

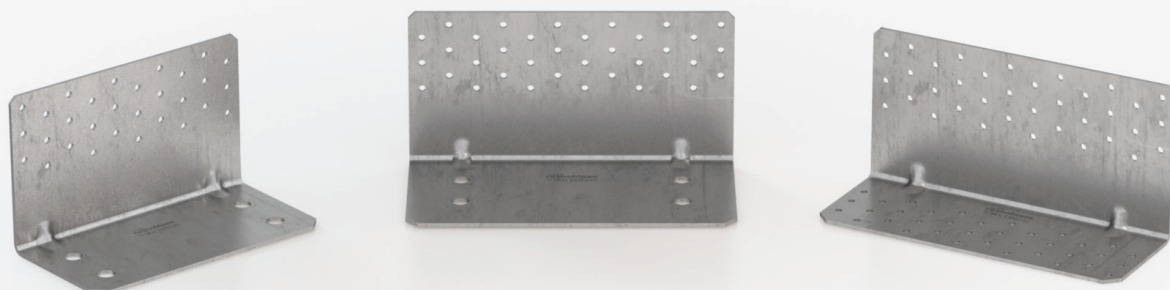
TITAN N

Kotnik za natezne obremenitve na polnih stenah

Tridimenzionalna luknjana plošča iz ogljikovega jekla z galvanskim pocinkanjem



KMALU NA VOLJO



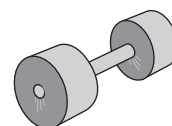
PODROČJA UPORABE

Strižne vezave vrste les-cement in les-les za lesene panele in tramove

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- skeletna struktura (platform frame)
- paneli na lesni osnovi
- LVL
- masiven les
- lepljenci

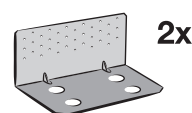
VEČJA TRDNOST

Geometrija je zasnovana za zagotavljanje visoke strižne trdnosti. Idealen za projektiranje na območjih z visoko potresno nevarnostjo ali na vetrovnih območjih



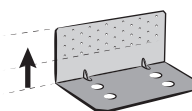
LUKNJE V BETONU

Kotnik je zasnovan tako, da ga je mogoče pritrditi na armiran beton na dva načina, s čimer se izognete armaturi v podlagi.



PRIDVIGNJENE LUKNJE

Zaradi položaja lukenj na navpični prirobnici je uporaba pnevmatskih privijalnih strojev za pritrditev na križno vezan panel XLAM poenostavljena.



STROŠEK / UČINEK

Optimizacija števila kotnikov za vgradnjo in s tem časovni prihranek v postopku vgradnje





XLAM (Cross Laminated Timber)

Zaradi pridvignjenih lukenj za les, ki omogočajo temeljito pritrditev kotnika s pnevmatskimi privijalniki tudi v primeru neravne betonske podlage, je idealen za vgradnjo na križno vezane panele XLAM (Cross Laminated Timber)

GEOMETRIJA

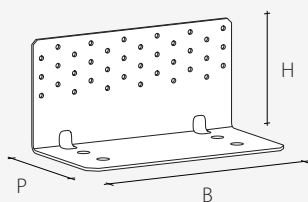
Dva vzporedno razporejena para lukenj omogočata alternativni način vpenjanja na armiran beton, s čimer se izognete morebitnim armaturam v njem. Ojačitve zagotavljajo torzijsko trdnost kotnika

UČINKOVITOST

Izjemna trdnost omogoča optimalno izbiro potrebnega števila kotnikov v primerjavi s tradicionalno gradnjo, kar pomeni hitrejši postopek vgradnje. Idealni za strukture, stoječe na območjih z visoko potresno nevarnostjo ali na vetrovnih območjih

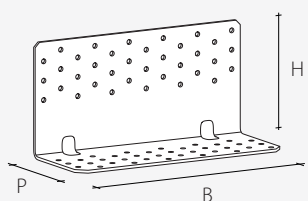
KODE IN DIMENZIJE

TITAN N - TCN



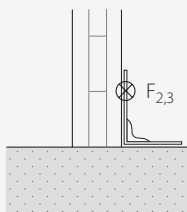
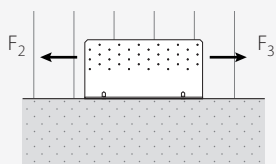
koda	tip	B [mm]	P [mm]	H [mm]	luknje [mm]	$n_v \varnothing 5$ [kos]	s [mm]		št. kosov na embalažo
TCN200	TCN200	200	103	120	$\varnothing 13$	30	3	•	10
TCN240	TCN240	240	123	120	$\varnothing 17$	36	3	•	10

TITAN N - TTN



koda	tip	B [mm]	P [mm]	H [mm]	$n_H \varnothing 5$ [kos]	$n_v \varnothing 5$ [kos]	s [mm]		št. kosov na embalažo
TTN240	TTN240	240	93	120	36	36	3	•	10

OBREMENITVE



MATERIALI IN TRAJNOST

TITAN N: ogljikovo jeklo DX51D s pocinkanjem Z275.

