

KĄTOWNIK DO SIŁ ŚCINAJĄCYCH I ROZCIĄGAJĄCYCH

OTWORY WYSOKIE

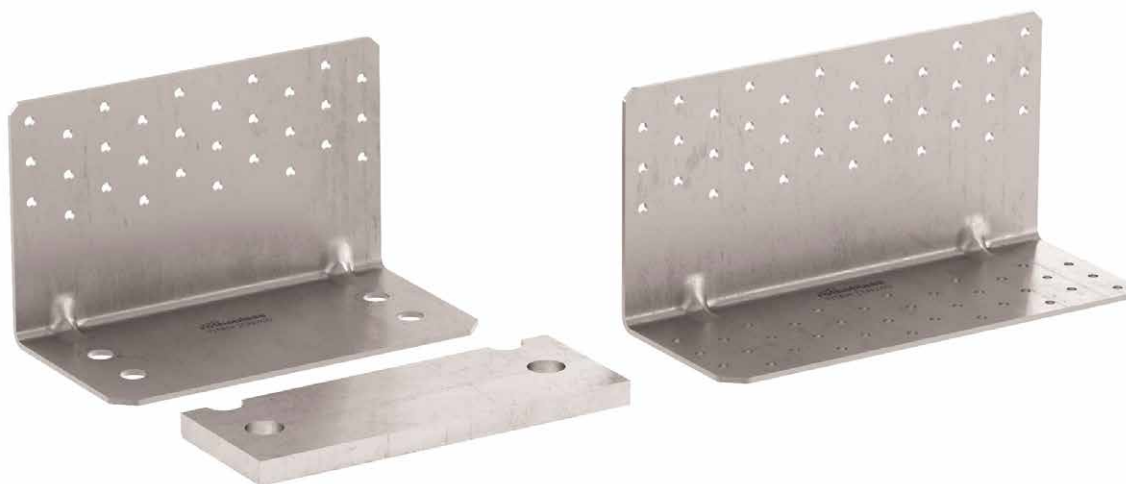
Przeznaczone do CLT, łatwe do zamontowania dzięki podwyższonym otworom. Wartości certyfikowane również dla gwoździowania częściowego, z uwagi na obecność podkładu murarskiego lub belki tęczowej z fundamentami.

80 kN ŚCINANIE

Niezwyczajnie wysoka wytrzymałość na ścinanie. Do 82,6 kN w betonie (z podkładką TCW). Do 46,7 kN w drewnie.

70 kN ROZCIĄGANIE

Kątowniki TCN z podkładkami TCW zapewniają na betonie doskonałą wytrzymałość na rozciąganie. $R_{1,k}$ do 69,8 kN charakterystyczne.



CHARAKTERYSTYKA

KLUCZOWE CECHY	połączenia na ścinanie i rozciąganie
WYSOKOŚĆ	120 mm
GRUBOŚĆ	3,0 mm
MOCOWANIA	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX, SKR, AB1



MATERIAŁ

Płytki perforowane trójwymiarowe ze stali węglowej ocynkowanej galwanicznie.

POLA ZASTOSOWAŃ

Połączenia na ścinanie i rozciąganie do zastosowań drewno-beton oraz drewno-drewno

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



ZŁĄCZE UKRYTE UKRYTE

Do stosowania w połączeniach drewno-beton, zarówno jako zaciski na końcach ścian, jak i kątowniki na ścinanie wzdłuż ścian. Do wbudowania w pakiet stropu.

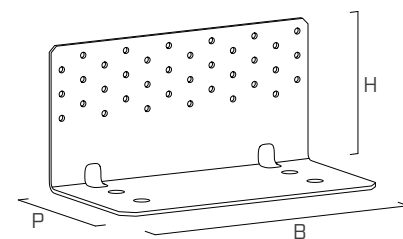
WSZYSTKIE KIERUNKI

Certyfikowane wytrzymałości na ścinanie ($F_{2,3}$), na rozciąganie (F_1) i na przechył ($F_{4,5}$). Wartości certyfikowane również w przypadku gwoździowania częściowego i z profilami wyguszającymi pośrednimi.

