

KĄTOWNIK DO SIŁ ŚCINAJĄCYCH

OTWORY NISKIE

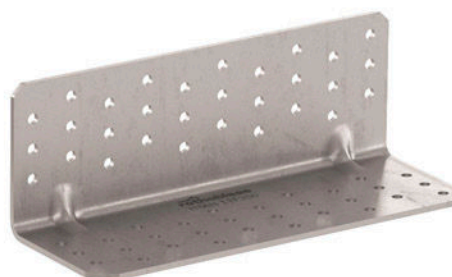
Przeznaczony do TIMBER FRAME, do mocowania na belkach podwalinowych lub listwach usztywniających konstrukcji ramowych. Wartości certyfikowane również dla gwoździowania częściowego.

RAMA

Dzięki obniżonej pozycji otworów na kotnierzu pionowym, zapewnia doskonałe wartości wytrzymałości na ścinanie, nawet na belkach podwalinowych o małej wysokości. $R_{2,k}$ do 42,5 kN zarówno na drewnie, jak i na betonie.

OTWORY W BETONIE

Kątowniki TITAN zapewniają dwie opcje mocowania do betonu w celu ominięcia kolidujących prętów zbrojeniowych w podłożu.



CHARAKTERYSTYKA

ZASTOSOWANIE	połączenia na ścinanie
WYSOKOŚĆ	71 mm
GRUBOŚĆ	3,0 mm
MOCOWANIA	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



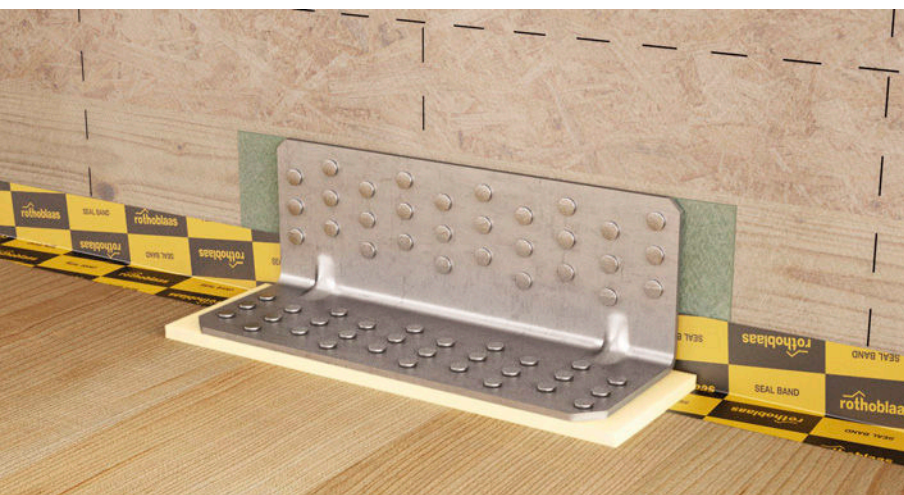
MATERIAŁ

Płytki perforowane trójwymiarowe ze stali węglowej ocynkowanej galwanicznie.

POLA ZASTOSOWAŃ

Połączenia na ścinanie drewno-beton i drewno-drewno, do płyt i drewnianych listew usztywniających.

- CLT, LVL
- drewno lite i klejone
- ściana szkieletowa (platform frame)
- płyty drewnopochodne



DREWNO-DREWNO

Przeznaczone do wykonywania połączeń na ścinanie zarówno pomiędzy stropem a ścianą, jak i dwiema ścianami. Wysoka wytrzymałość na ścinanie umożliwia zoptymalizowanie liczby mocowań.

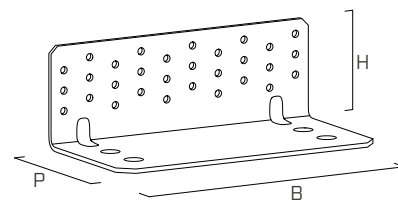
TITAN SILENT

W połączeniu z XYLOFON PLATE pozwala skutecznie ograniczyć mostki akustyczne i zmniejszyć wibracje spowodowane chodzeniem po drewnianych stropach.

