

KUTNIK ZA SMIČNE I VLAČNE SILE

VISOKE RUPE

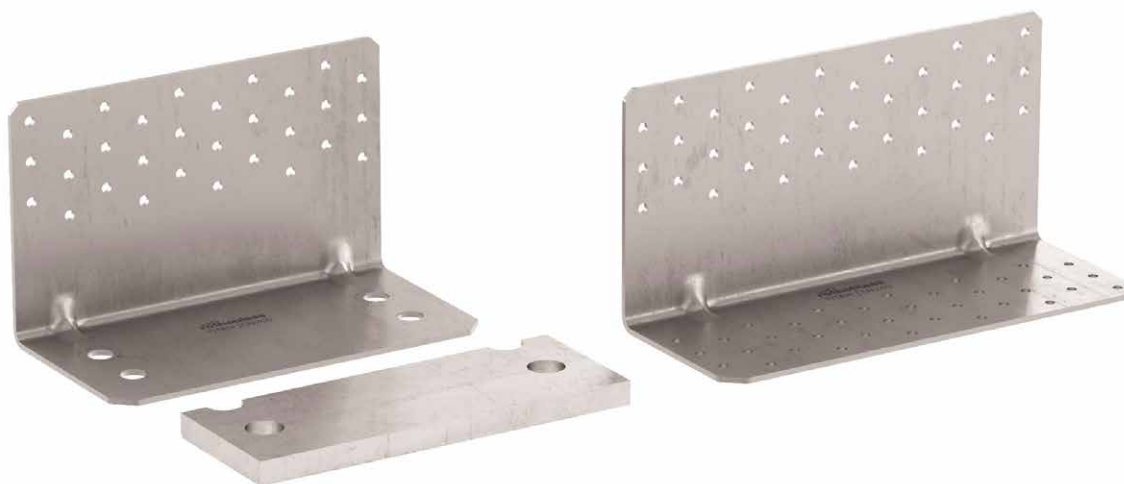
Idealan za CLT, postavlja se jednostavno zahvaljujući izdignutim rupama. Provjerene vrijednosti i s djelomičnim pričvršćivanjem.

80 kN NA SMICANJE

Odlična otpornost na smicanje. Do 82,6 kN na beton (uz uporabu podloške TCW). Do 46,7 kN na drvo.

70 kN NA VLAK

Na betonu kutnicima TCN s podloškama TCW jamči se odlična otpornost na vlak. $R_{1,k}$ do karakteristične vrijednosti od 69,8 kN.



KARAKTERISTIKE

FOKUS	smični i vlačni spojevi
VISINA	120 mm
DEBLJINA	3,0 mm
PRIČVRSNICI	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX, SKR, AB1



MATERIJAL

Trodimenzionalni probušeni lim od ugljičnog čelika s galvanskim cinčanjem.

PODRUČJA PRIMJENE

Smični i vlačni spojevi primjenjuju se u spojevima drvo-beton i drvo-drvo

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



NEVIDLJIVO PRIČVRŠĆIVANJE

Idealno za spojeve drvo-beton i pričvršćivanje na završcima zidnih površina kao smični kutnik duž zidnih površina. Može se postaviti unutar visine podne površine.

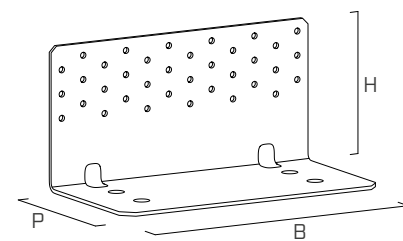
SVI SMJEROVI

Provjerene smične otpornosti ($F_{2,3}$), vlačne otpornosti (F_1) i otpornosti na prevrtanje ($F_{4,5}$). Provjerene vrijednosti za djelomična pričvršćivanja i s međupostavljenim zvučnim profilima.

