

SPOJNIK ZA STROPNE SISTEME LES - BETON

CERTIFIKAT

Spojnik les-beton s posebnim certifikatom CE v skladu z oceno ETA-19/0244. Preizkušen in izračunan z vzporedno in križno razporeditvijo spojnikov pod kotom 45° in 30°, z ali brez špirovcev.

HITRI SUHI SISTEM

Homologiran sistem, samorezni, reverzibilni, zelo hiter za namestitev in neinvaziven. Odlične statične in akustične zmogljivosti tako pri novih konstrukcijah kot tudi pri strukturnih prenovah.

CELOTNA IZBIRA

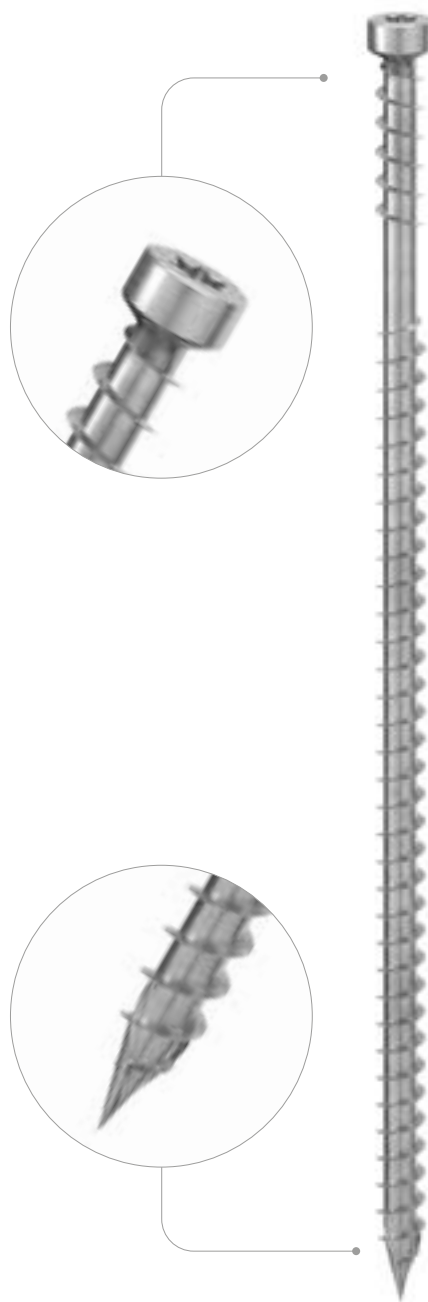
Samorezna konica z zarezo in nevidno cilindrično glavo. Na voljo v dveh velikostih (7 in 9 mm) in dveh dolžinah (160 in 240 mm), kar omogoča optimizacijo števila pritrditev.

OZNAKA ZA VGRADNJO

Nasprotni navoj pod glavo služi kot oznaka za vgradnjo, hkrati pa izboljša oprijem spojnika v betonu.

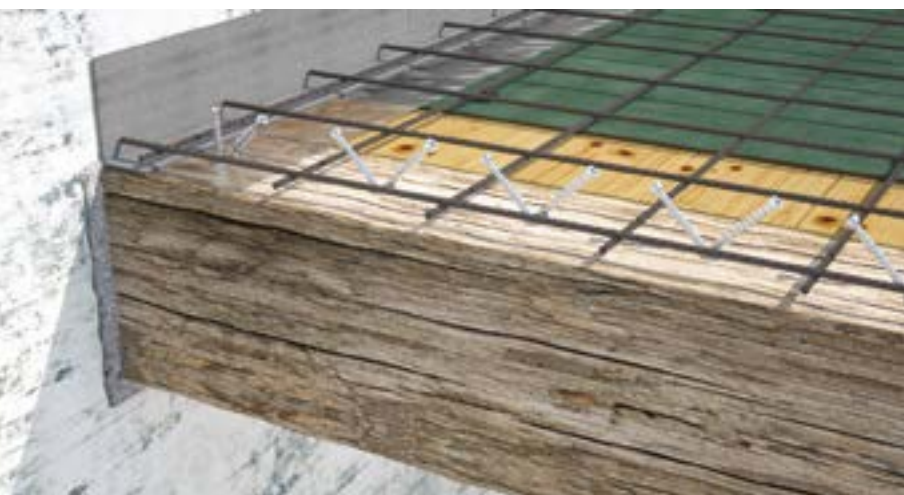


PREMER [mm]	6 (7 9) 16
DOLŽINA [mm]	52 (160 240) 400
LESTVICA VZDRŽEVANJA	SC1 SC2
ATMOSFERSKA KOROZIVNOST	C1 C2
KOROZIVNOST LESA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem



PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- masiven les
- lamelni les
- CLT in LVL
- vrste lesa z visoko gostoto
- beton EN 206-1
- lahki beton EN 206-1
- lahki beton na silikatni osnovi



LES-BETON

Idealen bodisi za nove kompozitne stropne plošče kot tudi za obnovo obstoječih stropov. Vrednosti za togost so izračunane tudi v prisotnosti parne zapore ali zvočnoizolacijske podloge.

STRUKTURNA SANACIJA

Certificirane, preizkušene in preračunane vrednosti tudi za vrste lesa z visoko gostoto. Poseben certifikat za uporabo v kombiniranih konstrukcijah les-beton.

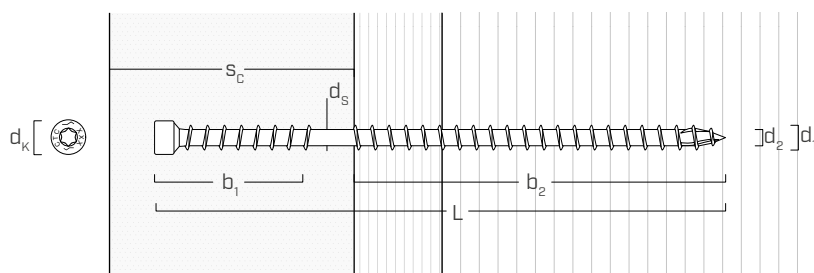


^
Kompozitna stropna plošča les-beton na CLT plošči z razporeditvijo spojnikov pod kotom 45° v eni vrsti.



^
Kompozitna stropna plošča les-beton z razporeditvijo spojnikov pod kotom 30° v dveh vrstah.

OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



OBLIKA

Nominalni premer	d_1	[mm]	7	9
Premer glave	d_K	[mm]	9,50	11,50
Premer jedra	d_2	[mm]	4,60	5,90
Premer stebra	d_s	[mm]	5,00	6,50
Premer izvrtine ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0

⁽¹⁾ Izvrtina velja za mehki les (softwood).

ZNAČILNI MEHANSKI PARAMETRI

Nominalni premer	d_1	[mm]	7	9
Natezna trdnost	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Moment oslavitve	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Koeficient trenja ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ Komponento trenja μ je mogoče upoštevati zgolj pri izvedbi s poševnimi nekrižnimi vijaki (30° in 45°) in brez zvočno izolacijske podlage.

			les iglavca (softwood)	beton [EN 206-1] + zvočno izolacijska podloga	beton [EN 206-1] ⁽³⁾
Značilni parameter vzdržljivostii pri ekstrakciji	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN	15,0 kN
Združena gostota	ρ_a	[kg/m ³]	350	-	-
Gostota izračuna	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Vrednost velja le, če ni zvočno izolacijske podlage, za namestitve spojnikov pod kotom 45° (nekrižni).

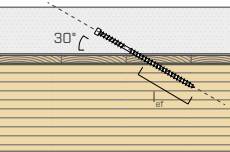
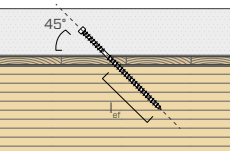
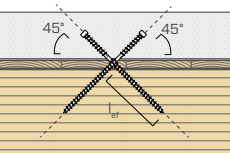
KODE IN DIMENZIJE

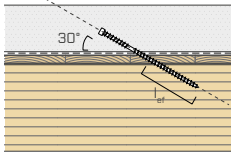
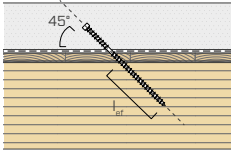
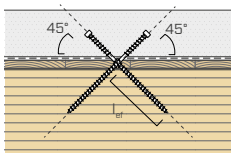
d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	št. kosov
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	št. kosov
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

