

SPOJNI VIJAK ZA STROPOVE DRVO-BETON

CERTIFIKAT

Spojni vijak drvo-beton s posebnim certifikatom CE prema ETA-19/0244. Ispitan i proračunat s paralelnim i ukriženim rasporedom spojnih vijaka pod 45° i pod 30°, s daščanim slojem i bez njega.

BRZI SUHI SUSTAVI

Homologirani sustav, samobušeci, reverzibilan, brzog postavljanja i neinvazivan. Odlična statička i akustička učinkovitost kako na novim zahvatima tako i kod strukturne sanacije.

KOMPLETAN ASORTIMAN

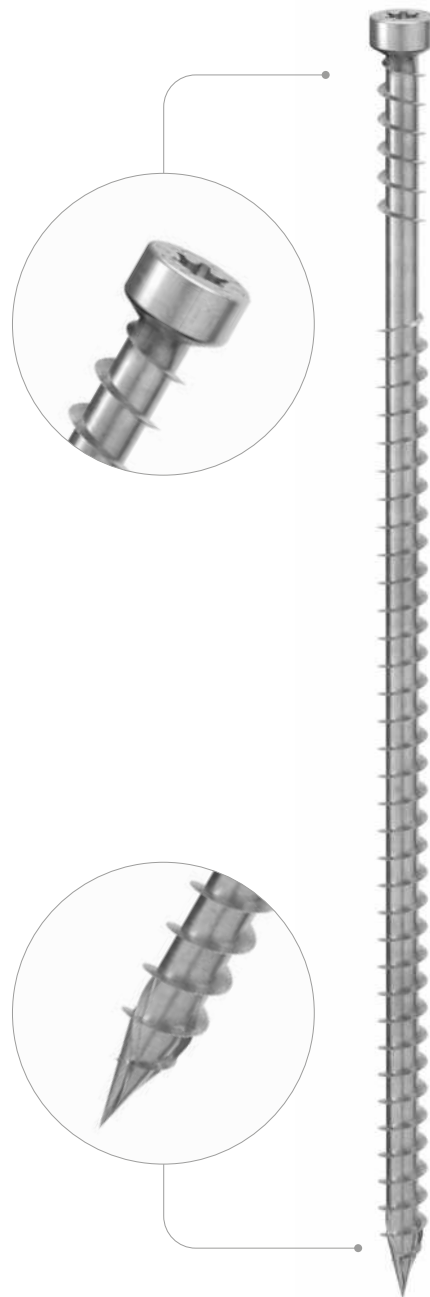
Samobušeci šiljak s urezom i nevidljiva cilindrična glava. Dostupan u dva promjera (7 i 9 mm) i dvije duljine (160 i 240 mm) za optimizaciju broja pričvršćenja.

INDIKATOR POLOŽAJA

Protunavoj na vratu služi kao indikator položaja tijekom postavljanja i povećava izdržljivost spojnog vijka u betonu.

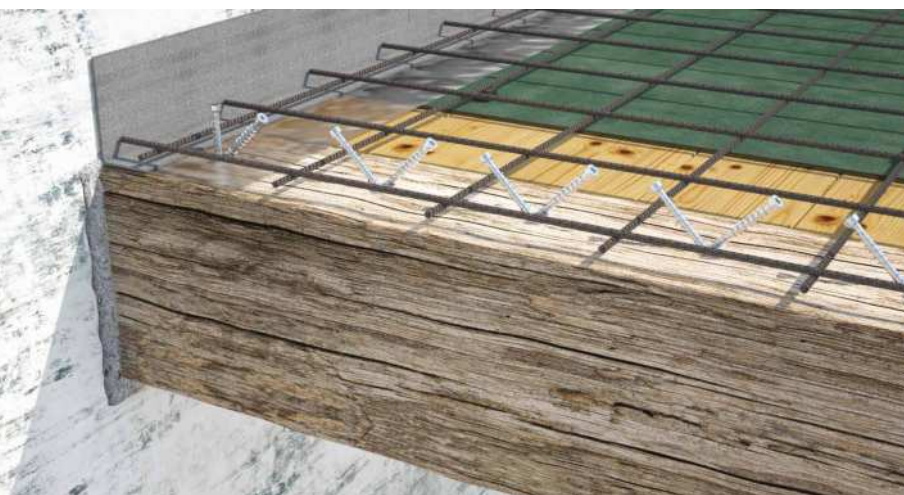


PROMJER [mm]	6	7	9	16
DUŽINA [mm]	52	160	240	400
UPORABNA KLASA	SC1	SC2		
ATMOSFERSKA KOROZIJA	C1	C2		
KOROZIVNOST DRVA	T1	T2		
MATERIJAL	Zn ELECTRO PLATED ugljični čelik, električno pocinčan			