KODY I WYMIARY

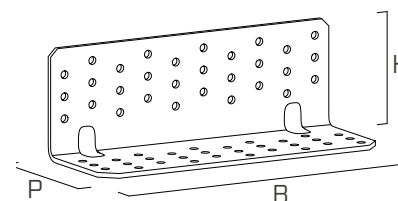
TITAN F - TCF | POŁĄCZENIA BETON-DREWNO

KOD	B	P	H	otwory	$n_v \varnothing 5$	s		szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



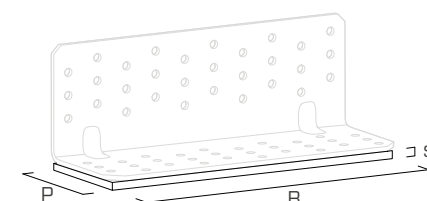
TITAN F - TTF | POŁĄCZENIA DREWNO-DREWNO

KOD	B	P	H	$n_H \varnothing 5$	$n_v \varnothing 5$	s		szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[szt.]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



PROFILE WYGŁUSZAJĄCE | POŁĄCZENIA DREWNO-DREWNO

KOD	typ	B	P	s		szt.
			[mm]	[mm]		
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10



(*) Cięte przy montażu

MATERIAŁ I TRWAŁOŚĆ

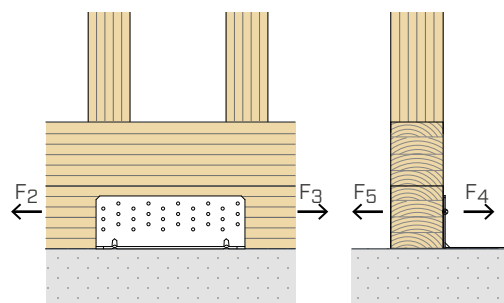
TITAN F: stal węglowa DX51D+Z275.
Klasy użytkowania 1 i 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON PLATE: mieszanka poliuretanowa 35 shore.
ALADIN STRIPE: EPDM kompaktowy.

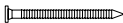
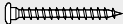
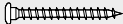
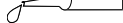
ZAKRES ZASTOSOWANIA

- Połączenia drewno-beton
- Połączenia drewno-drewno
- Połączenia drewno-stal

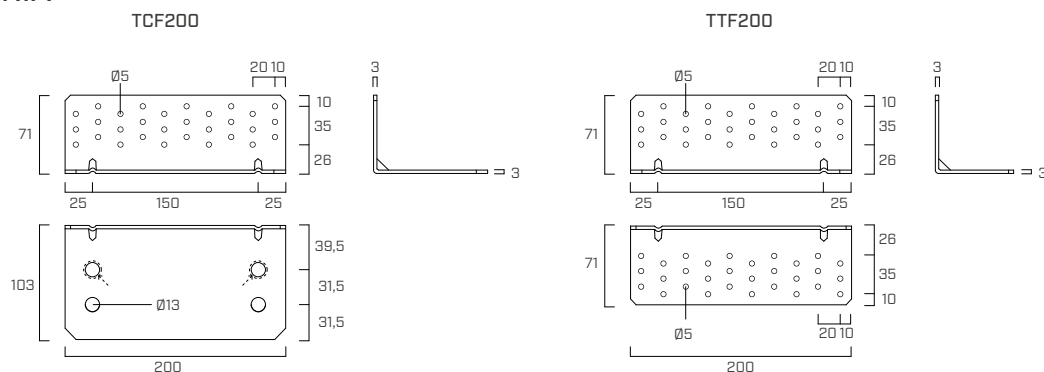
OBCIĄŻENIA



PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE - MOCOWANIA

typ	opis		d [mm]	podłoże	str.
LBA	gwóźdź Anker		4		548
LBS	wkręt do drewna		5		552
AB1	kotwa mechaniczna		12		494
SKR	kotwa wkręcana		12		488
VIN-FIX PRO	kotwa chemiczna		M12		511
EPO-FIX PLUS	kotwa chemiczna		M12		517

