

ŁĄCZNIK DO STROPÓW DREWNIANO-BETONOWYCH

CERTYFIKACJA

Łącznik do stropów drewniano-betonowych ze specjalną certyfikacją CE według ETA-19/0244. Przetestowany i obliczony dla ułożenia równoległego lub na krzyż łączników 45° i 30°, z deskowaniem lub bez niego.

SZYBKI SYSTEM NA SUCHO

System z homologacją, samowierzący, odwracalny, szybki nieinwazyjny. Doskonałe właściwości statyczne i akustyczne zarówno w nowym budownictwie, jak i przy przebudowach konstrukcyjnych.

KOMPLETNA GAMA PRODUKTÓW

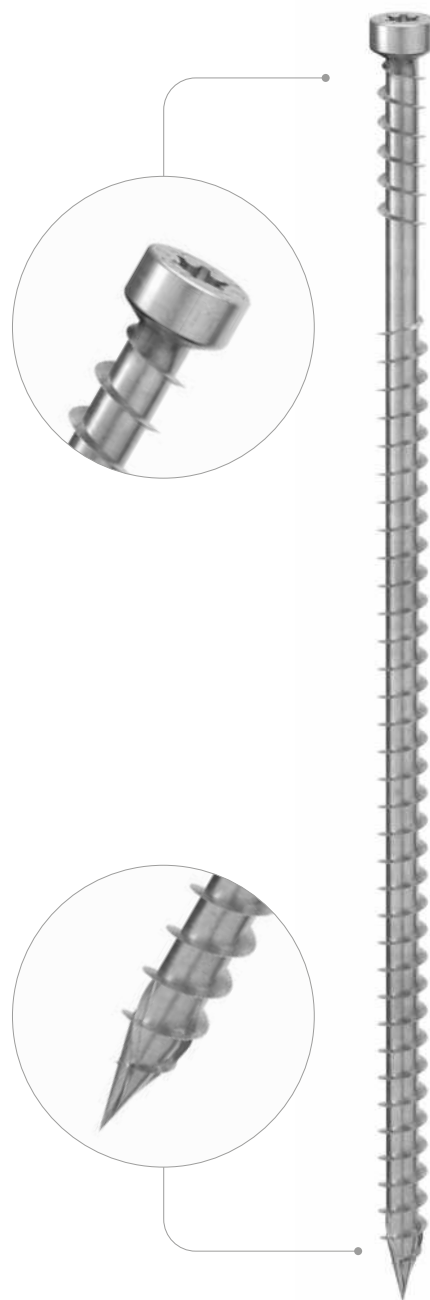
Szpic zaostriżony z nacięciem i niewidocznym łbem walcowym. Dostępny w dwóch średnicach (7 i 9 mm) i dwóch długościach (160 i 240 mm), aby zoptymalizować liczbę mocowań.

WSKAZÓWKA DOTYCZĄCA MONTAŻU

Gwint lewoskrętny pod łbem wyznacza kierunek kręcenia podczas instalacji i zwiększa efektywność zakotwienia łącznika w betonie.

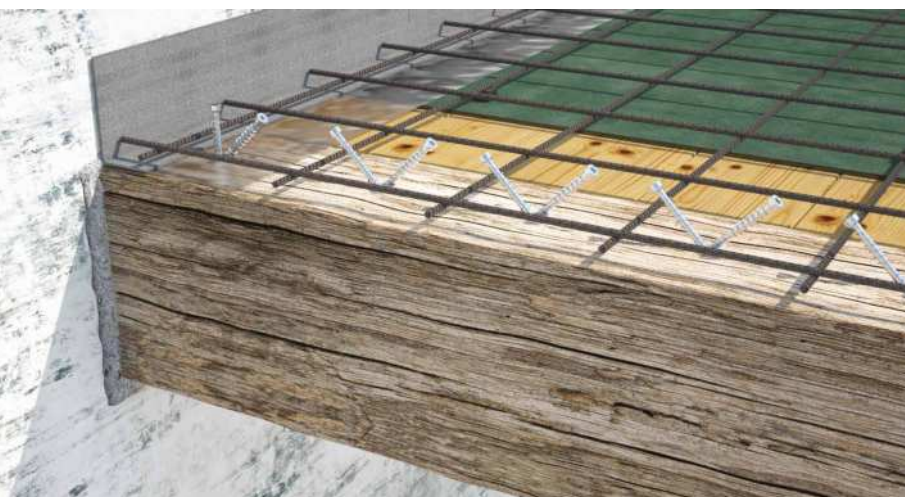



ŚREDNICA [mm]	6 (7) 9 16
DŁUGOŚĆ [mm]	52 (160 240) 400
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	 stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- beton EN 206-1
- beton lekki EN 206-1
- beton lekki na bazie krzemianów