PODRUČJA PRIMJENE

- ploče na bazi drva
- masivno drvo
- lamelirano drvo
- CLT i LVL
- drva visoke gustoće
- beton EN 206-1
- lagani beton EN 206-1
- lagani beton na bazi silikata

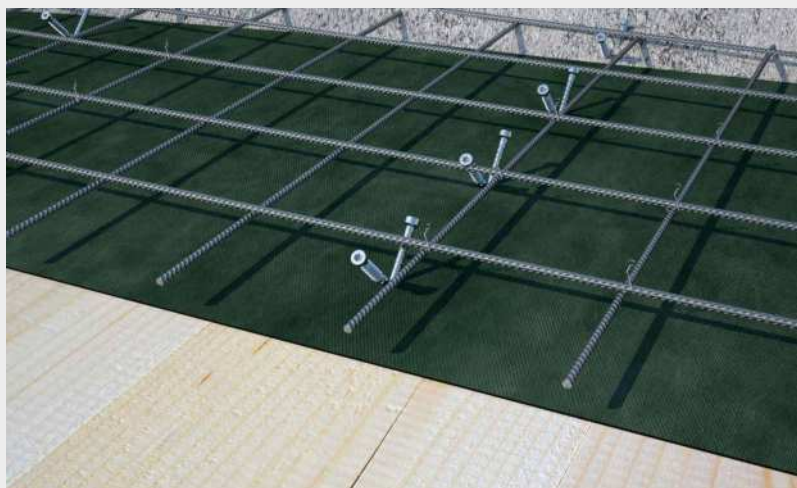


DRVO - BETON

Idealno za nove kombinirane stropne sustave kao i za popravljanje postojećih stropova. Vrijednosti čvrstoće izračunate i uz prisutnost parne brane ili folije za zvučnu izolaciju.

STRUKTURNA SANACIJA

Certificirano, ispitano i proračunato čak i na drvim visoke gustoće. Poseban certifikat za primjenu u konstrukcijama drvo-beton.

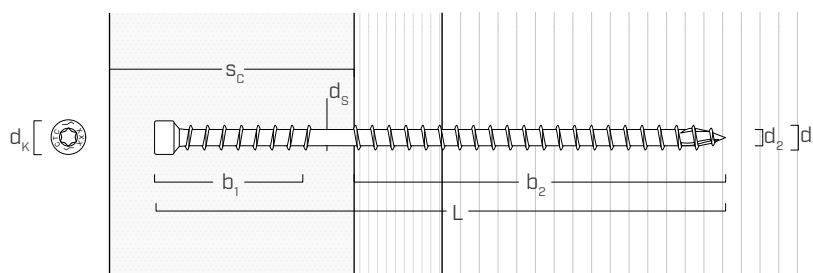


^
Kombinirani strop drvo-beton na ploči od CLT-a s rasporedom spojnih vijaka pod 45° u jednom redu.



^
Kombinirani strop drvo-beton s rasporedom spojnih vijaka pod 30° u dva reda.

■ GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



GEOMETRIJA

Nominalni promjer	d_1	[mm]	7	9
Promjer glave	d_K	[mm]	9,50	11,50
Promjer jezgre	d_2	[mm]	4,60	5,90
Promjer struka	d_s	[mm]	5,00	6,50
Promjer unaprijed izbušene rupe ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0

⁽¹⁾Valjana unaprijed izbušena rupa za drvo četinjača (softwood).