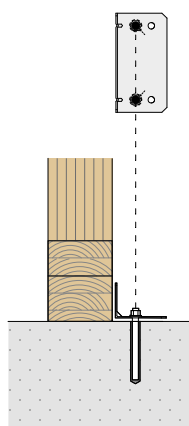
GEOMETRIA



MONTAŻ DO BETONU

Mocowanie kątownika **TITAN TCF200** do betonu należy wykonać przy użyciu **2 kotew** według jednej z następujących instrukcji:

MONTAŻ OPTYMALNY

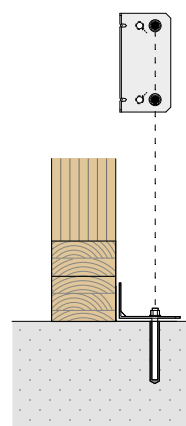


2 kotwy osadzone w OTWORACH WEWNĘTRZNYCH (**IN**)
(pokazane na przekroju produktu)

Ograniczone naprężenie działające na kotwę
(mimośrod e_y i k_t minimalne)

Wytrzymałość połączenia optymalna

MONTAŻ ALTERNATYWNY



2 kotwy osadzone w OTWORACH ZEWNĘTRZNYCH (**OUT**)
(np. przy natrafieniu kotwy na zbrojenie w podłożu betonowym)

Maksymalne naprężenie działające na kotwę
(mimośrod e_y i k_t maksymalne)

Wytrzymałość połączenia zredukowana

TCF200 - TTF200 | SCHEMATY GWOŹDZIOWANIA CZĘŚCIOWEGO DLA NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$

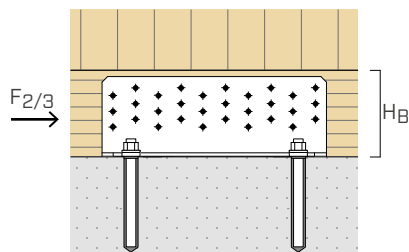
W przypadku występowania wymagań projektowych, takich jak naprężenia $F_{2/3}$ o różnym natężeniu lub obecność progu lub belki podwalinowej, można zastosować schematy gwoździowania częściowego (pattern), w zależności od wysokości z H_B elementu drewnianego:

opcje mocowania do drewna	H_B	n_v szt.	schematy mocowania
full pattern	$H_B \geq 90 \text{ mm}$	30	
pattern 3	$H_B \geq 80 \text{ mm}$	25	

opcje mocowania do drewna	H_B	n_v [szt.]	schematy mocowania
pattern 2	$H_B \geq 70 \text{ mm}$	15	
pattern 1	$H_B \geq 60 \text{ mm}$	10	

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE $F_{2/3}$ | DREWNO-BETON

TCF200



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	DREWNO				BETON			
	typ	$\varnothing \times L$ [mm]	n_v [szt.]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	mocowanie w otworach $\varnothing 13$ $\varnothing$ [mm]	n_H [szt.]	IN ⁽¹⁾ $e_{y,IN}$ [mm]	OUT ⁽²⁾ $e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	gwoździe LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	wkręty LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		42,5				
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	gwoździe LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	25	31,0				
	wkręty LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		37,2				
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	gwoździe LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	15	20,9				
	wkręty LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		25,1				
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	gwoździe LBA	$\varnothing 4,0 \times 60$	10	15,1				
	wkręty LBS	$\varnothing 5,0 \times 50$		18,1				

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY BETONU

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania dla kotew montowanych w otworach wewnętrznych (IN) lub zewnętrznych (OUT).

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach $\varnothing 13$		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	typ	$\varnothing \times L$ [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• niezarysowany	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• zarysowany	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• sejsmiczny	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

montaż	typ kotwa		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	typ	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

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

grubość umocowanej płytki
 głębokość zakotwienia
 efektywna głębokość kotwienia
 pminimalna głębokość otworu
 średnica otworu w betonie
 grubość minimalna betonu

Pręt gwintowany cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 520.
 Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 534.

UWAGI:

- ⁽¹⁾ Montaż kotew w dwóch otworach wewnętrznych (IN).
⁽²⁾ Montaż kotew w dwóch otworach zewnętrznych (OUT).

