

TITAN N

CE
ETA-11/0496

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 tężonej z fundamentami.

80 kN ŚCINANIE

Niezwykle wysoka wytrzymałość na ścinanie. Do 82,6 kN w betonie (z podkładką TCW). Do 58,0 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.

KLASA UŻYTKOWANIA

SC1 SC2

MATERIAŁ

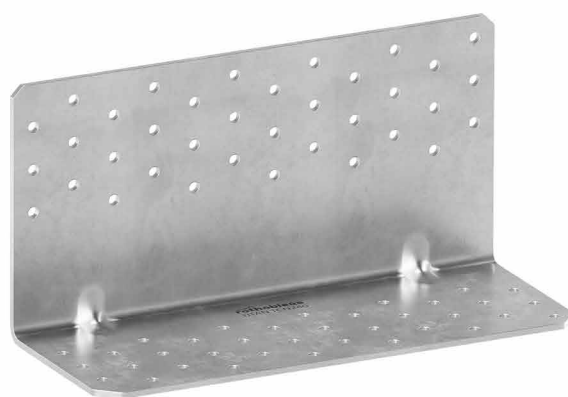
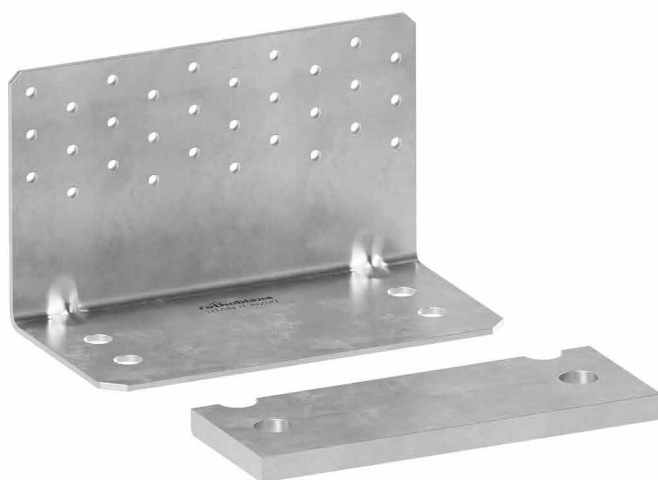
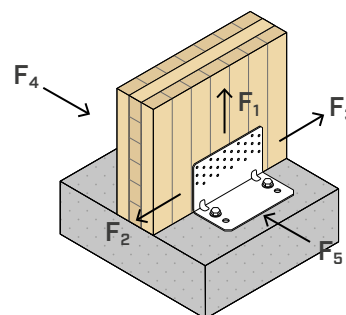
DX51D
Z275