KARAKTERISTIČNI MEHANIČKI PARAMETRI

Nominalni promjer	d_1	[mm]	7	9
Otpornost na vlak	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Trenutak popuštanja	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Koeficijent trenja ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ Komponenta trenja μ može se razmatrati samo u uređajima s kosim, nekriznim vijcima (30° i 45°) i bez folije za zvučnu izolaciju.

			drvo četinjača (softwood)	beton [EN 206-1] + folija za zvučnu izolaciju	beton [EN 206-1] ⁽³⁾
Parametar otpornosti na izvlačenje	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN	15,0 kN
Gustoća	ρ_a	[kg/m ³]	350	-	-
Gustoća izračunavanja	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Vrijednost valjana samo u odsustvu folije za zvučnu izolaciju za rasporede sa spojnim elementima s nagibom od 45°, koji nisu križni

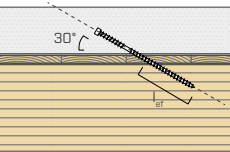
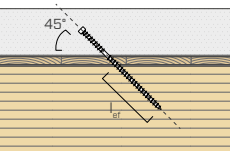
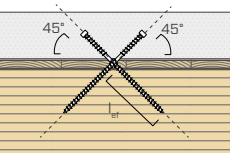
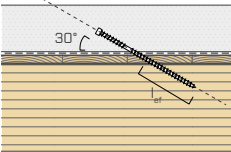
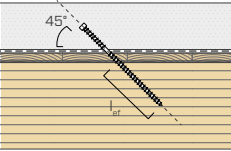
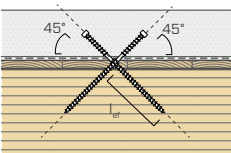
KODOVI I DIMENZIJE

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	kom.
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	kom.
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

MODUL SMICANJA K_{ser}

Za modul smicanja K_{ser} treba se smatrati da se odnosi na jedan spojni element ili par križnih spojnih elemenata koji su izloženi sili paralelnoj s ravninom klizanja.

raspored spojnih elemenata bez folije za zvučnu izolaciju		K_{ser} [N/mm]	
		CTC Ø7	CTC Ø9
	30° paralelni	$80 l_{ef}$	$80 l_{ef}$
	45° paralelno	$48 l_{ef}$	$60 l_{ef}$
	45° ukrižano	$70 l_{ef}$	$100 l_{ef}$
raspored spojnih elemenata s folijom za zvučnu izolaciju		K_{ser} [N/mm]	
		CTC Ø7	CTC Ø9
	30° paralelni	$48 l_{ef}$	$48 l_{ef}$
	45° paralelno	$16 l_{ef}$	$22 l_{ef}$
	45° ukrižano	$70 l_{ef}$	$100 l_{ef}$

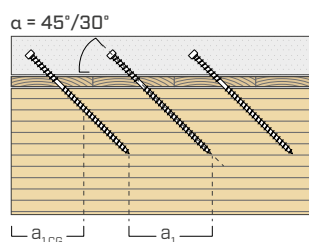
l_{ef} = dubina prodiranja spojnog elementa CTC u drveni element u milimetrima.

Pod folijom za zvučnu izolaciju podrazumijeva se otporna folija ispod estriha od bitumena i poliesterskog filca tipa SILENT FLOOR.

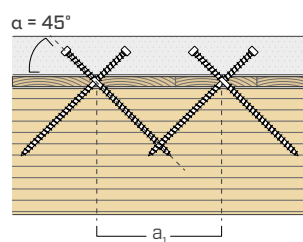
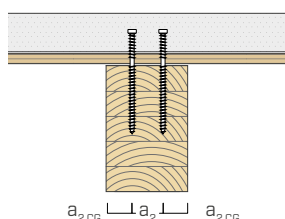
MINIMALNE UDALJENOSTI ZA SPOJNE ELEMENTE POD AKSIJALNIM OPTEREĆENJEM

d_1	[mm]	7	9
a_1	[mm]	$130 \cdot \sin(\alpha)$	$130 \cdot \sin(\alpha)$
a_2	[mm]	35	45
$a_{1,CG}$	[mm]	85	85
$a_{2,CG}$	[mm]	32	37
a_{CROSS}	[mm]	11	14

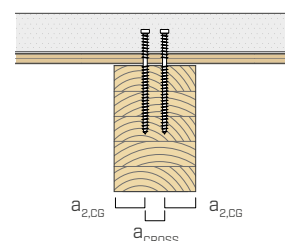
α = kut među spojnim elementom i vlaknima



30°/45° paralelni



45° ukrižano

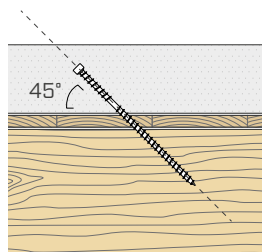


NAPOMENE na stranici 269.