KODY I WYMIARY

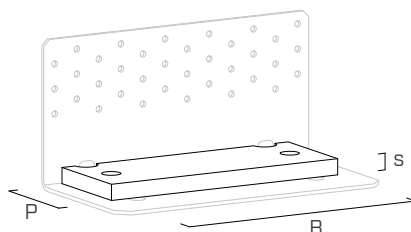
TITAN N - TCN | POŁĄCZENIA BETON-DREWNO

KOD	B	P	H	otwory	$n_v \varnothing 5$	s		szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[mm]		
TCN200	200	103	120	$\varnothing 13$	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	$\varnothing 17$	36	3	●	10



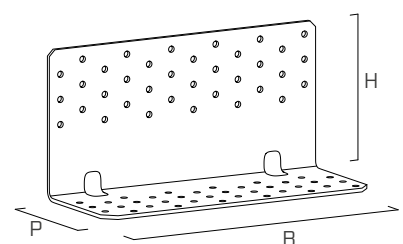
TITAN WASHER - TCW | POŁĄCZENIA BETON-DREWNO

KOD	TCN200	TCN240	B	P	s	otwory		szt.
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TCW200	●	-	190	72	12	$\varnothing 14$	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	$\varnothing 18$	●	1



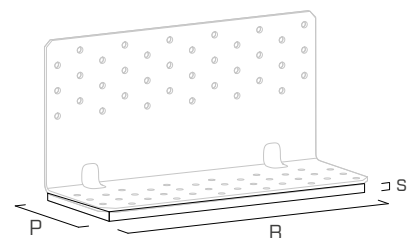
TITAN N - TTN | POŁĄCZENIA DREWNO-DREWNO

KOD	B	P	H	$n_H \varnothing 5$	$n_v \varnothing 5$	s		szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10



PROFILE WYGŁUSZAJĄCE | POŁĄCZENIA DREWNO-DREWNO

KOD	typ	B	P	s		szt.
			[mm]	[mm]		
XYL35120240	xylofon plate	240 mm	120	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10



(*) Cięte przy montażu

MATERIAŁ I TRWAŁOŚĆ

TITAN N: stal węglowa DX51D+Z275.

TITAN WASHER: stal węglowa S235 z ocynkowaniem galwanicznym. Klasy użytkowania 1 i 2 (EN 1995-1-1).

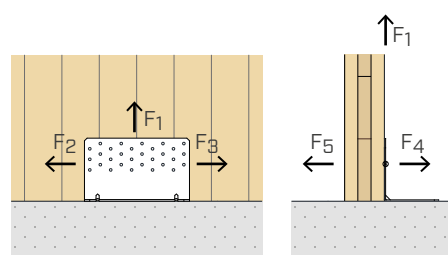
XYLOFON PLATE: mieszanka poliuretanowa 35 shore.

ALADIN STRIPE: EPDM kompaktowy.

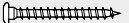
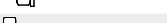
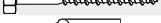
ZAKRES ZASTOSOWANIA