MODUL DRSENJA K_{ser}

Modul drsenja K_{ser} se nanaša na posamezni spojnik, vstavljen pod kotom, ali na par križno vstavljenih spojniki, ki so izpostavljeni sili, vzporedni z drsno ravnino.

razporeditev spojnika brez zvočnoizolacijske podloge	K _{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
	80 l _{ef}	80 l _{ef}
30° vzporedno		
	48 l _{ef}	60 l _{ef}
45° vzporedno		
	70 l _{ef}	100 l _{ef}
45° križno		

razporeditev spojnika z zvočnoizolacijsko podlogo	K _{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
	48 l _{ef}	48 l _{ef}
30° vzporedno		
	16 l _{ef}	22 l _{ef}
45° vzporedno		
	70 l _{ef}	100 l _{ef}
45° križno		

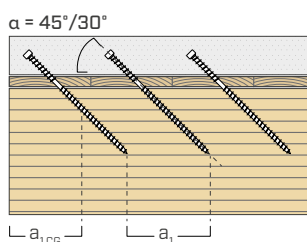
l_{ef} = globoko prodiranje spojnika CTC v lesen element, izraženo v milimetrih.

Zvočno izolacijska podloga je opredeljena kot elastična podložna podloga iz bitumna in poliestrskega filca tipa SILENT FLOOR.

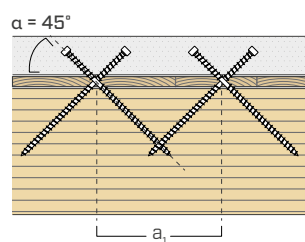
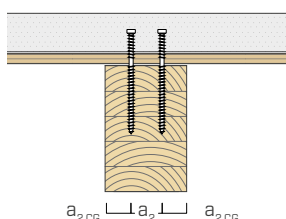
MINIMALNE RAZDALJE ZA OSNO VSTAVLJENE SPOJNIKE

d ₁	[mm]	7	9
a ₁	[mm]	130 · sin(α)	130 · sin(α)
a ₂	[mm]	35	45
a _{1,CG}	[mm]	85	85
a _{2,CG}	[mm]	32	37
a _{CROSS}	[mm]	11	14

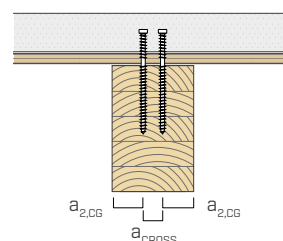
α = kot med spojniki in vlakni



30°/45° vzporedno



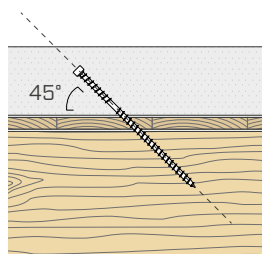
45° križno



PREDHODNI IZRAČUN DIMENZIJ SPOJNIKOV CTC ZA KOMBINIRANE STROPE LES-BETON

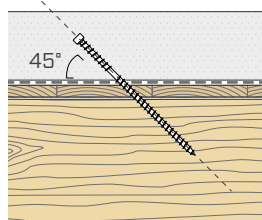
Masivni les C24 (EN 338:2004) – ni predmet stalnega nadzora

Vgradnja pod kotom 45°
brez zvočnoizolacijske
podloge.



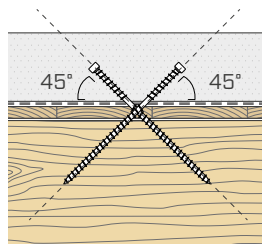
prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	št. spojnikov za tram	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	korak[mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	št. vrste	1	1				
120 x 120	št. spojnikov za tram	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	korak[mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
	št. vrste	2	2	2			
120 x 200	št. spojnikov za tram		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
	korak[mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	št. vrste		1	1	1	1	
120 x 240	št. spojnikov za tram			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	korak[mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	št. vrste			1	1	1	2
		št. konektorjev/m ²		6,1	8,1	10,8	19,4

Vgradnja pod kotom
45° z zvočnoizolacijsko
podlogo.



prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	št. spojnikov za tram	18					
	CTC	7x160					
	korak[mm]	200/200	-	-	-	-	-
	št. vrste	1					
120 x 120	št. spojnikov za tram	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	korak[mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	št. vrste	1	2				
120 x 200	št. spojnikov za tram		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
	korak[mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	št. vrste		1	1	1	2	
120 x 240	št. spojnikov za tram			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	korak[mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	št. vrste			1	1	1	2
		št. konektorjev/m ²		6,1	8,1	8,1	37,6

Križna vgradnja pod
kotom 45° z ali brez
zvočnoizolacijsko
podlogo.