PREDDIMENZIONIRANJE SPOJNIH ELEMENATA CTC ZA STROPOVE SASTAVLJENE OD DRVA I BETONA

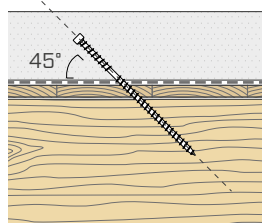
Masivno drvo C24 (EN 338:2004) – ne podliježe kontinuiranoj kontroli

Postavljanje pod 45° bez folije za zvučnu izolaciju.



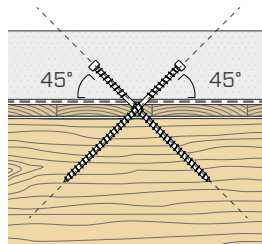
presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	korak [mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	br. redova	1	1				
120 x 120	br.spojnih vijaka/m ²	16,2	13,9				
	br. spojnih elemenata po gredi	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	korak [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
120 x 200	br. redova	2	2	2			
	br.spojnih vijaka/m ²	18,2	26,0	31,8			
	br. spojnih elemenata po gredi		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
120 x 240	korak [mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	br. redova		1	1	1	1	
	br.spojnih vijaka/m ²		9,5	7,6	9,4	13,3	
	br. spojnih elemenata po gredi			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	korak [mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	br. redova			1	1	1	2
	br.spojnih vijaka/m ²			6,1	8,1	10,8	19,4

Postavljanje pod 45° s folijom za zvučnu izolaciju.



presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	18					
	CTC	7x160					
	korak [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	br. redova	1					
120 x 120	br.spojnih vijaka/m ²	9,1					
	br. spojnih elemenata po gredi	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	korak [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	br. redova	1	2				
	br.spojnih vijaka/m ²	11,1	27,7				
	br. spojnih elemenata po gredi		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
120 x 240	korak [mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	br. redova		1	1	1	2	
	br.spojnih vijaka/m ²		9,5	7,6	9,4	26,7	
	br. spojnih elemenata po gredi			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	korak [mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	br. redova			1	1	1	2
	br.spojnih vijaka/m ²			6,1	8,1	8,1	37,6

Križno postavljanje pod 45° s folijom za zvučnu izolaciju ili bez nje.

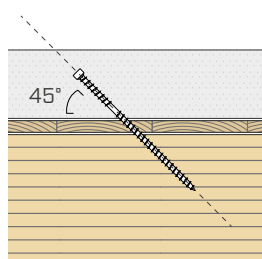


presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	korak [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	br. redova	1	1				
120 x 120	br.spojnih vijaka/m ²	16,2	20,8				
	br. spojnih elemenata po gredi	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	korak [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	br. redova	1	1				
	br.spojnih vijaka/m ²	20,2	26,0				
	br. spojnih elemenata po gredi		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
120 x 240	korak [mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	br. redova		1	1	1	1	
	br.spojnih vijaka/m ²		11,3	12,1	16,2	20,6	
	br. spojnih elemenata po gredi			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	korak [mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	br. redova			1	1	1	1
	br.spojnih vijaka/m ²			9,1	10,8	17,5	24,8

PREDDIMENZIONIRANJE SPOJNIH ELEMENATA CTC ZA STROPOVE SASTAVLJENE OD DRVA I BETONA

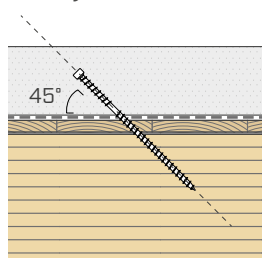
Lamelirano drvo GL24h (EN14080:2013) – podliježe kontinuiranoj kontroli

Postavljanje pod 45° bez folije za zvučnu izolaciju.