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

OBCIĄŻENIA

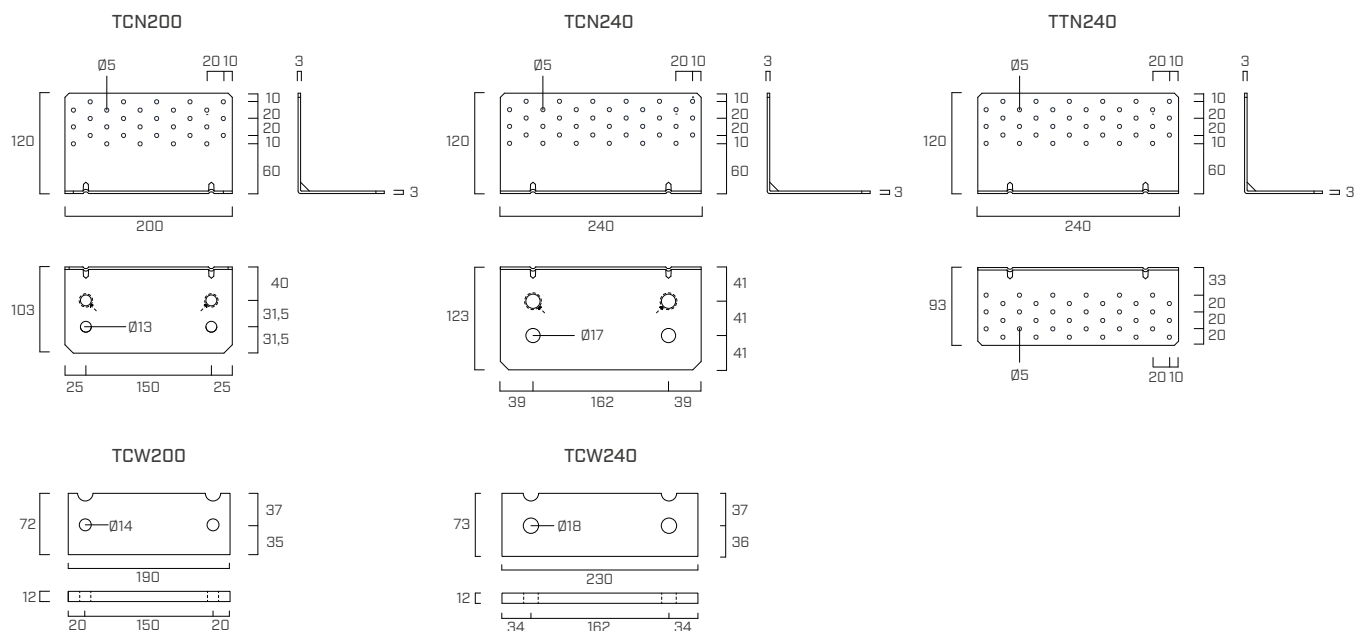


PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE - MOCOWANIA

typ	opis		d [mm]	podłoże 
LBA	gwóźdź Anker		4	
LBS	wkręt do drewna		5	
AB1	kotwa mechaniczna		12 - 16	
SKR	kotwa wkręcana		12 - 16	
VIN-FIX ^(*)	kotwa chemiczna		M12 - M16	
HYB-FIX	kotwa chemiczna		M12 - M16	

(*) Więcej informacji można znaleźć w karcie technicznej dostępnej na stronie www.rothoblaas.pl

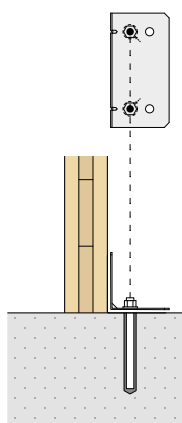
GEOMETRIA



MONTAŻ DO BETONU

Mocowanie kątownika **TITAN TCN** do betonu należy wykonać przy użyciu **2 kotew**, zgodnie z jedną z poniższych instrukcji montażu, w zależności od występującego naprężenia.

MONTAŻ OPTYMALNY

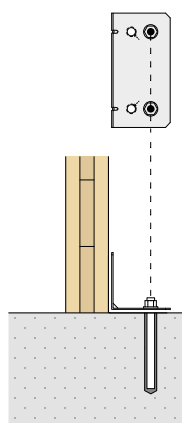


2 kotwy osadzone w OTWORACH WEWNĘTRZNYCH (**IN**) (pokazane na przekroju produktu)

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

Wytrzymałość połączenia optymalna

MONTAŻ ALTERNATYWNY

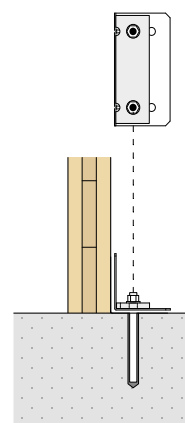


2 kotwy osadzone w OTWORACH ZEWNĘTRZNYCH (**OUT**) (np. przy natrafieniu kotwy na zbrojenie w podłożu betonowym)

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

Wytrzymałość połączenia zredukowana

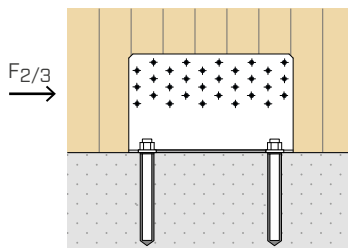
MONTAŻ Z UŻYCIEM WASHER



Mocowanie z użyciem WASHER TCW należy wykonać za pomocą 2 kotew osadzonych w OTWORACH WEWNĘTRZNYCH (**IN**)

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

TCN200



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna ⁽¹⁾	DREWNO				BETON			
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{2/3,k timber} [kN]	mocowanie w otworach Ø13 Ø [mm]	n _H [szt.]	IN ⁽²⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽³⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	M12	2	38,5	70,0
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		26,5				
• pattern 4	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	25	17,4				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		20,4				
• pattern 3	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	20	13,7				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		16,0				
• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	15	9,6				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		11,2				
• pattern 1	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	10	6,4				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		7,5				

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 Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	typ	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	35,5	29,1
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	48,1	39,1
	SKR-CE	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	35,2	29,1
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140	39,8	32,6
	SKR-CE	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	29,0	23,8
	SKR-CE	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

montaż	typ kotwa		t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
	typ	Ø x L [mm]						
TCN200	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR-CE	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

t_{fix} grubość umocowanej płytki
h_{nom} głębokość zakotwienia
h_{ef} efektywna głębokość kotwienia
h₁ minimalna głębokość otworu
d₀ średnica otworu w betonie
h_{min} grubość minimalna betonu

Pręt gwintowany nacinany INA razem z nakrętką i podkładką: patrz karta techniczna INA na stronie www.rothoblaas.pl

UWAGI:

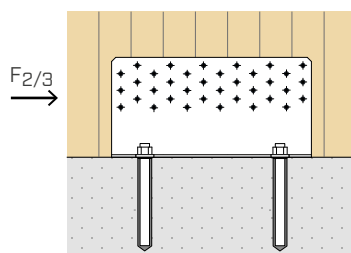
⁽¹⁾ Schematy gwoździowania częściowego (pattern) na str. 7.