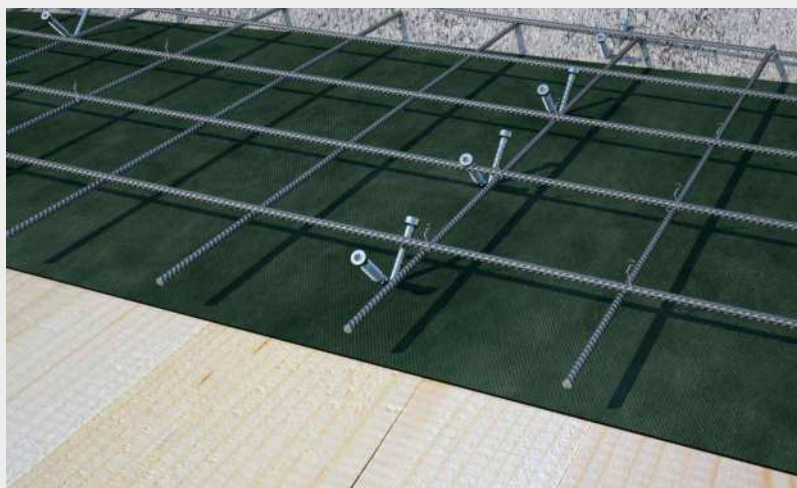


DREWNO-BETON

Idealny zarówno do stropów zespolonych w nowym budownictwie, jak i napraw stropów. Dane dotyczące sztywności obliczone również w razie obecności warstwy hamującej przeniesienie pary lub warstwy dźwiękoizolacyjnej.

WZMOCNIENIE KONSTRUKCYJNE

Certyfikowany, przetestowany i obliczony również dla drewna o wysokiej gęstości. Specjalna certyfikacja z zakresu zastosowania w konstrukcjach drewniano-betonowych.

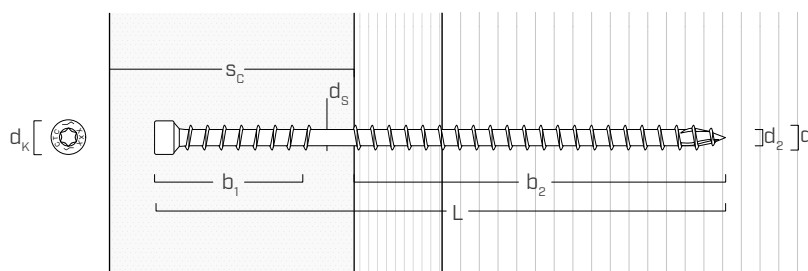


Strop zespolony drewniano-betonowy na płycie CLT z tęcznikami rozmieszczonymi pod kątem 45° w jednym rzędzie.



Strop zespolony drewniano-betonowy z tęcznikami rozmieszczonymi pod kątem 30° w dwóch rzędach.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	7	9
Średnica tła	d_k	[mm]	9,50	11,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,60	5,90
Średnica trzonu	d_s	[mm]	5,00	6,50
Średnica otworu ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0

⁽¹⁾ Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	7	9
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Współczynnik tarcia ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ Komponent tarcia μ można rozpatrywać tylko w układzie z wkrętami nachylonymi nie skrzyżowanymi (30 ° i 45 °) i bez warstwy dźwiękochłonnej.

			drewno iglaste (softwood)	beton [EN 206-1] + folia dźwiękoszczelna	beton [EN 206-1] ⁽³⁾
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN	15,0 kN
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m ³]	350	-	-
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Wartość obowiązuje tylko w przypadku braku folii dźwiękoszczelnej dla układów z tęcznikami nachylonymi pod kątem 45°, nie skrzyżowanymi.