KODOVI I DIMENZIJE

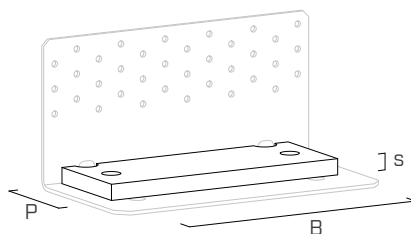
TITAN N – TCN | SPOJEVI BETON-DRVO

KOD	B [mm]	P [mm]	H [mm]	rupe [mm]	n _v Ø5 [kom.]	s [mm]		kom.
TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	●	10



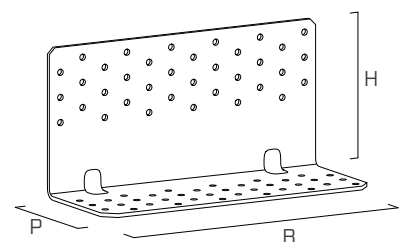
TITAN WASHER– TCW | SPOJEVI BETON-DRVO

KOD	TCN200	TCN240	B [mm]	P [mm]	s [mm]	rupe [mm]		kom.
TCW200	●	-	190	72	12	Ø14	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	Ø18	●	1



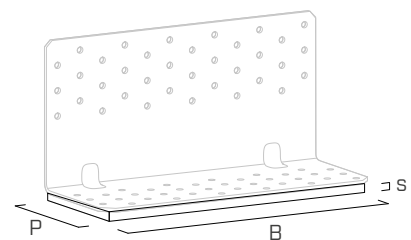
TITAN N – TTN | SPOJEVI DRVO-DRVO

KOD	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [mm]	n _v Ø5 [mm]	s [mm]		kom.
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10



AKUSTIČNI PROFILI | SPOJEVI DRVO-DRVO

KOD	tip	B [mm]	P [mm]	s [mm]		kom.
XYL35120240	xylofon plate	240 mm	120	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 N: ugljični čelik DX51D+Z275.

TITAN WASHER: ugljični čelik S235 s galvanjskim cinčanjem.

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

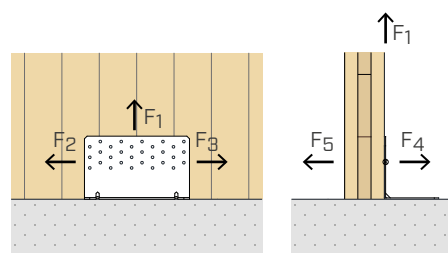
XYLOFON PLATE: 35 shore poliuretanska mješavina.

ALADIN STRIPE: Kompaktni EPDM.

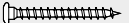
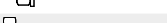
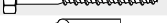
PODRUČJA PRIMJENE