⁽²⁾ Montaż kotew w dwóch otworach wewnętrznych (IN).

⁽³⁾ Montaż kotew w dwóch otworach zewnętrznych (OUT).

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

TCN240



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna ⁽¹⁾	DREWNO				BETON			
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{2/3,k timber} [kN]	mocowanie w otworach Ø17 Ø [mm]	n _H [szt.]	IN ⁽²⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽³⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	M16	2	39,5	80,5
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		36,3				
• pattern 4	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	24,0				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		28,2				
• pattern 3	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	24	18,8				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		22,1				
• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	18	13,3				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		15,6				
• pattern 1	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	12	8,9				
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		10,4				

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 Ø17		R _{2/3,d concrete}	
	typ	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 160	67,2	52,9
	VIN-FIX 8.8	M16 x 160	90,1	70,9
	SKR-CE	16 x 130	67,4	53,1
	AB1	M16 x 145	67,4	53,1
• zarysowany	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M16 x 160	55,0	43,2
	SKR-CE	16 x 130	55,0	43,2
	AB1	M16 x 145	55,0	43,2
• sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	35,2	27,7
	SKR-CE	16 x 130	19,9	15,8
	AB1	M16 x 145	19,9	15,8

montaż	typ kotwa		t _{fix} [mm]	h _{ef} [mm]	h _{nom} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
	typ	Ø x L [mm]						
TCN240	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M16 x 160	3	134	134	140	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	SKR-CE	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

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

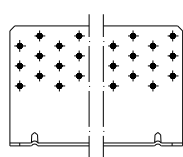
Pręt gwintowany nacinany INA razem z nakrętką i podkładką: patrz karta techniczna INA na stronie www.rothoblaas.pl

ZASADY OGÓLNE:

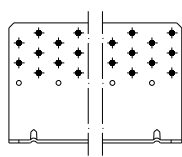
Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 17.

TCN200 - TCN240 | SCHEMATY GWOŹDZIOWANIA CZĘŚCIOWEGO DLA NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$

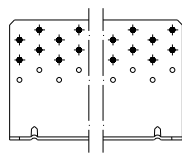
Z uwagi na wymagania projektowe, takie jak naprężenia $F_{2/3}$ o różnej wielkości lub obecność warstwy pośredniej H_B (zaprawa wyrównująca, próg lub belka podwalinowa) pomiędzy ścianą a powierzchnią nośną, można przyjąć schematy gwoździowania częściowego (pattern):



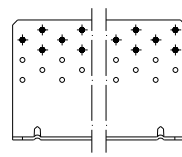
FULL PATTERN



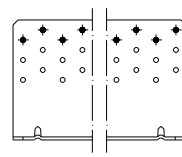
PATTERN 4



PATTERN 3



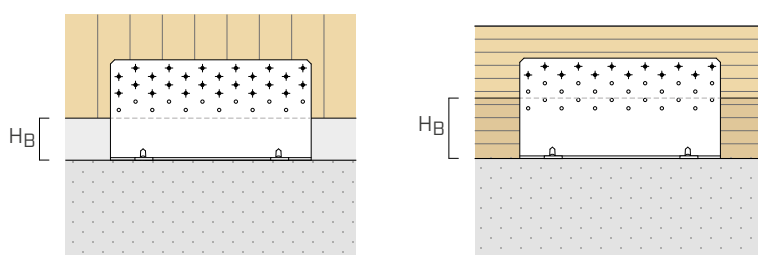
PATTERN 2



PATTERN 1

Pattern 2 ma zastosowanie również w przypadku naprężeń F_4 , F_5 i $F_{4/5}$.