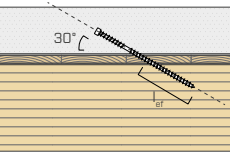
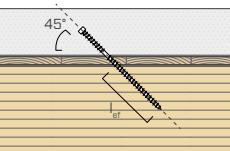
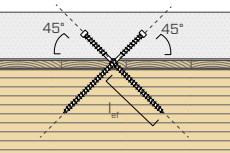
KODY I WYMIARY

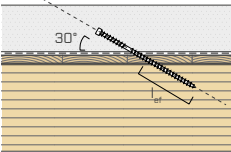
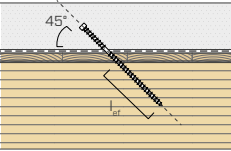
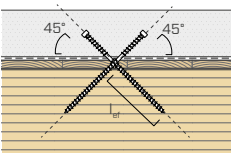
d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	szt.
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	szt.
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

MODUŁ PRZEMIESZCZENIA K_{ser}

Moduł przesuwania K_{ser} odnosi się do łącznika pojedynczego lub pary łączników skrzyżowanych, poddawanych działaniu siły równoległej do płaszczyzny przesuwania.

rozміщення łączników bez warstwy dźwiękoizolacyjnej	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
 30° równoległe	80 l_{ef}	80 l_{ef}
 45° równoległe	48 l_{ef}	60 l_{ef}
 45° na krzyż	70 l_{ef}	100 l_{ef}

rozміщення łączników z warstwą dźwiękoizolacyjną	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
 30° równoległe	48 l_{ef}	48 l_{ef}
 45° równoległe	16 l_{ef}	22 l_{ef}
 45° na krzyż	70 l_{ef}	100 l_{ef}

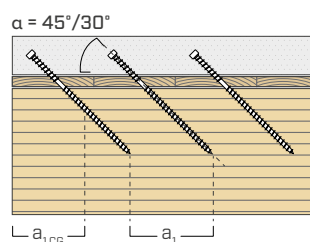
l_{ef} = głębokość penetracji w milimetrach łącznika CTC w elemencie drewnianym.

Folia dźwiękoszczelna oznacza sprężystą folię podkładową z bitumu i filcu poliestrowego typu SILENT FLOOR.

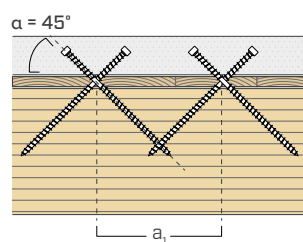
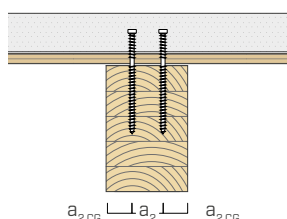
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA ŁĄCZNIKÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO

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

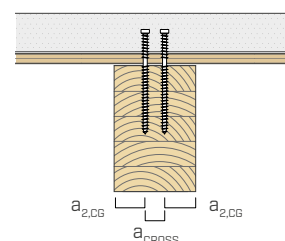
α = kąt między łącznikiem a włóknem



30°/45° równoległymi



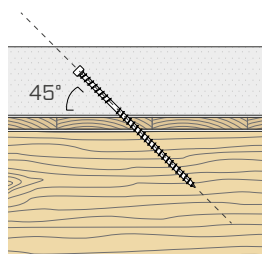
45° na krzyż



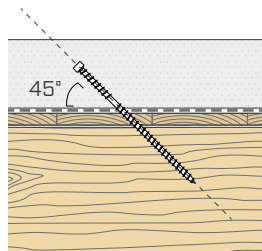
UWAGI na stronie 269.

WYMIAROWANIE ŁĄCZNIKÓW CTC DLA STROPÓW ZŁOŻONYCH DREWNO-BETON

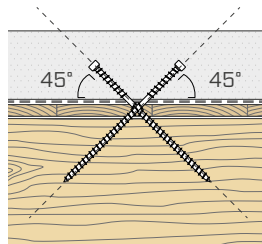
Drewno lite C24 (EN 338:2004) - nie podlegające ciągłemu monitorowaniu

Montaż pod kątem 45°
bez warstwy dźwięko-
izolacyjnej.


przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liczba łączy na belkę	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	odstęp [mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	I. rzędów	1	1				
120 x 120	liczba łączy na belkę	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	odstęp [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
	I. rzędów	2	2	2			
120 x 200	liczba łączy na belkę		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	I. rzędów		1	1	1	1	
120 x 240	liczba łączy na belkę			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	I. rzędów			1	1	1	2
				6,1	8,1	10,8	19,4

Montaż pod kątem 45°
z warstwą dźwiękoizo-
lacyjną.