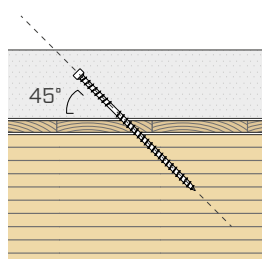


prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	št. spojnikov za tram	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	korak[mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	št. vrste	1	1				
120 x 120	št. spojnikov za tram	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	korak[mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	št. vrste	1	1				
120 x 200	št. spojnikov za tram		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
	korak[mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	št. vrste		1	1	1	1	
120 x 240	št. spojnikov za tram			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	korak[mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	št. vrste			1	1	1	1
		št. konektorjev/m ²		9,1	10,8	17,5	24,8

PREDHODNI IZRAČUN DIMENZIJ SPOJNIKOV CTC ZA KOMBINIRANE STROPE LES-BETON

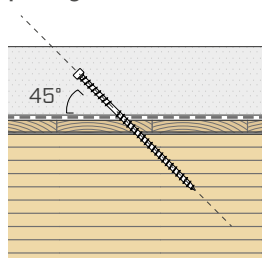
Lamelni les GL24h (EN14080:2013) – predmet stalnega nadzora

Vgradnja pod kotom 45° brez zvočnoizolacijske podloge.



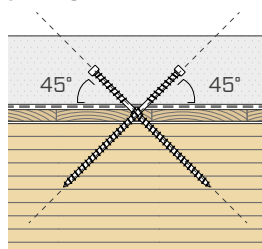
prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	št. spojnikov za tram	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	korak[mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	št. vrste	1	1	1	1			
120 x 200	št. spojnikov za tram		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	korak[mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
	št. vrste		1	1	1	1	1	
140 x 200	št. spojnikov za tram			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	korak[mm]	-	-	1	1	1	1	1
	št. vrste			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
140 x 240	št. spojnikov za tram				18	28	36	48
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	korak[mm]	-	-	-	1	1	1	1
	št. vrste				300/300	150/250	120/250	100/200

Vgradnja pod kotom 45° z zvočnoizolacijsko podlogo.



prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	št. spojnikov za tram	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	korak[mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	št. vrste	1	1	1	1			
120 x 200	št. spojnikov za tram		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	korak[mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
	št. vrste		1	1	1	1		
140 x 200	št. spojnikov za tram			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	korak[mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	št. vrste			1	1	1	1	
140 x 240	št. spojnikov za tram				14	16	32	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	korak[mm]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	št. vrste				1	1	1	1

Križna vgradnja pod kotom 45° z ali brez zvočnoizolacijsko podlogo.

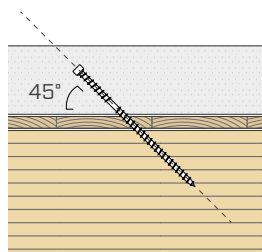


prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	št. spojnikov za tram	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	korak[mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	št. vrste	1	1	1	1			
120 x 200	št. spojnikov za tram		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	korak[mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	št. vrste		1	1	1	1		
140 x 200	št. spojnikov za tram			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	korak[mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	št. vrste			1	1	1	1	
140 x 240	št. spojnikov za tram				32	44	74	100
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	korak[mm]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	št. vrste				1	1	1	1

PREDHODNI IZRAČUN DIMENZIJ SPOJNIKOV CTC ZA KOMBINIRANE STROPE LES-BETON

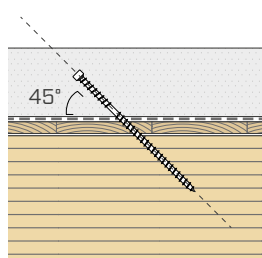
Lamelni les GL24h (EN14080:2013)

Vgradnja pod kotom 45° brez zvočnoizolacijske podloge.