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

NAPREZANJA

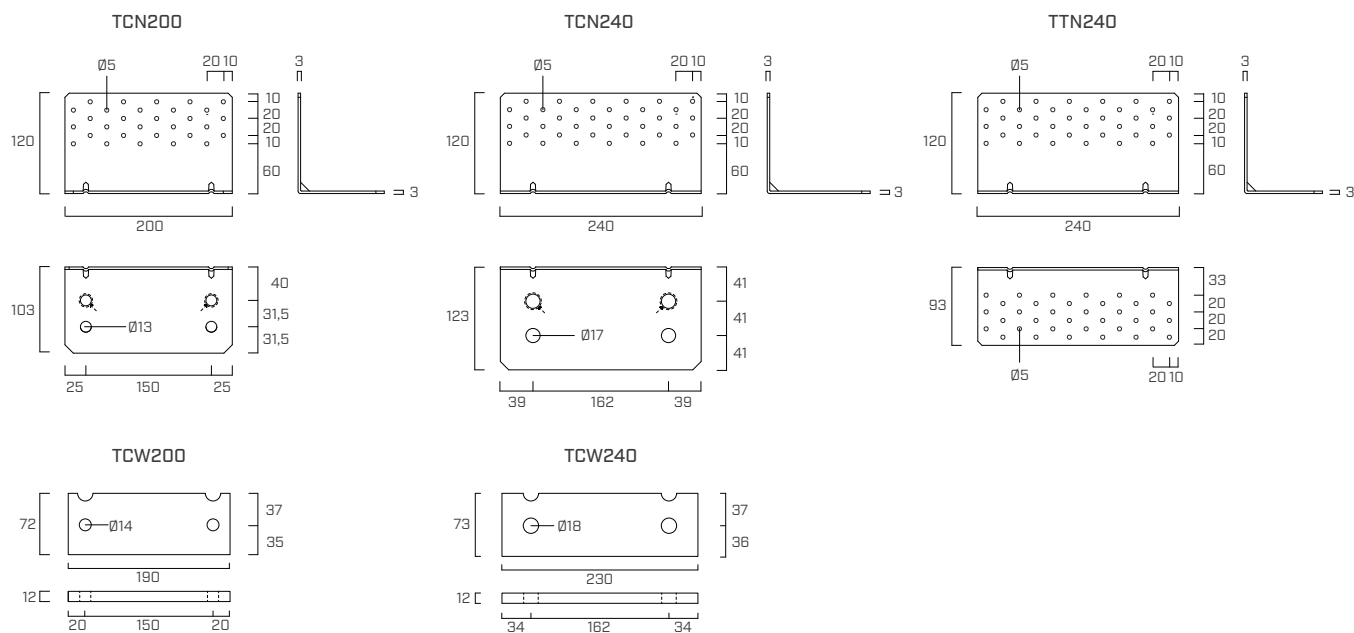


DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

tip	opis		d [mm]	podloga 
LBA	sidreni čavao		4	
LBS	vijci za limove		5	
AB1	mehaničko sidro		12 - 16	
SKR	sidreni vijak s navojem		12 - 16	
VIN-FIX ^(*)	kemijsko sidro		M12 - M16	
HYB-FIX	kemijsko sidro		M12 - M16	

(*) Za više informacija pogledajte tehnički list koji je dostupan na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

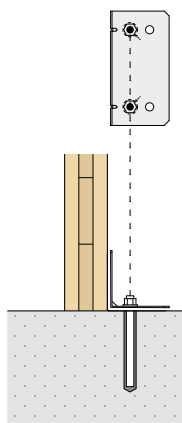
GEOMETRIJA



MONTAŽA NA BETON

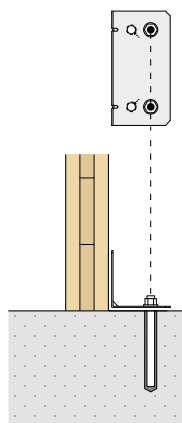
Pričvršćenje kutnika **TITAN TCN** na beton treba se obaviti **dvama sidrenim vijcima** u skladu s jednim od sljedećih načina postavljanja prema djelujućem naprezanju.

IDEALNA MONTAŽA



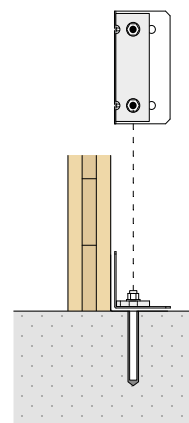
2 sidrena vijka postavljena u UNUTARNJE RUPE (IN) (označeno otiskom na proizvodu)

ALTERNATIVNA MONTAŽA



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

POSTAVLJANJE UPORABOM PROIZVODA WASHER



Pričvršćivanje uporabom proizvoda WASHER TCW obavlja se pomoću dvaju sidrenih vijaka koji su postavljeni u UNUTARNJE RUPE (IN)

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

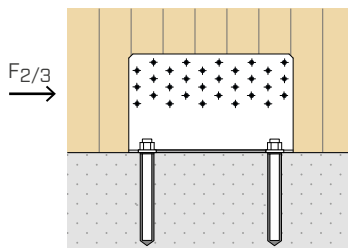
Optimizirana otpornost spoja

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

Smanjena otpornost spoja

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

TCN200



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo ⁽¹⁾	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{2/3,k}$ timber [kN]	pričvršćenje rupa Ø13		IN ⁽²⁾	OUT ⁽³⁾
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		Ø [mm]	n_H [kom.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	M12	2	38,5	70,0
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		26,5				
• pattern 4	čavli LBA	Ø4,0 x 60	25	17,4				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		20,4				
• pattern 3	čavli LBA	Ø4,0 x 60	20	13,7				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		16,0				
• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	9,6				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		11,2				
• pattern 1	čavli LBA	Ø4,0 x 60	10	6,4				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		7,5				