Uporaba v 1. in 2. uporabnostnem razredu (EN 1995:2008).

PODROČJE UPORABE

Spoji les-beton

Spoji les-les

Spoji les-jeklo

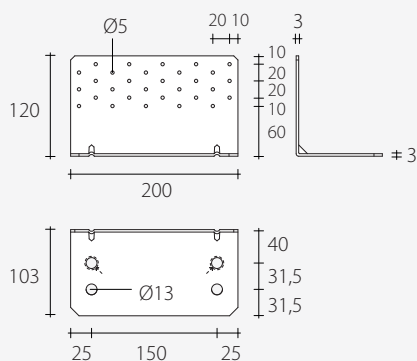


DODATKI - PRITRDTITVE

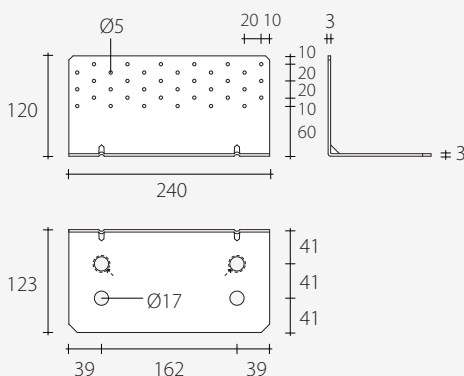
tip	opis		d_1 [mm]	podlaga	stran
LBA	žebelj anker		4		364
LBS	vijak za plošče		5		364
AB1	mehansko sidralo		12 - 16		334
SKR	navojno sidralo		12 - 16		328
VINYLP	kemijsko sidralo		M12 - M16		346
EPOPLUS	kemijsko sidralo		M12 - M16		354
KOS	svornik		M12 - M16		54

GEOMETRIJA

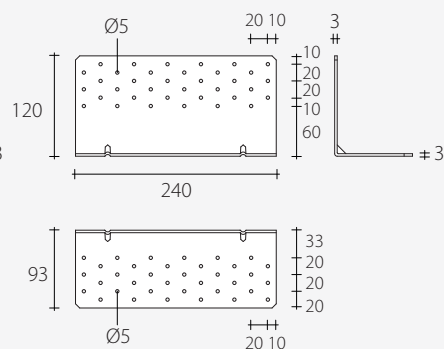
TCN200



TCN240



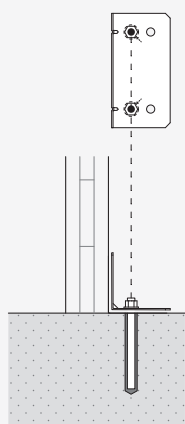
TTN240



VGRADNJA NA BETON

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

NAJUSTREZNEJŠA VGRADNJA

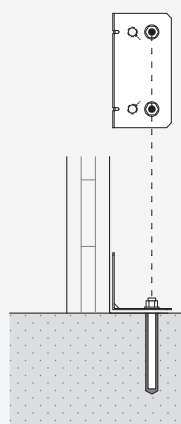


2 sidrali, vstavljeni v
NOTRANJI LUKNJI (**IN**)
(označeni na izdelku)

Manjša obremenitev vložka
($k_{t\perp}$ = minimum)

Izboljšana trdnost povezave

ALTERNATIVNA VGRADNJA

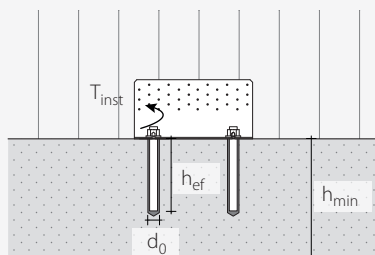


2 sidrali, vstavljeni v
ZUNANJI LUKNJI (**OUT**)
(npr. interakcija med sidralom in
armaturo v betonski podlagi)

Največja obremenitev vložka
($k_{t\perp}$ = maksimum)

