnim obremenitvam, se predvideva, da je krožni prostor med sidralom in izvrtino na plošči napolnjen ($\alpha_{gap}=1$).