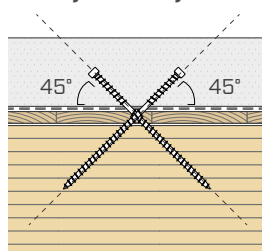
presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	korak [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	br. redova	1	1	1	1			
120 x 200	br. spojnih vijaka/m ²	5,1	8,7	9,8	12,1			
	br. spojnih elemenata po gredi		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	korak [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
140 x 200	br. redova		1	1	1	1	1	
	br. spojnih vijaka/m ²		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
	br. spojnih elemenata po gredi			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
140 x 240	korak [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	br. redova			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
	br. spojnih vijaka/m ²			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
	br. spojnih elemenata po gredi				18	28	36	48
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	korak [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	br. redova				300/300	150/250	120/250	100/200
	br. spojnih vijaka/m ²				6,1	8,5	9,9	12,1

Postavljanje pod 45° s folijom za zvučnu izolaciju.



presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	korak [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	br. redova	1	1	1	1			
120 x 200	br. spojnih vijaka/m ²	5,1	6,1	7,6	16,2			
	br. spojnih elemenata po gredi		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	korak [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
140 x 200	br. redova		1	1	1	1		
	br. spojnih vijaka/m ²		4,3	5,3	7,4	12,1		
	br. spojnih elemenata po gredi			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	korak [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	br. redova			1	1	1	1	
	br. spojnih vijaka/m ²			4,5	7,4	10,9	16,0	
	br. spojnih elemenata po gredi				14	16	32	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	korak [mm]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	br. redova				1	1	1	1
	br. spojnih vijaka/m ²				4,7	4,8	8,8	12,1

Križno postavljanje pod 45° s folijom za zvučnu izolaciju ili bez nje.

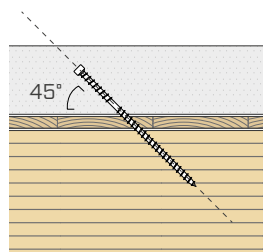


presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	korak [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	br. redova	1	1	1	1			
120 x 200	br. spojnih vijaka/m ²	8,1	13,0	16,7	22,9			
	br. spojnih elemenata po gredi		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	korak [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
140 x 200	br. redova		1	1	1	1		
	br. spojnih vijaka/m ²		7,8	12,1	16,2	20,6		
	br. spojnih elemenata po gredi			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	korak [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	br. redova			1	1	1	1	
	br. spojnih vijaka/m ²			10,6	15,5	18,8	23,1	
	br. spojnih elemenata po gredi				32	44	74	100
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	korak [mm]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	br. redova				1	1	1	1
	br. spojnih vijaka/m ²				10,8	13,3	20,4	25,3

PREDDIMENZIONIRANJE SPOJNIH ELEMENATA CTC ZA STROPOVE SASTAVLJENE OD DRVA I BETONA

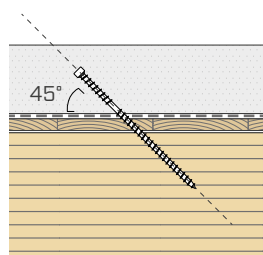
Lamelirano drvo GL24h (EN14080:2013)

Postavljanje pod 45° bez folije za zvučnu izolaciju.



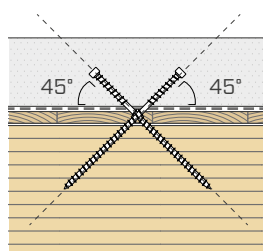
presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	korak [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	br. redova	1	1	1	1	1		
	br.spojnih vijaka/m ²	5,1	6,9	9,8	10,8	13,3		
120 x 200	br. spojnih elemenata po gredi		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	korak [mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	br. redova		1	1	1	1	1	
	br.spojnih vijaka/m ²		4,3	6,1	8,1	11,5	12,1	
140 x 200	br. spojnih elemenata po gredi			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	korak [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	br. redova			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
	br.spojnih vijaka/m ²			6,1	8,1	9,7	11,6	13,1
140 x 240	br. spojnih elemenata po gredi				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	korak [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	br. redova				300/300	200/200	120/250	120/200
	br.spojnih vijaka/m ²				6,1	8,5	9,9	10,6