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		$R_{2/3,d}$ concrete	
	tip	Ø x d [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	35,5	29,1
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	48,1	39,1
	SKR-CE	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	35,2	29,1
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	39,8	32,6
	SKR-CE	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	29,0	23,8
	SKR-CE	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]
TCN200	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR-CE	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

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

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

NAPOMENE:

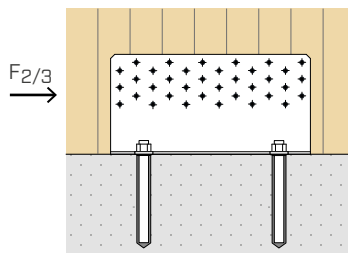
⁽¹⁾ Sheme za djelomično pričvršćivanje (pattern) na str. 7.

⁽²⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

⁽³⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u vanjske rupe (OUT).

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

TCN240



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo ⁽¹⁾	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{2/3,k}$ timber [kN]	pričvršćenje rupa Ø17		IN ⁽²⁾	OUT ⁽³⁾
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		Ø [mm]	n_H [kom.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	M16	2	39,5	80,5
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		36,3				
• pattern 4	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	24,0				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		28,2				
• pattern 3	čavli LBA	Ø4,0 x 60	24	18,8				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		22,1				
• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	13,3				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		15,6				
• pattern 1	čavli LBA	Ø4,0 x 60	12	8,9				
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		10,4				

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 Ø17		$R_{2/3,d}$ concrete	
	tip	Ø x d [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M16 x 160	67,2	52,9
	VIN-FIX 8.8	M16 x 160	90,1	70,9
	SKR-CE	16 x 130	67,4	53,1
	AB1	M16 x 145	67,4	53,1
• pukotina	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M16 x 160	55,0	43,2
	SKR-CE	16 x 130	55,0	43,2
	AB1	M16 x 145	55,0	43,2
• seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	35,2	27,7
	SKR-CE	16 x 130	19,9	15,8
	AB1	M16 x 145	19,9	15,8

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]
TCN240	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M16 x 160	3	134	134	140	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	SKR-CE	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

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

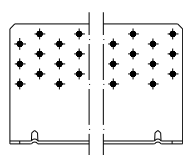
Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

OSNOVNA NAČELA:

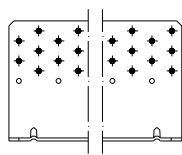
Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 17.

TCN200 – TCN240 | SCHEME ZA DJELOMIČNO PRIČVRŠĆIVANJE ZA NAPREZANJE $F_{2/3}$

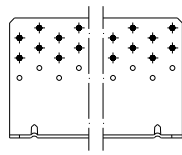
Ako postoje projektni uvjeti kojima se zahtijeva naprezanje $F_{2/3}$ različitih veličina ili prisutnost međusloja H_B (malta za izravnavanje, prag ili platforma) između zidne i potporne površine moguće je primijeniti djelomične sheme pričvršćivanja (pattern):



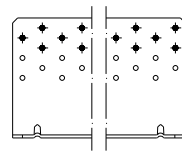
FULL PATTERN



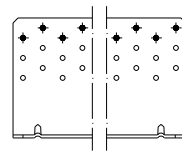
PATTERN 4



PATTERN 3



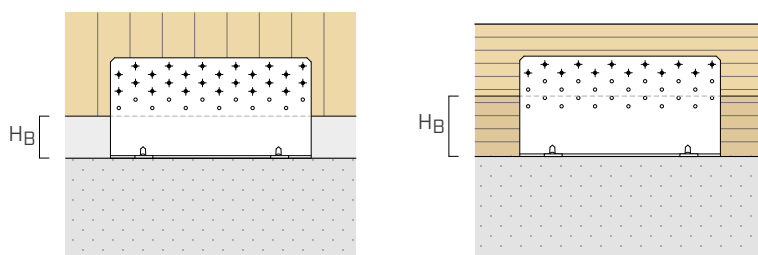
PATTERN 2



PATTERN 1

Drugi se obrazac (Pattern 2) primjenjuje i u slučaju naprezanja F_4 , F_5 i $F_{4/5}$.