MAKSYMALNA WYSOKOŚĆ WARSTWY POŚREDNIEJ H_B



opcje mocowania do drewna	n_v otwory Ø5 [szt.]		CLT		C/GL	
	TCN200	TCN240	$H_{B \max}$ [mm] gwoździe LBA Ø4	$H_{B \max}$ [mm] wkręty LBS Ø5	$H_{B \max}$ [mm] gwoździe LBA Ø4	$H_{B \max}$ [mm] wkręty LBS Ø5
• full pattern	30	36	20	30	32	10
• pattern 4	25	30	30	40	42	20
• pattern 3	20	24	40	50	52	30
• pattern 2	15	18	50	60	62	40
• pattern 1	10	12	60	70	72	50

Wysokość warstwy pośredniej H_B (zaprawa wyrównująca, próg lub drewniana belka podwalinowa) określana jest przy uwzględnieniu następujących wymogów prawnych dotyczących mocowań na drewnie:

- CLT: odległości minimalne zgodnie z ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) dla gwoździ i ETA 11/0030 dla wkrętów.
- C/GL: odległości minimalne dla drewna litego i klejonego z włóknami poziomymi są zgodne z normą EN 1995-1-1 oraz ETA, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych równej $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

TCN200 - TCN240 | WERYFIKACJA KOTEW DO BETONU POD KĄTEM NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$

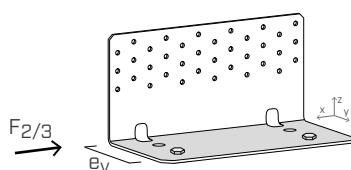
Mocowanie do betonu za pomocą kotew należy zweryfikować na podstawie sił naprężających działających na kotwy, do określenia za pomocą parametrów geometrycznych tabelarycznych (e).

Mimośrodody 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:

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

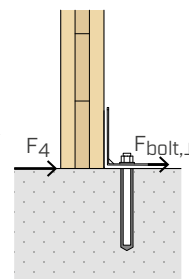
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



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

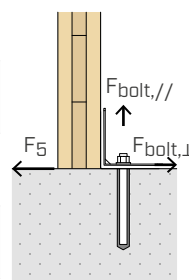
TCN200 - TCN240

F ₄		DREWNO				STAL		BETON			
		mocowanie w otworach Ø5			R _{4,k} timber [kN]	R _{4,k} steel		mocowanie w otworach		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]		[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full nailing	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	20,9	22,4	γ _{M0}	M12	2	0,5	-
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	15	20,7	24,3	γ _{M0}				
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full nailing	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	24,1	26,9	γ _{M0}	M16	2	0,5	-
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	18	23,9	29,1	γ _{M0}				
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								



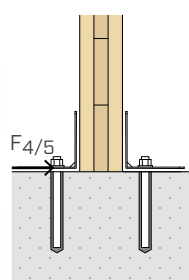
Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4,d}$

		DREWNO				STAL		BETON			
F ₅		mocowanie w otworach Ø5			R _{5,k} timber [kN]	R _{5,k} steel		mocowanie w otworach		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]				Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	6,6	2,7	Y _{MO}	M12	2	0,5	0,47
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	15	3,6	1,6	Y _{MO}			0,5	0,83
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	8,0	3,3	Y _{MO}	M16	2	0,5	0,48
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	18	4,3	1,9	Y _{MO}			0,5	0,83
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								



Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

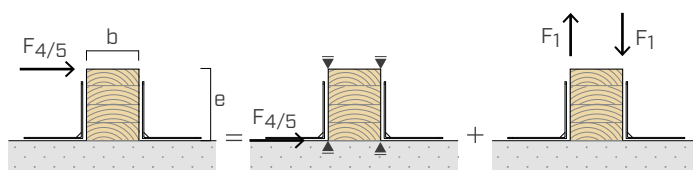
		DREWNO				STAL		BETON			
F _{4/5} DWA KĄTOWNIKI		mocowanie w otworach Ø5			R _{4/5,k} timber [kN]	R _{4/5,k} steel		mocowanie w otworach		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]				Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{tL}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	25,6	14,9	Y _{MO}	M12	2 + 2	0,41	0,08
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	15 + 15	22,4	20,9	Y _{MO}			0,46	0,06
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	27,8	24,7	Y _{MO}	M16	2 + 2	0,43	0,06
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	18 + 18	25,2	30,6	Y _{MO}			0,48	0,04
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50								



Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

Tabelaryczne wartości F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ dotyczą mimośrodowego obciążenia działającego naprężenia $e=0$ (elementy drewniane związane z obrotem). W przypadku połączeń z 2 kątownikami, jeśli naprężenie $F_{4/5,d}$ jest przyłożone z mimośrodem $e \neq 0$, wymagana jest weryfikacja dla połączonych obciążeń, biorąc pod uwagę oddziaływanie dodatkowego elementu rozciągającego:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



UWAGI:

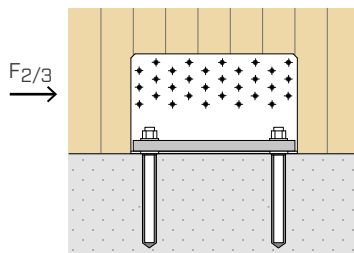
⁽¹⁾ Montaż kotew w dwóch otworach wewnętrznych (IN).

ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 17.

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

TCN200 + TCW200



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	DREWNO				BETON			
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	mocowanie w otworach Ø13		IN ⁽¹⁾	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]		Ø [mm]	n_H [szt.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
TCN200 + TCW200	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	56,7	M12	2	38,5	83,5
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		66,4				

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY BETONU

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania w betonie dla kotew montowanych w otworach wewnętrznych (IN) z użyciem WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ IN ⁽¹⁾ [kN]
	typ	Ø x L [mm]	
• niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	27,4
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	41,5
	SKR-CE	12 x 110	17,4
	AB1	M12 x 120	26,1
• zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	21,1
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	41,8
	AB1	M12 x 120	17,3
• sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0

montaż	typ kotwa		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	typ	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	15	111	111	120	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	15	166	166	175	14	
	SKR-CE	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	70	80	85	12	

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

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

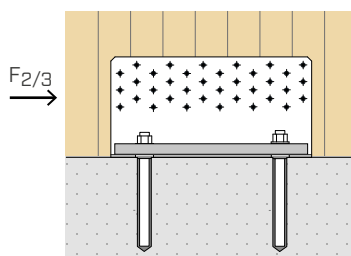
Pręt gwintowany nacinany INA razem z nakrętką i podkładką; patrz karta techniczna INA na stronie www.rothoblaas.pl

UWAGI:

⁽¹⁾ Montaż kotew w dwóch otworach wewnętrznych (IN).

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

TCN240 + TCW240



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	DREWNO				BETON			
	mocowanie w otworach Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$	mocowanie w otworach Ø17		$IN^{(1)}$	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	Ø [mm]	n_H [szt.]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
TCN240 + TCW240	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	70,5	M16	2	39,5	83,5
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		82,6				

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY BETONU

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania w betonie dla kotew montowanych w otworach wewnętrznych (IN) z użyciem WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$
	typ	Ø x L [mm]	$IN^{(1)}$ [kN]
• niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	57,5
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	80,4
	SKR-CE	16 x 130	32,1
	AB1	M16 x 145	39,5
• zarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	32,2
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	80,4
	AB1	M16 x 145	28,4
• sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	23,9

montaż	typ kotwa		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	typ	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215		250
	SKR-CE	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	

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

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

Pręt gwintowany nacinany INA razem z nakrętką i podkładką: patrz karta techniczna INA na stronie www.rothoblaas.pl

ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 17.

TCW200 - TCW240 | 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).

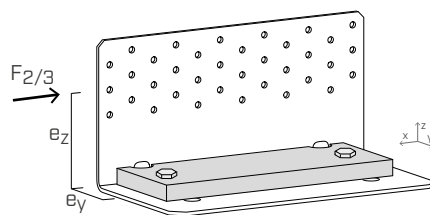
Mimośrodoby obliczeń e_y i e_z odnoszą się do montażu z użyciem WASHER TCW 2 kotew wewnętrznych (IN).

Zespół kotew należy zweryfikować pod kątem:

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

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

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



TCW200 - TCW240 | SZTYWNOŚĆ POŁĄCZEŃ DLA NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$

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

- $K_{2/3,ser}$ średnia doświadczalna dla połączenia TITAN NA CLT (Cross Laminated Timber) zgodnie z ETA 11/0496

typ	typ mocowania $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [szt.]	$K_{2/3,ser}$ [mm]
TCN200 + TCW200	gwoździe LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	9600
TCN240 + TCW240	gwoździe LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	10000

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

Wkręty (gwoździe bez wiercenia wstępnego) $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

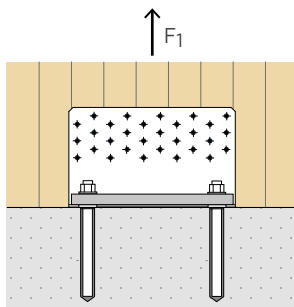
typ	typ mocowania $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [szt.]	K_{ser} [mm]
TCN200 + TCW200	gwoździe LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	31192
TCN240 + TCW240	gwoździe LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	37431