TCF200 | WERYFIKACJA KOTEW DO BETONU POD KĄTEM NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$

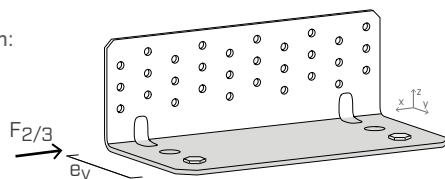
Mocowanie do betonu za pomocą kotew należy zweryfikować na podstawie sił naprężających działających na kotwy, do określenia za pomocą parametrów geometrycznych tabelarycznych (e).

Mimośrodów obliczeń e_y zmieniają się w zależności od wybranego rodzaju montażu: 2 kotwy wewnętrzne (IN) lub 2 kotwy zewnętrzne (OUT).

Zespół kotew należy zweryfikować pod kątem:

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

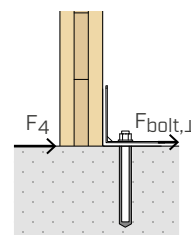
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | DREWNO-BETON

TCF200

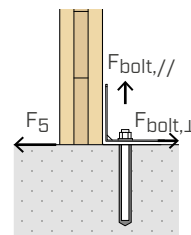
F_4	DREWNO				STAL		BETON			
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$	$R_{4,k \text{ steel}}$		mocowanie w otworach		$IN^{(1)}$	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [szt.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ_{MO}	M12	2	0,5	-
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50								



Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$$

F_5	DREWNO				STAL		BETON			
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{5,k \text{ timber}}$	$R_{5,k \text{ steel}}$		mocowanie w otworach		$IN^{(1)}$	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [szt.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	γ_{MO}	M12	2	0,5	0,27
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50								

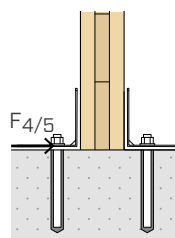


Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$$

$F_{4/5}$ DWA KĄTOWNIKI	DREWNO				STAL		BETON			
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{4/5,k \text{ timber}}$	$R_{4/5,k \text{ steel}}$		mocowanie w otworach		$IN^{(1)}$	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [szt.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	γ_{MO}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	wkręty LBS	Ø5,0x50								



Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$$

Tabelaryczne wartości F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ dotyczą mimośrodu obliczania działającego naprężenia $e=0$ (elementy drewniane związane z obrotem).

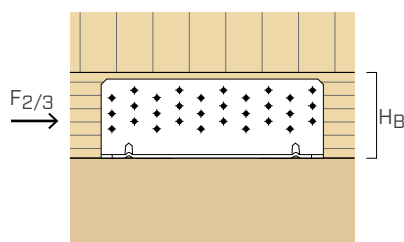
ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 226.

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE $F_{2/3}$ | DREWNO-DREWNO

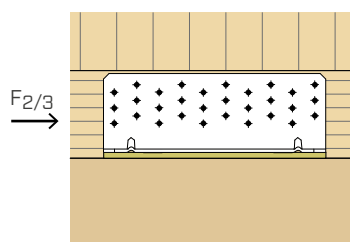
TTF200

WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCINANIE $R_{2/3}$



opcje mocowania do drewna	DREWNO				$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]
	typ	mocowanie w otworach Ø5 Ø x L [mm]	n_v [szt.]	n_H [szt.]	
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50			18,1

WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCINANIE $R_{2/3}$ Z PROFILEM WYGŁUSZAJĄCYM



	DREWNO					
opcje mocowania do drewna ⁽¹⁾	mocowanie w otworach Ø5				profil ⁽²⁾	R _{2/3,k timber}
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	n _H [szt.]	s [mm]	[kN]
TTF200 + XYLOFON	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				17,9

UWAGI:

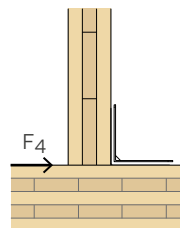
⁽¹⁾ Kątownik TTF200 może być montowany w połączeniu z różnymi elastycznymi profilami wygłuszającymi, umieszczonymi pod kołnierzem poziomym w konfiguracji full pattern. Wartości wytrzymałości przedstawione w ETA 11/0496 i obliczone zgodnie z „Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers”, z zachowawczym pominięciem sztywności profilu.