NAJVEĆA VISINA SREDNJEG SLOJA H_B



konfiguracija za drvo	n_v fori Ø5 [kom.]		CLT $H_{B \max}$ [mm]		C/GL $H_{B \max}$ [mm]	
	TCN200	TCN240	čavli LBA Ø4	vijci LBS Ø5	čavli LBA Ø4	vijci 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

Visina srednjeg sloja H_B (malta za izravnavanje, prag ili drvena platforma) određuje se uzimajući u obzir sljedeće norme za pričvršćivanje na drvo:

- CLT: minimalne udaljenosti prema ÖNORM EN 1995-1-1 (dodatak K) za vijke i ETA 11/0030 po vijcima.
- C/GL: minimalne udaljenosti za masivno ili lamelirano drvo s vodoravnim vlaknima određene su prema normi EN 1995-1-1 u skladu su s odobrenjem ETA uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

TCN200 – TCN240 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA ZA BETON GLEDE NAPREZANJA $F_{2/3}$

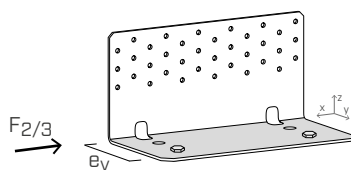
Pričvršćenje na beton sidrenim vijcima treba se provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti primjenom geometrijskih parametara navedenih u tablici (e).

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:

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

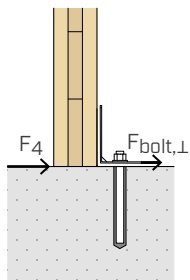
$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ F₄ - F₅ - F_{4/5} | DRVO-BETON

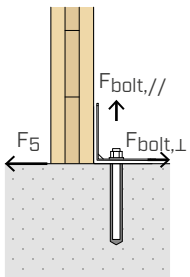
TCN200 - TCN240

F ₄		DRVO				ČELIK		BETON			
		pričvršćenje rupa Ø5			R _{4,k timber} [kN]	R _{4,k steel}		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
		tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full nailing	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	20,9	22,4	Y _{M0}	M12	2	0,5	-
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	20,7	24,3	Y _{M0}				
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full nailing	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	24,1	26,9	Y _{M0}	M16	2	0,5	-
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	23,9	29,1	Y _{M0}				
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								



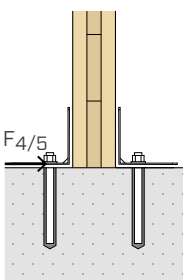
Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4,d}$

F ₅		DRVO				ČELIK		BETON			
		pričvršćenje rupa Ø5			R _{5,k timber} [kN]	R _{5,k steel}		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
		tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	6,6	2,7	Y _{MO}	M12	2	0,5	0,47
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	3,6	1,6	Y _{MO}			0,5	0,83
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	8,0	3,3	Y _{MO}	M16	2	0,5	0,48
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	4,3	1,9	Y _{MO}			0,5	0,83
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								



Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

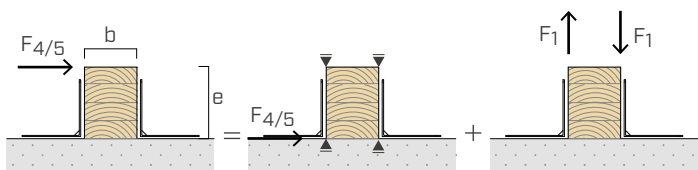
F _{4/5} DVA KUTNIKA		DRVO				ČELIK		BETON			
		pričvršćenje rupa Ø5			R _{4/5,k timber} [kN]	R _{4/5,k steel}		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
		tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	25,6	14,9	Y _{MO}	M12	2 + 2	0,41	0,08
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15 + 15	22,4	20,9	Y _{MO}			0,46	0,06
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	27,8	24,7	Y _{MO}	M16	2 + 2	0,43	0,06
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18 + 18	25,2	30,6	Y _{MO}			0,48	0,04
		vijci LBS	Ø5,0 x 50								



Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

Vrijednosti F₄, F₅, F_{4/5} navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja $e = 0$ (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element). Kada je riječ o spoju dvama kutnicima, ako se primjenjuje naprezanje F_{4/5,d} s odstupanjem $e \neq 0$, zahtijeva se provjera kombiniranih opterećenja uzimajući u obzir doprinos dodatne komponente smicanja:

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



NAPOMENE:

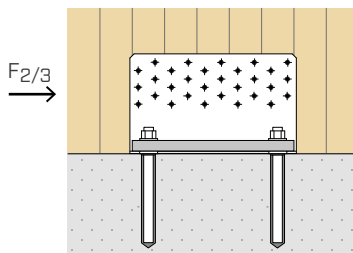
⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 17.

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

TCN200 + TCW200



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	pričvršćenje rupa Ø13		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		Ø [mm]	n_H [kom.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
TCN200 + TCW200	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	56,7	M12	2	38,5	83,5
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		66,4				

OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ IN ⁽¹⁾ [kN]
	tip	Ø x d [mm]	
• bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	27,4
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	41,5
	SKR-CE	12 x 110	17,4
	AB1	M12 x 120	26,1
• pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	21,1
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	41,8
	AB1	M12 x 120	17,3
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0

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]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	15	111	111	120	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	15	166	166	175	14	
	SKR-CE	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	70	80	85	12	

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

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

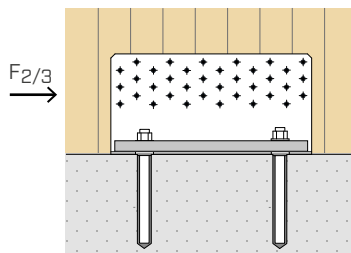
debljina pričvršćenog lima
dubina umetanja
efektivna dubina sidrenja
minimalna dubina rupe
promjer rupe u betonu
najmanja debljina betona

NAPOMENE:

⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

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

TCN240 + TCW240



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	pričvršćenje rupa Ø17		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		Ø [mm]	n_H [kom.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
TCN240 + TCW240	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	70,5	M16	2	39,5	83,5
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		82,6				

OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ IN ⁽¹⁾ [kN]
• bez pukotina	tip	Ø x d [mm]	
	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	57,5
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	80,4
	SKR-CE	16 x 130	32,1
• pukotina	AB1	M16 x 145	39,5
	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	32,2
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	80,4
	AB1	M16 x 145	28,4
• seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	23,9

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]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215		250
	SKR-CE	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

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

debljina pričvršćenog lima
 dubina umetanja
 efektivna dubina sidrenja
 minimalna dubina rupe
 promjer rupe u betonu
 najmanja debljina betona

OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 17.

TCW200 – TCW240 | 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).

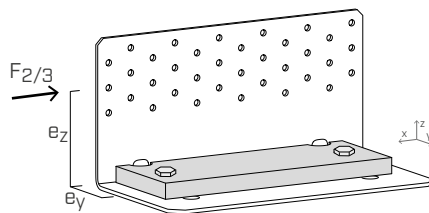
Odstupanja izračuna e_y i e_z odnose se na postavljanje uporabom proizvoda WASHER TCW na dva unutarnja sidrena vijka (IN).

Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

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

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

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



TCW200 – TCW240 | ČVRSTOĆA SPOJA GLEDE NAPREZANJA $F_{2/3}$

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

- Eksperimentalna srednja vrijednost $K_{2/3,ser}$ za spoj TITAN na CLT (križno lijepljeno drvo) u skladu s ETA 11/0496

tip	tip učvršćenja $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kom.]	$K_{2/3,ser}$ [mm]
TCN200 + TCW200	vijci LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	9600
TCN240 + TCW240	vijci LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	10000

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

Vijci (bez predbušenja) $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$ (EN 1995 §7.1)

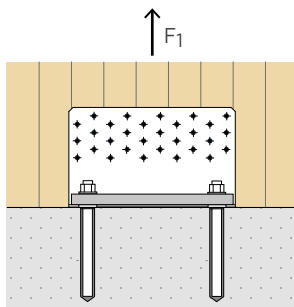
tip	tip učvršćenja $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kom.]	K_{ser} [mm]
TCN200 + TCW200	vijci LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	31192
TCN240 + TCW240	vijci LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	37431