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



WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE F_1 | DREWNO-BETON

TCN200 + TCW200



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

	DREWNO				STAL		BETON		
opcje mocowania do drewna	mocowanie w otworach Ø5			R _{1,k timber}	R _{1,k steel}		mocowanie w otworach Ø13		IN ⁽¹⁾
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{t//} [mm]
TCN200 + TCW200	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	45,7	γ _{MO}	M12	2	1,09
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		68,1					

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY BETONU

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania w betonie dla kotew montowanych w otworach wewnętrznych (IN) z użyciem WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø13		R _{1,d concrete} IN ⁽¹⁾ [kN]
	typ	Ø x L [mm]	
• niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	21,3
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	40,8
• zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	16,0
	HYB-FIX 5.8	M12 x 195	23,0
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	30,6
• sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	11,8

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]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	15	160	160	165	14	200
	HYB-FIX 5.8 / 8.8	M12 x 195	15	160	160	165	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	15	210	210	215	14	250

Pręt gwintowany nacinany INA razem z nakrętką i podkładką: patrz karta techniczna INA na stronie www.rothoblaas.pl

t_{fix} grubość umocowanej płytki
 h_{nom} głębokość zakotwienia
 h_{ef} efektywna głębokość kotwienia
 h_1 pminalna głębokość otworu
 d_0 średnica otworu w betonie
 h_{min} grubość minimalna betonu

UWAGI:

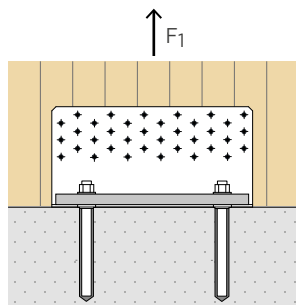
⁽¹⁾ Montaż kotew w dwóch otworach wewnętrznych (IN).

ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 17.

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE F_1 | DREWNO-BETON

TCN240 + TCW240



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

	DREWNO				STAL		BETON		
opcje mocowania do drewna	mocowanie w otworach Ø5			R _{1,k timber}	R _{1,k steel}		mocowanie w otworach Ø17		IN ⁽¹⁾
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{t//} [mm]
TCN240 + TCW240	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	69,5	68,9	γ _{Mo}	M16	2	1,08
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50		81,7					

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY BETONU

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania w betonie dla kotew montowanych w otworach wewnętrznych (IN) z użyciem WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø17		R _{1,d concrete} IN ⁽¹⁾ [kN]
	typ	Ø x L [mm]	
• niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	27,4
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	45,7
• zarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15,3
	HYB-FIX 5.8	M16 x 195	31,2
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	42,2
• sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	14,9
		M16 x 330	21,1

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]
TCN240 + TCW200	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 5.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350

t_{fix} grubość umocowanej płytki
 h_{nom} głębokość zakotwienia
 h_{ef} efektywna głębokość kotwienia
 h_1 minimalna głębokość otworu
 d_0 średnica otworu w betonie
 h_{min} grubość minimalna betonu

Pręt gwintowany nacinany INA razem z nakrętką i podkładką: patrz karta techniczna INA na stronie www.rothoblaas.pl

UWAGI:

⁽¹⁾ Montaż kotew w dwóch otworach wewnętrznych (IN).

ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 17.

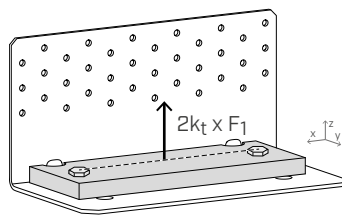
TCW200 - TCW240 | WERYFIKACJA KOTEW DO BETONU POD KĄTEM NAPRĘŻENIA F_1

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

W przypadku montażu w betonie z użyciem WASHER TCW, należy przewidzieć 2 kotwy wewnętrzne (IN).

Zespół kotew należy zweryfikować pod kątem:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{1,d}$$



TCW200 - TCW240 | SZTYWNOŚĆ POŁĄCZEŃ DLA NAPRĘŻENIA F_1

OKREŚLENIE MODUŁU ODKSZTAŁCALNOŚCI $K_{1,ser}$

- $K_{1,ser}$ średnia doświadczalna dla połączenia TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

typ	typ mocowania $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [szt.]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
TCN200 + TCW200	-	-	-
TCN240 + TCW240	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	28455

- 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)