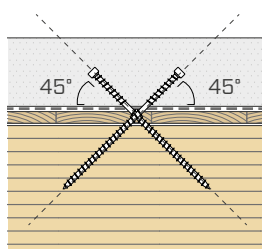
prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	št. spojnikov za tram	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	korak[mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	št. vrste	1	1	1	1	1		
120 x 200	št. spojnikov za tram		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	korak[mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	št. vrste		1	1	1	1	1	
140 x 200	št. spojnikov za tram			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	korak[mm]	-	-	1	1	1	1	1
	št. vrste			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
140 x 240	št. spojnikov za tram				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	korak[mm]	-	-	-	1	1	1	1
	št. vrste				300/300	200/200	120/250	120/200
	št. konektorjev/m ²				6,1	8,5	9,9	10,6

Vgradnja pod kotom 45° z zvočnoizolacijsko podlogo.



prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	št. spojnikov za tram	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	korak[mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	št. vrste	1	1	1	1			
120 x 200	št. spojnikov za tram		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	korak[mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	št. vrste		1	1	1	1		
140 x 200	št. spojnikov za tram			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	korak[mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	št. vrste			1	1	1	1	
140 x 240	št. spojnikov za tram				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	korak[mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	št. vrste				1	1	1	1
	št. konektorjev/m ²				4,7	4,8	8,3	12,1

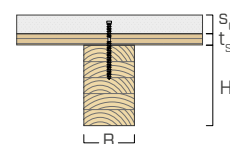
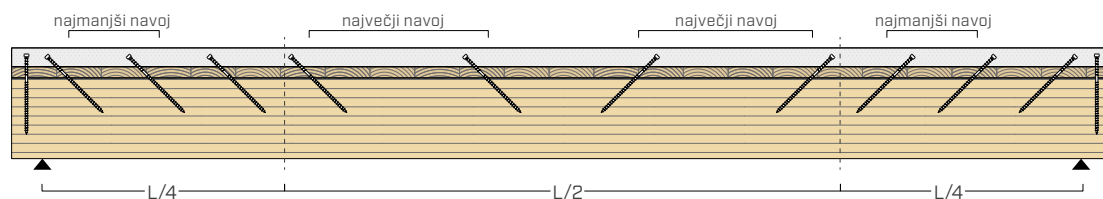
Križna vgradnja pod kotom 45° z ali brez zvočnoizolacijsko podlogo.



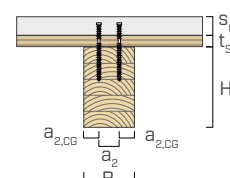
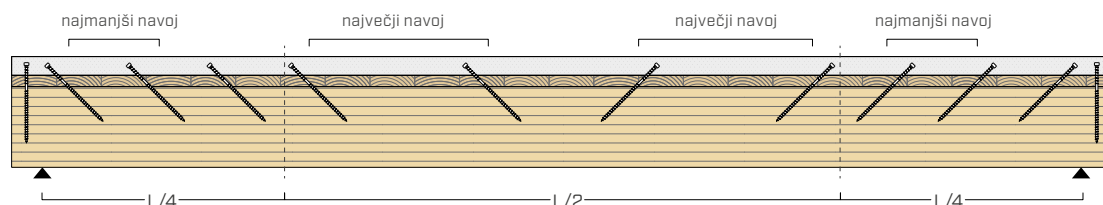
prerez tramu BxH [mm]		razmik [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	št. spojnikov za tram	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	korak[mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	št. vrste	1	1	1	1			
120 x 200	št. spojnikov za tram		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	korak[mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	št. vrste		1	1	1	1		
140 x 200	št. spojnikov za tram			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	korak[mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	št. vrste			1	1	1	1	
140 x 240	št. spojnikov za tram				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	korak[mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	št. vrste				1	1	1	1
	št. konektorjev/m ²				11,8	13,3	18,2	20,7