TITAN N: stal węglowa DX51D + Z275

S235
Fe/Zn12c

TITAN WASHER: stal węglowa S235 + Fe/Zn12c

OBCIĄŻENIA

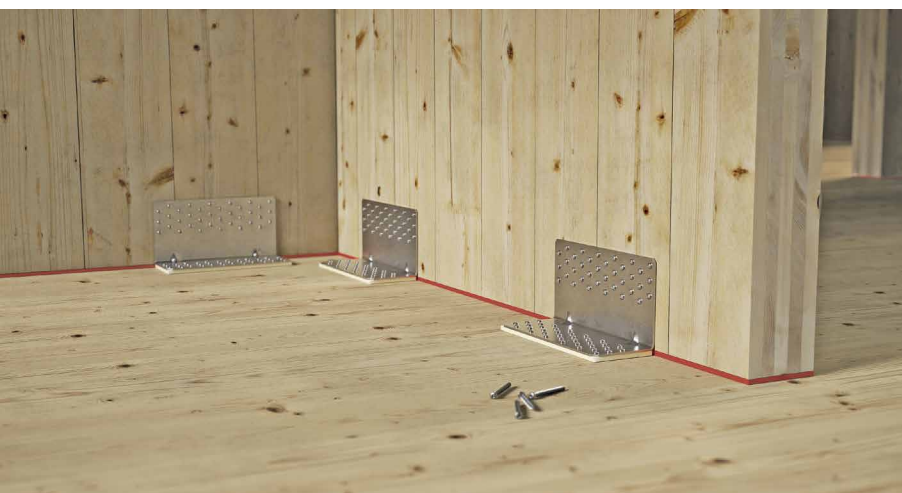
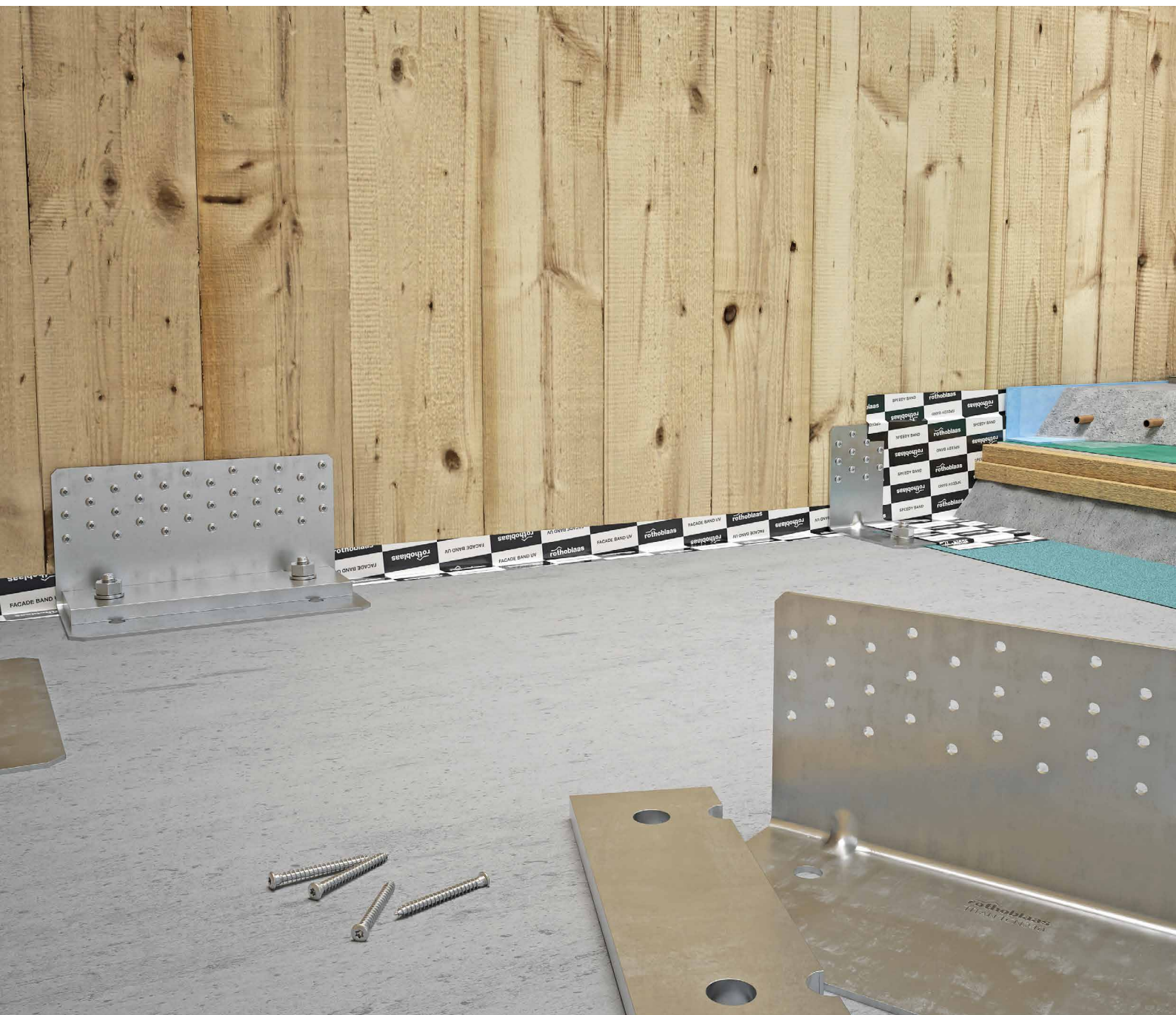


POLA ZASTOSOWAŃ

Połączenia na ścinanie i rozciąganie do ścian drewnianych. Odpowiednie do ścian narażonych na duże naprężenia. Konfiguracje drewno-drewno, drewno-beton i drewno-stal.

Do stosowania na:

- drewno lite i klejone
- panele CLT i LVL



ZŁĄCZE UKRYTE

Do stosowania w połączeniach drewno-beton, zarówno jako zaciski na końcach ścian, jak i kątowniki na ścinanie wzdłuż ścian. Może być wbudowany w pakiet stropowy, dzięki wysokości 120 mm.

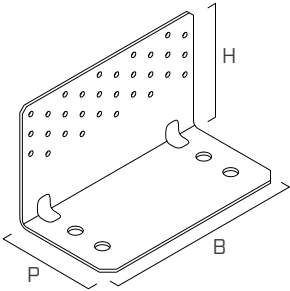
DREWNO-DREWNO

Może być również stosowany w połączeniach między płytami CLT.

KODY I WYMIARY

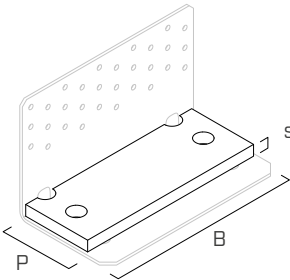
TITAN N - TCN | POŁĄCZENIA BETON-DREWNO

KOD	B	P	H	otwory	n _v Ø5	s		szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[mm]		
TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	●	10



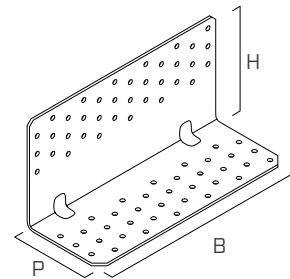
TITAN WASHER - TCW | POŁĄCZENIA BETON-DREWNO

KOD	TCN200	TCN240	B	P	s	otwory		szt.
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TCW200	●	-	190	72	12	Ø14	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	Ø18	●	1