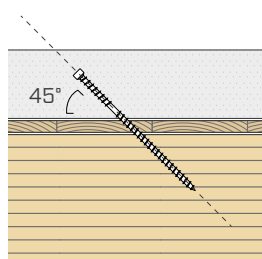
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liczba łączy na belkę	18					
	CTC	7x160					
	odstęp [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	I. rzędów	1					
120 x 120	liczba łączy na belkę	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	odstęp [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	I. rzędów	1	2				
120 x 200	liczba łączy na belkę		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	I. rzędów		1	1	1	2	
120 x 240	liczba łączy na belkę			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	I. rzędów			1	1	1	2
				6,1	8,1	8,1	37,6

Montaż na krzyż
pod kątem 45° z
lub bez warstwą
dźwiękoizolacyjną.


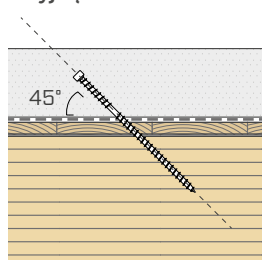
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liczba łączy na belkę	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	odstęp [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	I. rzędów	1	1				
120 x 120	liczba łączy na belkę	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	odstęp [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	I. rzędów	1	1				
120 x 200	liczba łączy na belkę		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	I. rzędów		1	1	1	1	
120 x 240	liczba łączy na belkę			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	I. rzędów			1	1	1	1
				9,1	10,8	17,5	24,8

WYMIAROWANIE ŁĄCZNIKÓW CTC DLA STROPÓW ZŁOŻONYCH DREWNO-BETON

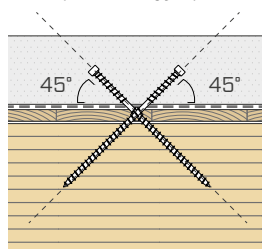
Drewno klejone GL24h (EN14080:2013) - podlegające ciągłemu monitorowaniu

Montaż pod kątem 45°
bez warstwy dźwięko-
izolacyjnej.


przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączy na belkę	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	odstęp [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
120 x 200	liczba łączy na belkę	5,1	8,7	9,8	12,1			
	CTC		10	16	30	38	44	
	odstęp [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
	l. rzędów		1	1	1	1	1	
140 x 200	liczba łączy na belkę		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
	CTC			18	24	32	42	62
	odstęp [mm]	-	-	7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	l. rzędów			1	1	1	1	1
140 x 240	liczba łączy na belkę			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
	CTC			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
	odstęp [mm]	-	-	-	18	28	36	48
	l. rzędów				7x240	7x240	9x240	9x240
	liczba łączy na belkę				1	1	1	1
	CTC				300/300	150/250	120/250	100/200
	odstęp [mm]	-	-	-	6,1	8,5	9,9	12,1
	l. rzędów							

Montaż pod kątem 45°
z warstwą dźwiękoizo-
lacyjną.


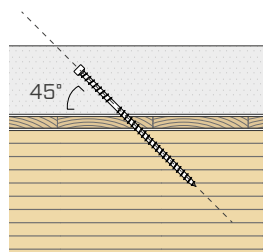
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączy na belkę	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	odstęp [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
120 x 200	liczba łączy na belkę	5,1	6,1	7,6	16,2			
	CTC		10	14	22	40		
	odstęp [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
	l. rzędów		1	1	1	1		
140 x 200	liczba łączy na belkę		4,3	5,3	7,4	12,1		
	CTC			12	22	36	58	
	odstęp [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	l. rzędów			1	1	1	1	
140 x 240	liczba łączy na belkę			4,5	7,4	10,9	16,0	
	CTC				14	16	32	48
	odstęp [mm]	-	-	-	7x160	7x240	7x240	7x240
	l. rzędów				400/400	350/350	150/250	100/200
	liczba łączy na belkę				1	1	1	1
	CTC				4,7	4,8	8,8	12,1
	odstęp [mm]	-	-	-				
	l. rzędów							

Montaż na krzyż
pod kątem 45° z
lub bez warstwą
dźwiękoizolacyjną.