PRIMERI MOŽNIH KONFIGURACIJ

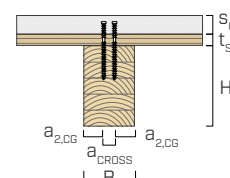
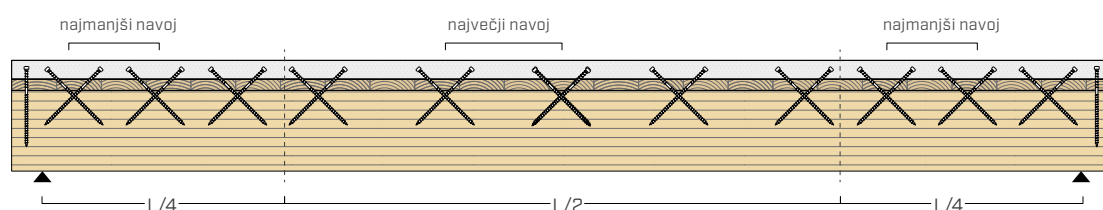
SPOJNIKI CTC, RAZPOREJENI POD KOTOM 45° V VZPOREDNI KONFIGURACIJI V 1 VRSTI



SPOJNIKI CTC, RAZPOREJENI POD KOTOM 45° V VZPOREDNI KONFIGURACIJI V 2 VRSTI



SPOJNIKI CTC, RAZPOREJENI POD KOTOM 45° V KRIŽNI KONFIGURACIJI V 1 VRSTI



STATIČNE VREDNOSTI

SPLOŠNA NAČELA

- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike vijakov so bili v skladu s predpisom ETA-19/0244.
- Projektna strižna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$), projektno trdnostjo betona ($R_{ax,concrete,d}$) in projektno trdnostjo jekla ($R_{tens,d}$):

$$R_{v,Rd} = (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ R_{tens,d} \\ R_{ax,concrete,d} \end{cases}$$

kjer je α kot med spojnikom in vlaknom (45° ali 30°).

- Zvočno izolacijska podloga je opredeljena kot elastična podložna podloga iz bitumna in poliestrskega filca tipa SILENT FLOOR.
- Komponento trenja μ je mogoče upoštevati zgolj pri izvedbi s poševnimi nekrižnimi vijaki (30° in 45°) in brez zvočno izolacijske podloge.
- Leseni tram mora imeti minimalno višino $H \geq 100$ mm.
- Kompozitna plošča iz betona mora biti debeline s_c med 50 mm $\leq s_c \leq 0,7 H$ in največ 100 mm, da se zagotovi pravilna porazdelitev sil med kompozitno ploščo, spojnikom in lesenim tramom.

OPOMBE

- Predimenzioniranje spojnikov CTC je bilo opravljeno v skladu z Dodatkom B standarda EN 1995-1-1:2014 in standarda ETA-19/0244.
- Tabele za predimenzioniranje števila spojnikov so bile izračunane v skladu z italijanskim standardom NTC 2018 in evropskim standardom EN 1995-1-1:2014 ob upoštevanju naslednjih predpostavk:
 - medosna razdalja tramov $i = 660$ mm;
 - betonska plošča razreda C20/25 ($R_{ck} = 25$ N/mm²) debeline $s_c = 50$ mm;
 - prisotnost plošče debeline t_s , 20 mm z značilno gostoto 350 kg/m³;
 - v betonski plošči je predvidena elektrovarjena mreža Ø8 z velikostjo mrežnega očesa 200 x 200 mm.
- Tabele za predimenzioniranje števila spojnikov so bile izračunane v skladu z italijanskim standardom NTC 2018 in evropskim standardom EN 1995-1-1:2014 ob upoštevanju naslednjih obremenitev:
 - lastna teža g_{k1} (lesen tram + dešen pod + betonska plošča);
 - nestruturna stalna obremenitev (g_{k2}) = 2 kN/m²;
 - spremenljiva obremenitev - povprečno trajanje (q_k) = 2 kN/m²;
- Za navoj veljata najmanjša in največja vrednost razmika, pri kateri je mogoče namestiti spojnike, z upoštevanjem strani ($L/4$ – najmanjši razmik) in v osrednjem delu tramu ($L/2$ – največji razmik).
- Spojniki so lahko razporejeni v več vrstah ($1 \leq n \leq 3$) vzdolž tramu, pri čemer je treba upoštevati minimalne razdalje.
- Za drugačne izračune vam je na razpolago program MyProject (www.rothoblaas.com).



Popolna poročila o izračunih za projektiranje z lesom?
Prenesite aplikacijo MyProject in si poenostavite delo!