Postavljanje pod 45° s folijom za zvučnu izolaciju.



presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	korak [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	br. redova	1	1	1	1			
	br.spojnih vijaka/m ²	5,1	6,1	7,6	16,2			
120 x 200	br. spojnih elemenata po gredi		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	korak [mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	br. redova		1	1	1	1		
	br.spojnih vijaka/m ²		4,3	5,3	6,7	12,1		
140 x 200	br. spojnih elemenata po gredi			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	korak [mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	br. redova			1	1	1	1	
	br.spojnih vijaka/m ²			4,5	5,4	9,7	16,0	
140 x 240	br. spojnih elemenata po gredi				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	korak [mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	br. redova				1	1	1	1
	br.spojnih vijaka/m ²				4,7	4,8	8,3	12,1

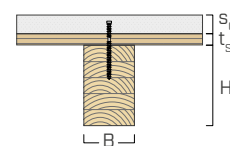
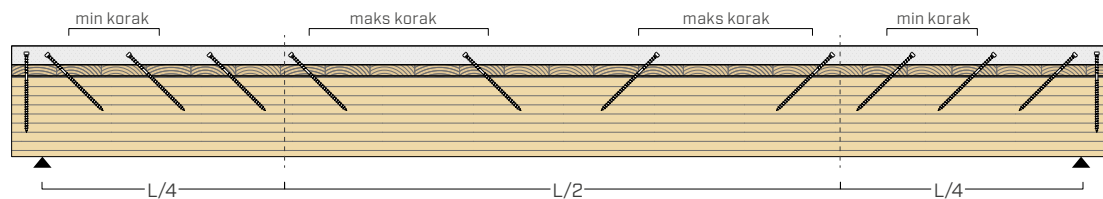
Križno postavljanje pod 45° s folijom za zvučnu izolaciju ili bez nje.



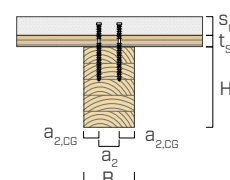
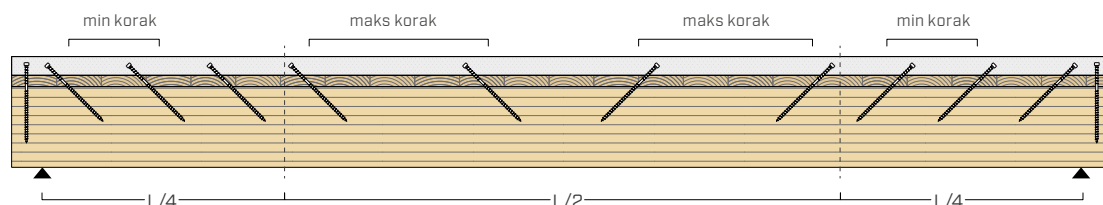
presjek grede BxH[mm]		svjetlo [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	br. spojnih elemenata po gredi	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	korak [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	br. redova	1	1	1	1			
	br.spojnih vijaka/m ²	8,1	12,1	18,2	25,6			
120 x 200	br. spojnih elemenata po gredi		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	korak [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	br. redova		1	1	1	1		
	br.spojnih vijaka/m ²		7,8	12,1	16,2	20,6		
140 x 200	br. spojnih elemenata po gredi			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	korak [mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	br. redova			1	1	1	1	
	br.spojnih vijaka/m ²			9,1	15,5	18,2	20,4	
140 x 240	br. spojnih elemenata po gredi				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	korak [mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	br. redova				1	1	1	1
	br.spojnih vijaka/m ²				11,8	13,3	18,2	20,7

PRIMJERI MOGUĆIH KONFIGURACIJA

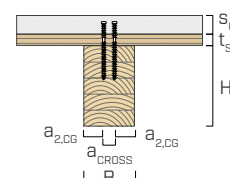
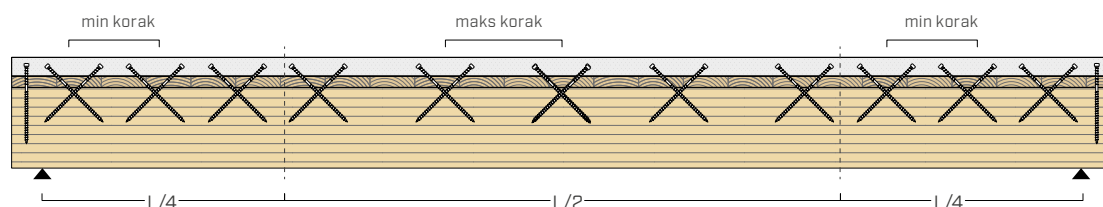
SPOJNI VIJCI CTC RASPOREĐENI POD KUTOM OD 45° U PARALELNOJ KONFIGURACIJI U 1 REDU