⁽²⁾ Grubość profilu: w przypadku profilu typu ALADIN, w obliczeniach wzięto pod uwagę zmniejszoną grubość tegoż profilu, spowodowaną tłoczeniem przekroju i wynikającym z niego zgniataniem podczas wbijania przez tę gwoźdź.

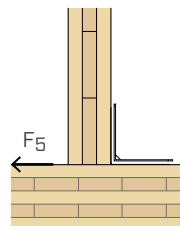
WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE F_4 - F_5 - $F_{4/5}$ | DREWNO-DREWNO

TTF200

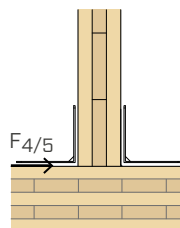
F_4	DREWNO			STAL		
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	γ_{M0}
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				



F_5	DREWNO			STAL		
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{5,k}$ timber	$R_{5,k}$ steel	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	γ_{M0}
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				



$F_{4/5}$ DWA KĄTOWNIKI	DREWNO			STAL		
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{4/5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ steel	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	γ_{M0}
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				



Tabelaryczne wartości F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ dotyczą mimośrodowego obliczania działającego naprężenia $e=0$ (elementy drewniane związane z obrotem).

ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 226.

OKREŚLENIE MODUŁU ODKSZTAŁCALNOŚCI $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ średnia doświadczalna dla połączenia TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

typ	typ mocowania	n_v	n_H	$K_{2/3,ser}$
	$\varnothing \times L$ [mm]	[szt.]	[szt.]	[N/mm]
TCF200	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	-	8479
TTF200	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	30	8212

- K_{ser} zgodnie z EN 1995-1-1 dla gwoździ w połączeniu drewno-drewno* GL24h/C24

Gwoździe (bez wiercenia wstępnego) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

typ	typ mocowania	n_v	K_{ser}
	$\varnothing \times L$ [mm]	[szt.]	[N/mm]
TCF200	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TTF200	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093

* Dla połączeń stal-drewno, norma odniesienia wskazuje możliwość podwojenia wartości K_{ser} tabelarycznej (7.1 (3)).



ZASADY OGÓLNE:

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995-1-1, w zgodzie z ETA-11/0496. Wartości projektowe kotew do betonu są obliczane zgodnie z odpowiednimi europejskimi ocenami technicznymi (patrz rozdział 6 KO-TWY DO BETONU). Wartości projektowe wytrzymałości połączenia uzyskiwane są z wartości tabelarycznych w następujący sposób:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Współczynniki k_{mod} , γ_M i γ_{steel} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i betonowych musi być dokonane osobno. Przed osiągnięciem wytrzymałości połączenia należy sprawdzić, czy nie występują pęknięcia kruche.
- Drewniane elementy konstrukcyjne, do których przymocowane są urządzenia łączące, muszą być zabezpieczone przed obrotem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. W przypadku wyższych wartości ρ_k , wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Na etapie obliczeń uwzględniono klasę wytrzymałości betonu C25/30 z rzadko ułożonym zbrojeniem, przy braku odstępów i odległości od krawędzi oraz minimalnej grubości wskazanej w tabelach przedstawiających parametry montażu użytych kotew. Wartości wytrzymałości obowiązują dla zdefiniowanych w tabeli hipotez obliczeniowych. Dla warunków brzegowych innych, niż tabelaryczne (np. minimalne odległości od krawędzi lub inna grubość betonu), weryfikacja kotew od strony betonu może być przeprowadzona za pomocą programu obliczeniowego MyProject, zgodnie z wymaganiami projektowymi.
- Projektowanie sejsmiczne w kategorii wykonania C2, bez wymagań odnośnie ciągliwości kotew (opcja a2), projektowanie sprężyste wg EOTA TR045. W przypadku kotew chemicznych poddanych naprężeniom ścinającym przyjmuje się, że przestrzeń pierścieniowa pomiędzy kotwą a otworem płytki jest wypełniona ($\alpha_{gap}=1$).