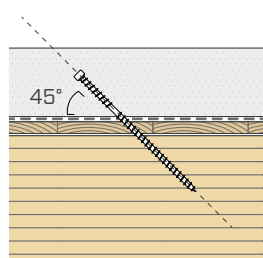
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączy na belkę	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	odstęp [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
120 x 200	liczba łączy na belkę	8,1	13,0	16,7	22,9			
	CTC		18	32	48	68		
	odstęp [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	l. rzędów		1	1	1	1		
140 x 200	liczba łączy na belkę		7,8	12,1	16,2	20,6		
	CTC			28	46	62	84	
	odstęp [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	l. rzędów			1	1	1	1	
140 x 240	liczba łączy na belkę			10,6	15,5	18,8	23,1	
	CTC				32	44	74	100
	odstęp [mm]	-	-	-	7x240	7x240	9x240	9x240
	l. rzędów				300/300	200/300	150/150	120/120
	liczba łączy na belkę				1	1	1	1
	CTC				10,8	13,3	20,4	25,3
	odstęp [mm]	-	-	-				
	l. rzędów							

WYMIAROWANIE ŁĄCZNIKÓW CTC DLA STROPÓW ZŁOŻONYCH DREWNO-BETON

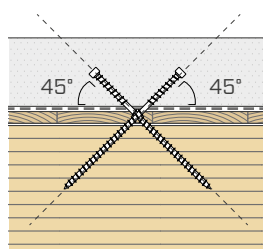
Drewno klejone GL24h (EN14080:2013)

Montaż pod kątem 45°
bez warstwy dźwięko-
izolacyjnej.


przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączników na belkę	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	odstęp [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	I. rzędów	1	1	1	1	1		
120 x 200	liczba łączników na belkę		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	I. rzędów		1	1	1	1	1	
140 x 200	liczba łączników na belkę			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	I. rzędów			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
140 x 240	liczba łączników na belkę				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	I. rzędów				300/300	200/200	120/250	120/200

Montaż pod kątem 45°
z warstwą dźwiękoizo-
lacyjną.


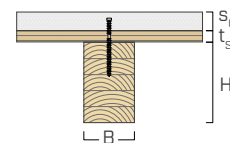
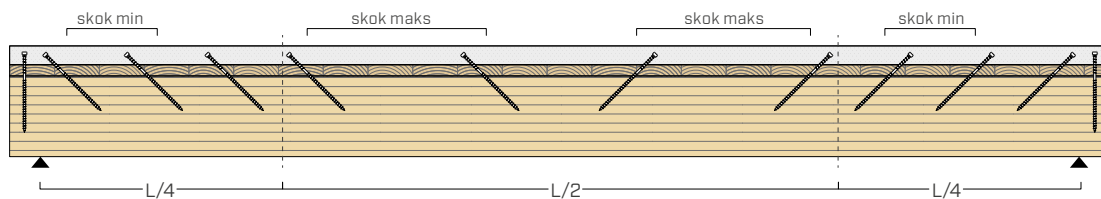
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączników na belkę	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	odstęp [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	I. rzędów	1	1	1	1			
120 x 200	liczba łączników na belkę		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	odstęp [mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	I. rzędów		1	1	1	1		
140 x 200	liczba łączników na belkę			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	I. rzędów			1	1	1	1	
140 x 240	liczba łączników na belkę				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	odstęp [mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	I. rzędów				1	1	1	1

Montaż na krzyż
pod kątem 45° z
lub bez warstwą
dźwiękoizolacyjną.


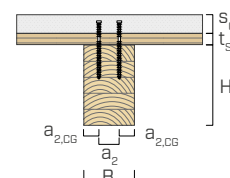
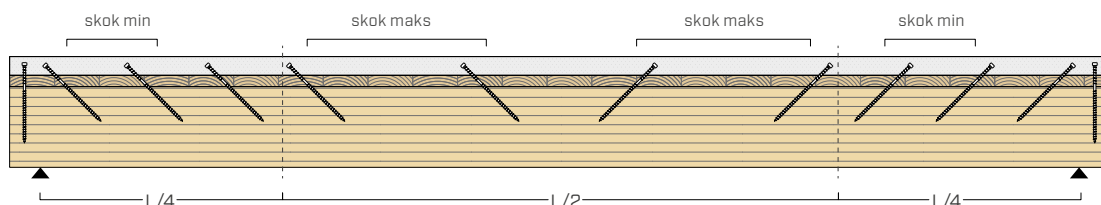
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączników na belkę	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	odstęp [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	I. rzędów	1	1	1	1			
120 x 200	liczba łączników na belkę		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	odstęp [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	I. rzędów		1	1	1	1		
140 x 200	liczba łączników na belkę			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	I. rzędów			1	1	1	1	
140 x 240	liczba łączników na belkę				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	odstęp [mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	I. rzędów				1	1	1	1