Zmanjšana trdnost povezave

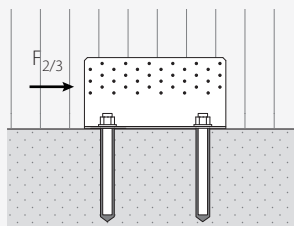
INSTALACIJSKI PARAMETRI



			navojno sidralo SKR CE (SKR)		mehansko sidralo AB1		kemijsko sidralo VINYLPRO / EPOPLUS	
BETON			Ø12	Ø16	M12	M16	M12	M16
Min. debelina podlage	h_{min}	[mm]	130	165	140	170	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Premjer izvrtine v betonu	d_0	[mm]	10	14	12	16	14	18
Navor	T_{inst}	[Nm]	80 (50)	160	50	120	40	80

h_{ef} = dejanska globina sidranja v betonu

STATIČNE VREDNOSTI - STRIŽNI SPOJ LES/CEMENT



TITAN TCN200

TRDNOST LESA $R_{2/3}$

				KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
konfiguracija za les	tip	pritrnitev skozi luknje Ø5		$R_{2/3,k \text{ les}}$ [kN]	$V_{2/3, \text{dop., les}}$ [kg]
		Ø x L [mm]	n_v [kos]		
žebliji	LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	960
vijaki	LBS	Ø5,0 x 50	30	26,5	1150

TRDNOST BETONA $R_{2/3}$

					KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI			DOPUSTNE VREDNOSTI
konfiguracija za betona	tip sidralo ⁽³⁾	pritrnitev skozi luknje Ø13			$R_{2/3,k \text{ beton}}$			$V_{2/3, \text{dop., beton}}$ [kg]
		Ø x L [mm]	n_H [kos]	razred jekla	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	γ_{beton}	
• nerazpokan beton • navojno sidralo	SKR	12 x min. 100	2	-	42,6	33,4	1,5	1140
• nerazpokan beton • mehansko sidralo	AB1	M12 x 103	2	-	30,3	23,7	1,5	1054
• nerazpokan beton • kemijsko sidralo	VINYLPUR	M12 x 130	2	5.8	27,6	21,6	1,25	1155
				8.8	44,7	35,1	1,25	1869
• razpokan beton • kemijsko sidralo	EPOPLUS	M12 x 130	2	5.8	27,6	21,6	1,25	-
				8.8	44,7	35,1	1,25	-

TITAN TCN240

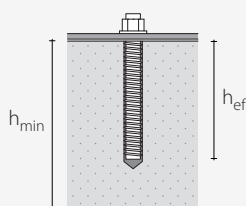
TRDNOST LESA $R_{2/3}$

				KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
konfiguracija za les	tip	pritrnitev skozi luknje Ø5		$R_{2/3,k \text{ les}}$ [kN]	$V_{2/3, \text{dop., les}}$ [kg]
		Ø x L [mm]	n_v [kos]		
žebliji	LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	1320
vijaki	LBS	Ø5,0 x 50	36	36,3	1580

TRDNOST BETONA $R_{2/3}$

					KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI			DOPUSTNE VREDNOSTI
konfiguracija za betona	tip sidralo ⁽³⁾	pritrnitev skozi luknje Ø13			$R_{2/3,k \text{ beton}}$			$V_{2/3, \text{dop., beton}}$ [kg]
		Ø x L [mm]	n_H [kos]	razred jekla	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	γ_{beton}	
• nerazpokan beton • navojno sidralo	SKR	16 x 130	2	-	76,9	56,9	1,5	2529
• nerazpokan beton • mehansko sidralo	AB1	M16 x 138	2	-	59,5	44,0	1,5	1956
• nerazpokan beton • kemijsko sidralo	VINYLPUR	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,0	1,25	2080
• razpokan beton • kemijsko sidralo	EPOPLUS	M16 x 160	2	5.8	52,7	39,0	1,25	-

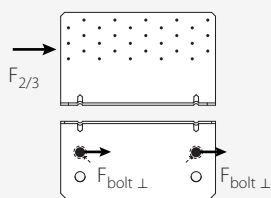
INSTALACIJSKI PARAMETRI KEMIJSKEGA SIDRAL



VRSTA SIDRALA			koda	razred jekla	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
tip	Ø x L [mm]					
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽⁴⁾	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 ⁽⁵⁾	8.8	108	200
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85	200
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁴⁾	5.8	133	200