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



STATIČKE VRIJEDNOSTI | VLAČNI SPOJ F₁ | DRVO-BETON

TCN200 + TCW200



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	DRVO				ČELIK		BETON		
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{1,k timber}	R _{1,k steel}		pričvršćenje rupa Ø13		IN ⁽¹⁾
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	[kN]	[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{t,II} [mm]
TCN200 + TCW200	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	45,7	Y _{M0}	M12	2	1,09
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		68,1					

OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø13		R _{1,d concrete}
	tip	Ø x d [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]
• bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	21,3
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	40,8
• pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	16,0
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195	23,0
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	30,6
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	11,8

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]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	15	160	160	165	14	200
	HYB-FIX 5.8 / 8.8	M12 x 195	15	160	160	165	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	15	210	210	215	14	250

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

debljina pričvršćenog lima
dubina umetanja
efektivna dubina sidrenja
minimalna dubina rupe
promjer rupe u betonu
najmanja debljina betona

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

NAPOMENE:

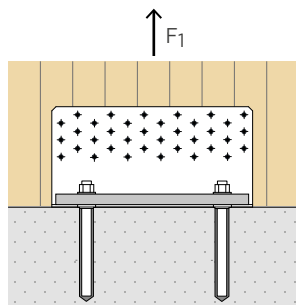
⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 17.

STATIČKE VRIJEDNOSTI | VLAČNI SPOJ F₁ | DRVO-BETON

TCN240 + TCW240



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	DRVO				ČELIK		BETON		
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		pričvršćenje rupa Ø17		IN ⁽¹⁾ k _u // [mm]
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [kom.]	
TCN240 + TCW240	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	69,5	68,9	Y _{M0}	M16	2	1,08
	vijci LBS	Ø5,0 x 50		81,7					

OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø17		R _{1,d} concrete IN ⁽¹⁾ [kN]
• bez pukotina	tip	Ø x d [mm]	
	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	27,4
• pukotina	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	45,7
	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15,3
	HYB-FIX 5.8	M16 x 195	31,2
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	42,2
• seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	14,9
		M16 x 330	21,1

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]
TCN240 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

debljina pričvršćenog lima
dubina umetanja
efektivna dubina sidrenja
minimalna dubina rupe
promjer rupe u betonu
najmanja debljina betona

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

NAPOMENE:

⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 17.

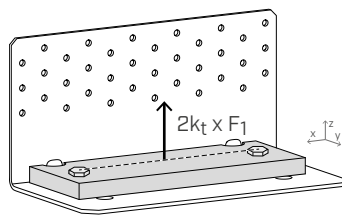
TCW200 – TCW240 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA ZA BETON GLEDE NAPREZANJA F₁

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 (k_t).

Kod postavljanja na beton primjenom proizvoda WASHER TCW trebaju se predvidjeti dva unutarnja sidrena vijka (IN).

Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

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



TCW200 – TCW240 | ČVRSTOĆA SPOJA GLEDE NAPREZANJA F₁

OCJENA MODULA KLIZANJA K_{1,ser}

- K_{1,ser} eksperimentalni prosjek za spajanje modela TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

tip	tip učvršćenja Ø x L [mm]	n _v [kom.]	K _{1,ser} [N/mm]
TCN200 + TCW200	-	-	-
TCN240 + TCW240	čavli LBA Ø4,0 x 60	36	28455

- 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)

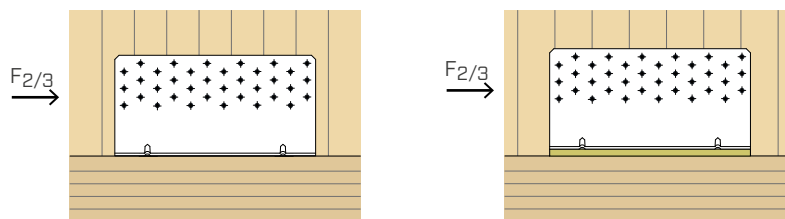
tip	tip učvršćenja Ø x L [mm]	n _v [kom.]	K _{ser} [N/mm]
TCN200 (+ TCW200)	čavli LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TCN240 (+ TCW240)	čavli LBA Ø4,0 x 60	36	31311