PRZYKŁADY MOŻLIWYCH KONFIGURACJI

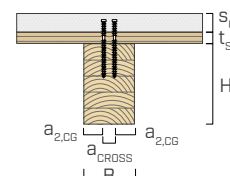
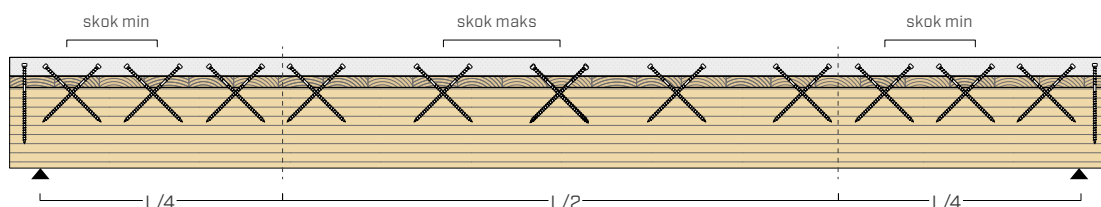
ŁĄCZNIKI CTC ROZMIESZCZONE POD KĄTEM 45° W KONFIGURACJI RÓWNOLEGEJ W 1 RZĘDZIE



ŁĄCZNIKI CTC ROZMIESZCZONE POD KĄTEM 45° W KONFIGURACJI RÓWNOLEGEJ W 2 RZĘDZACH



ŁĄCZNIKI CTC ROZMIESZCZONE POD KĄTEM 45° W KONFIGURACJI SKRZYŻOWANEJ W 1 RZĘDZIE



WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię łączników podano zgodnie z ETA-19/0244.
- Wytrzymałość na ścinanie projektowa pojedynczego łącznika nachylnego jest mniejszą wypadkową pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$), wytrzymałością projektową od strony betonu ($R_{ax,-concrete,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$):

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

gdzie α to kąt między łącznikiem a wtknem (45° lub 30°).

- Folia dźwiękoszczelna oznacza sprężystą folię podkładową z bitumu i filcu poliestrowego typu SILENT FLOOR.
- Komponent tarcia μ można rozpatrywać tylko w układzie z wkrętami nachylonymi nie skrzyżowanymi (30° i 45°) i bez warstwy dźwiękochłonnej.
- Drewniana belka musi mieć minimalną wysokość $H \geq 100$ mm.
- Betonowa płyta współpracująca musi mieć grubość s_c między 50 mm $\leq s_c \leq 0,7 H$; zaleca się jednak ograniczenie grubości do maksymalnie 100 mm, aby zapewnić prawidłowy rozkład sił między płytą, łącznikiem i belką drewnianą.

UWAGI

- Wstępne wymiarowanie łączników CTC przeprowadzone zostało zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1995-1-1:2014 i ETA-19/0244.
- Tabele wymiarowania wstępnego dla liczby łączników obliczone zostały zarówno zgodnie z włoską normą NTC 2018, jak i normą europejską EN 1995-1-1:2014, przyjmując następujące założenia:
 - rozstaw belek $i = 660$ mm;
 - płyta betonowa klasy C20/25 ($R_{ck} = 25$ N/mm²) o grubości $s_c = 50$ mm;
 - obecność deskowania o grubości t_s równej 20 mm i gęstości charakterystycznej 350 kg/m³;
 - w płycie betonowej przewidziana została obecność siatki spawanej elektrycznie Ø8 o oczkach 200 x 200 mm.
- Tabele wymiarowania wstępnego dla liczby łączników obliczone zostały zarówno zgodnie z włoską normą NTC 2018, jak i normą europejską EN 1995-1-1:2014, biorąc pod uwagę działające następujące obciążenia:
 - ciężar własny g_{k1} (belka drewniana + deskowanie + płyta betonowa);
 - ciężar stały nie konstrukcyjny $g_{k2} = 2$ kN/m²;
 - ciężar zmienny o średnim czasie trwania $q_k = 2$ kN/m².
- Jako skok rozumie się minimalną i maksymalną wartość rozstawu, w jakim należy rozmieścić łączniki, odpowiednio po bokach (L/4 - rozstaw minimalny) i w centralnej części belki (L/2 - rozstaw maksymalny).
- Łączniki mogą być rozmieszczone w kilku rzędach ($1 \leq n \leq 3$) wzdłuż belki, z zachowaniem odległości minimalnych.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).



Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!