DIMENZIONIRANJE DRUGIH SIDRAL

Pritrditev na beton s pomočjo sidral, ki se razlikujejo od sidral, navedenih v tabeli, je potrebno dodatno preveriti glede na obremenitve samega sidrala, ki se določijo s pomočjo koeficientov $k_{t\perp}$. Koeficienti $k_{t\perp}$ se spreminjajo glede na izbran način vgradnje (2 notranji sidrali (IN) ali 2 zunanji sidrali (OUT)), kot je prikazano na sliki na strani 157). Stranska strižna sila za posamezno sidralo se izračuna na naslednji način:



$$F_{bolt\perp,d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3,d}$$

$k_{t\perp}$ = koeficient ekscentričnosti

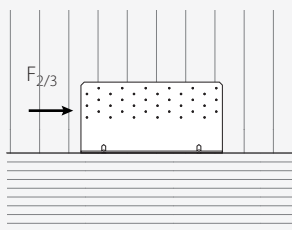
$F_{2/3}$ = strižna obremenitev kotnika TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
TCN200	0,76	0,97
TCN240	0,74	1,00

Preizkus sidrala je uspešno opravljen, če je projektna strižna trdnost, izračunana z upoštevanjem učinkovanja sklopa, večja od projektne obremenitve: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.

STATIČNE VREDNOSTI - STRIŽNI SPOJ LES/LES

TITAN TTN240



TRDNOST LESA $R_{2/3}$

pritrditev skozi luknje Ø5				KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
tip	Ø x L [mm]	n _v [kos]	n _H [kos]	$R_{2/3,k\ les}$ [kN]	$V_{2/3, dop., les}$ [kg]
žebliji LBA	Ø4,0 x 60	36	36	37,9	1650
vijaki LBS	Ø5,0 x 50	36	36	46,7	2030

OPOMBE

⁽¹⁾ Pritrditev kotnikov na notranjih luknjah (IN).

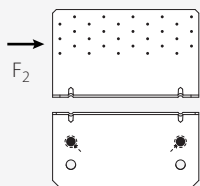
⁽²⁾ Pritrditev kotnikov na zunanjih luknjah (OUT).

⁽³⁾ Možna izmenična pritrditev s sidralom tipa BS se mora preveriti posebej.

⁽⁴⁾ Predhodno narezana navojna palica INA v kompletu z matico in podložko.

⁽⁵⁾ V primeru navojnih palic, narezanih po meri, se svetuje uporaba matice MUT DIN934 in podložke ULS DIN125.

PRIMER IZRAČUNA - SPOJ LES/CEMENT



PROJEKTNI PODATKI

- $F_{2d} = 16,53 \text{ kN}$
- uporabnostni razred = 2
- čas trajanja obtežbe = trenutna

IZBIRA KOTNIKA

- TITAN TCN200

KONFIGURACIJA

- nerazpokan beton
- pritrditev na beton: sidrala VINYLPRO M12 x 130 (razred jekla 5.8), vgrajena na notranji strani (IN)
- pritrditev na les: vijaki LBS Ø5 x 50

IZRAČUN STRIŽNE TRDNOSTI

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V\ 2/3,k\ les} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V\ 2/3,k\ beton}}{\gamma_{beton}} \end{array} \right.$$

$$R_{V\ 2/3,k\ les} = 26,5 \text{ kN}$$

$$R_{V\ 2/3,k\ beton} = 27,6 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{beton} = 1,25$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 22,42 ; 22,08 \} = 22,08 \text{ kN}$$

PREIZKUS

$$R_d \geq F_d : 22,08 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 17,67 ; 22,08 \} = 17,67 \text{ kN}$$

PREIZKUS

$$R_d \geq F_d : 17,67 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

SPLOŠNA NAČELA

- Karakteristične vrednosti so v skladu s predpisom EN 1995:2008, usklajenim s predpisom ETA-11/0496.
- Projektna vrednosti se izračunajo iz značilnih vrednosti na naslednji način:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3,k\ les} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3,k\ beton}}{\gamma_{beton}} \end{array} \right.$$

Koeficienta γ_m in k_{mod} se upoštevata glede na veljavni standard, uporabljen za izračun. Koeficienti γ_{beton} so navedeni v tabeli in so v skladu s certifikati izdelka.

- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ in trdnostni razred betona C20/25.
- Dimenzioniranje in preverjanje lesenih in betonskih elementov se mora opraviti posebej.
- Vrednosti za trdnost veljajo za izračune, prikazane v tabeli; drugačni pogoji (npr. minimalne razdalje od robov) se morajo dodatno preveriti.
- Z uporabo dveh simetrično nameščenih kotnikov TITAN za vsak posamezni spoj se projektna trdnost podvoji.
- Dopustne vrednosti so v skladu s predpisom DIN 1052:1988. Vrednost trdnosti je razlika med trdnostjo lesa $V_{dop.\ les}$ in trdnostjo betona $V_{dop.\ beton}$.