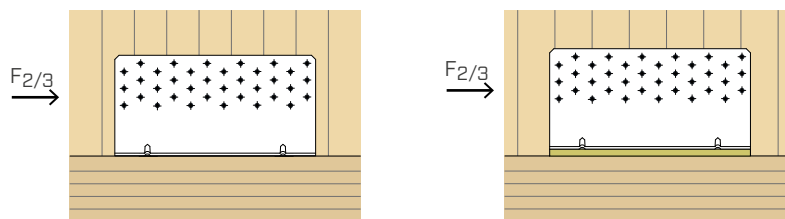
typ	typ mocowania $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [szt.]	K_{ser} [N/mm]
TCN200 (+ TCW200)	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TCN240 (+ TCW240)	gwoździe LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	31311

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



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

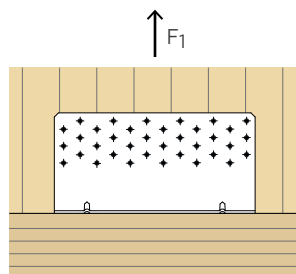
TTN240



opcje mocowania do drewna ⁽¹⁾	DREWNO					$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]
	typ	mocowanie w otworach Ø5 Ø x L [mm]	n_v [szt.]	n_H [szt.]	profil ⁽²⁾ s [mm]	
TTN240	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	36	-	37,9
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				46,7
TTN240 + XYLOFON	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	36	6	24,8
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				22,8
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	36	5	28,9
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				27,5
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7	27,5
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50				25,8

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE F_1 | DREWNO-DREWNO

TTN240



	DREWNO				$R_{1,k \text{ timber}}$ [kN]
	typ	mocowanie w otworach Ø5 Ø x L [mm]	n_v [szt.]	n_H [szt.]	
TTN240	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7,4
	wkręty LBS	Ø5,0 x 50			16,2

UWAGI:

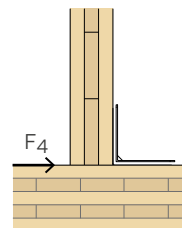
⁽¹⁾ Kątownik TTN240 może być montowany w połączeniu z różnymi elastycznymi profilami wygłuszającymi, umieszczonymi pod kotnierzem poziomym w konfiguracji full pattern. Wartości wytrzymałości przedstawione w ETA-11/0496 i obliczone zgodnie z „Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity 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, spowodowaną tłoczeniem przekroju i wynikającym z niego zgniataniem podczas wbijania przez tę gwoździa.

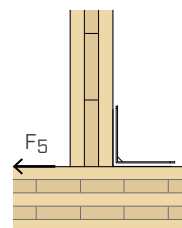
WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE F₄ - F₅ - F_{4/5} | DREWNO-DREWNO

TTN240

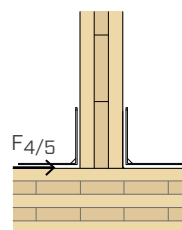
		DREWNO			STAL		
F ₄		mocowanie w otworach Ø5			R _{4,k timber}	R _{4,k steel}	
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]		[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	23,8	31,1	Y _{M0}
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50				



		DREWNO			STAL		
F ₅		mocowanie w otworach Ø5			R _{5,k timber}	R _{5,k steel}	
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]		[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	7,3	3,4	Y _{M0}
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50				

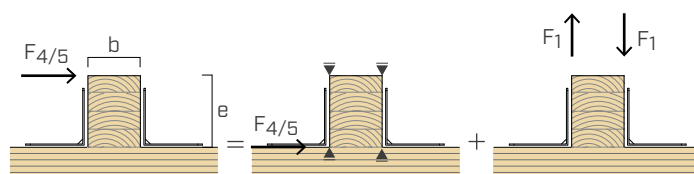


		DREWNO			STAL		
F _{4/5} DWA KĄTOWNIKI		mocowanie w otworach Ø5			R _{4/5,k timber}	R _{4/5,k steel}	
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]		[kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	• full pattern	gwoździe LBA	Ø4,0 x 60	72 + 72	26,7	31,6	Y _{M0}
		wkręty LBS	Ø5,0 x 50				



Tabelaryczne wartości F₄, F₅, F_{4/5} dotyczą mimośrodowo obciążonego połączenia e=0 (elementy drewniane związane z obrotem). W przypadku połączeń z 2 kątownikami, jeśli naprężenie F_{4/5,d} jest przyłożone z mimośrodem e≠0, wymagana jest weryfikacja dla połączonych obciążeń, biorąc pod uwagę oddziaływanie dodatkowego elementu rozciągającego:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



ZASADY OGÓLNE:

Aby uzyskać informacje o podstawowych zasadach obliczeń, patrz str. 17.

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 KOTWY 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 ciągłości 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 ($\alpha_{gap}=1$).