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



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

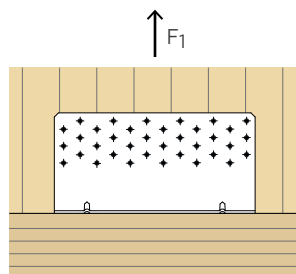
TTN240



konfiguracija za drvo ⁽¹⁾	DRVO					$R_{2/3,k}$ timber [kN]
	tip	pričvršćenje rupa Ø5 Ø x d [mm]	n_v [kom.]	n_H [kom.]	profil ⁽²⁾ s [mm]	
TTN240	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	36	-	37,9
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				46,7
TTN240 + XYLOFON	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	36	6	24,8
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				22,8
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	36	5	28,9
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				27,5
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7	27,5
	vijci LBS	Ø5,0 x 50				25,8

■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SPOJEVI OPTEREĆENI NA VLAK F_1 | DRVO-DRVO

TTN240



	DRVO				$R_{1,k}$ timber [kN]
	tip	pričvršćenje rupa Ø5 Ø x d [mm]	n_v [kom.]	n_H [kom.]	
TTN240	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7,4
	vijci LBS	Ø5,0 x 50			16,2

NAPOMENE:

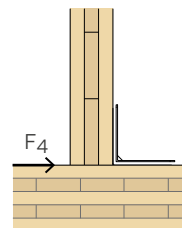
⁽¹⁾ Kutnik TTN240 može se postaviti u kombinaciji s različitim otpornim akustičkim profilima umetnutim ispod vodoravne priborice u konfiguraciji potpunog obrasca (pattern). Vrijednosti otpora navode se u tablici ETA-11/0496 i izračunati su na temelju „Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Inter-layers“ pri čemu je zanemarena čvrstoća profila.

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

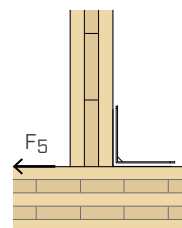
STATIČNE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ F₄ - F₅ - F_{4/5} | DRVO-DRVO

TTN240

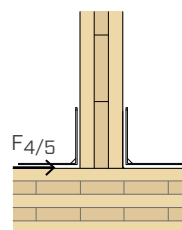
		DRVO			ČELIK		
F ₄		pričvršćenje rupa Ø5			R _{4,k timber}	R _{4,k steel}	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	23,8	31,1	Y _{M0}
		vijci LBS	Ø5,0 x 50				



		DRVO			ČELIK		
F ₅		pričvršćenje rupa Ø5			R _{5,k timber}	R _{5,k steel}	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	7,3	3,4	Y _{M0}
		vijci LBS	Ø5,0 x 50				

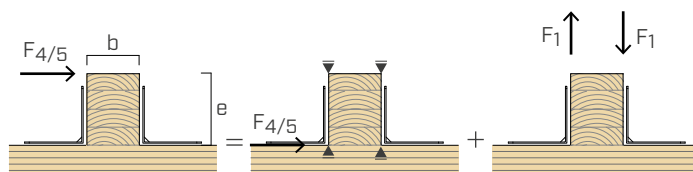


		DRVO			ČELIK		
F _{4/5} DVA KUTNIKA		pričvršćenje rupa Ø5			R _{4/5,k timber}	R _{4/5,k steel}	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	čavli LBA	Ø4,0 x 60	72 + 72	26,7	31,6	Y _{M0}
		vijci LBS	Ø5,0 x 50				



Vrijednosti F₄, F₅, F_{4/5} navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja $e = 0$ (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element). Kada je riječ o spoju dvama kutnicima, ako se primjenjuje naprezanje F_{4/5,d} s odstupanjem $e \neq 0$, zahtijeva se provjera kombiniranih opterećenja uzimajući u obzir doprinos dodatne komponente smicanja:

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



OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 17.

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 ($\alpha_{gap}=1$).