SPOJNI VIJCI CTC RASPOREĐENI POD KUTOM OD 45° U PARALELNOJ KONFIGURACIJI U 2 REDA



SPOJNI VIJCI CTC RASPOREĐENI POD KUTOM OD 45° U KRIŽNOJ KONFIGURACIJI U 1 REDU



STATIČKE VRIJEDNOSTI

OPĆA NAČELA

- Za vrijednosti mehaničke otpornosti i za geometriju vijaka uzeto je u obzir odobrenje ETA-19/0244.
- Projektna otpornost pojedinačnog kosog spojnog elementa na smicanje najmanja je vrijednost između projektne otpornosti sa strane drva ($R_{ax,d}$), projektne otpornosti sa strane betona ($R_{ax,concrete,d}$) i projektne otpornosti sa strane čelika ($R_{tens,d}$):

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

gdje je α kut među spojnog elementa i vlakana (45° ili 30°).

- Pod folijom za zvučnu izolaciju podrazumijeva se otporna folija ispod estriha od bitumena i poliesterskog filca tipa SILENT FLOOR.
- Komponenta trenja μ može se razmatrati samo u uređajima s kosim vijcima (30° i 45°) i bez folije za zvučnu izolaciju.
- Drvena greda mora imati minimalnu visinu $H \geq 100$ mm.
- Betonski daščani sloj mora imati debljinu s_c između $50 \text{ mm} \leq s_c \leq 0,7 H$; ipak, preporučuje se ograničiti debljinu na najviše 100 mm da bi se zajamčilo pravilno raspoređivanje sila među daščanim slojem, spojnim elementom i drvenom gredom.

NAPOMENE

- Preddimenzioniranje spojnih elemenata izvedeno je u skladu s dodatkom B norme EN 1995-1-1:2014 i u skladu s onim što je navedeno u ETA-19/0244.
- Tablice predimenzioniranja broja spojnih elemenata izračunate su bilo prema talijanskoj normi NTC 2018 bilo prema europskoj normi EN 1995-1-1:2014, pri čemu se pretpostavlja sljedeće:
 - razmak među gredama $i = 660$ mm;
 - betonski daščani sloj, razred C20/25 ($R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$), debljina $s_c = 50$ mm;
 - prisustvo ploče debljine t_s 20 mm karakteristične gustoće od 350 kg/m^3 ;
 - za betonski daščani sloj predviđeno je prisustvo elektroizolirane mreže $\varnothing 8$ s očišćem 200×200 mm.
- Tablice predimenzioniranja broja spojnih elemenata izračunate su bilo prema talijanskoj normi NTC 2018 bilo prema europskoj normi EN 1995-1-1:2014, pri čemu su uzeta u obzir sljedeća opterećenja:
 - vlastita težina g_{k1} (drvena greda + daščani sloj + betonska deka);
 - stalno nekonstrukcijsko opterećenje $g_{k2} = 2 \text{ kN/m}^2$;
 - promjenljivo preopterećenje $q_k = 2 \text{ kN/m}^2$.
- Pod korakom se podrazumijevaju vrijednosti minimalnog i maksimalnog razmaka na koji treba pozicionirati spojne elemente, redom na strane ($L/4$ – minimalni razmak) i na središnji dio grede ($L/2$ – maksimalni razmak).
- S obzirom na minimalne udaljenosti, spojni elementi mogu se rasporediti u više redova ($1 \leq n \leq 3$) duž grede.
- Za različite konfiguracije je proračuna dostupan je softver MyProject (www.rothoblaas.com).



Potpuna proračunska izvješća za projektiranje drva?
Preuzmite MyProject i pojednostavite si posao!