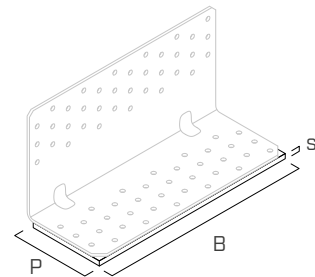
TITAN N - TTN | POŁĄCZENIA DREWNO-DREWNO

KOD	B	P	H	n _H Ø5	n _v Ø5	s		szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[szt.]	[mm]		
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10

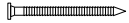
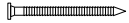
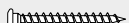
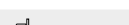
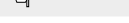
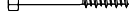


PROFILE WYGŁUSZAJĄCE | POŁĄCZENIA DREWNO-DREWNO

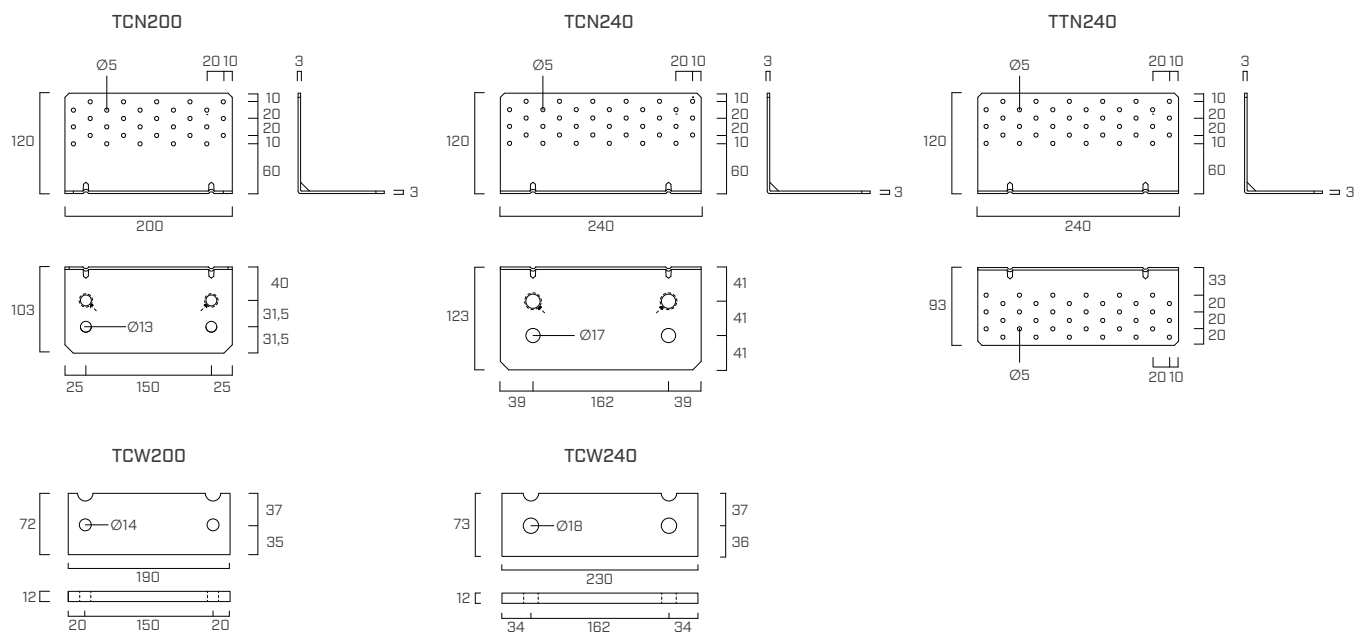
KOD	typ	B	P	s		szt.
		[mm]	[mm]	[mm]		
XYL3590240	XYLOFON PLATE	240	120	6	●	10



MOCOWANIA

typ	opis		d [mm]	podłoże	str.
LBA	gwóźdź o ulepszonej przyczepności		4		570
LBS	wkręt z łbem kulistym		5		571
LBS EVO	wkręt C4 EVO z łbem kulistym		5		571
AB1	kotwa rozporowa CE1		12 - 16		536
SKR	kotwa wkręcana		12 - 16		528
VIN-FIX	kotwa chemiczna winyloestrowa		M12 - M16		545
HYB-FIX	kotwa chemiczna hybrydowa		M12 - M16		552
EPO-FIX	kotwa chemiczna epoksydowa		M12 - M16		557

GEOMETRIA

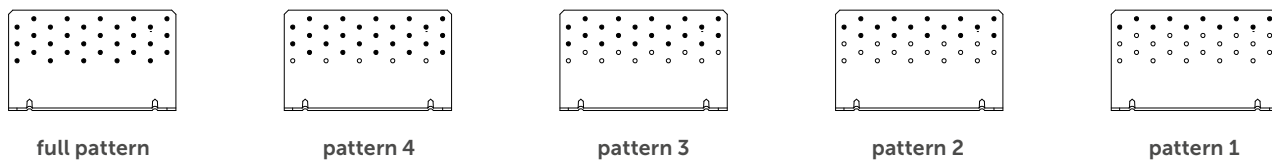


SCHEMATY MOCOWANIA

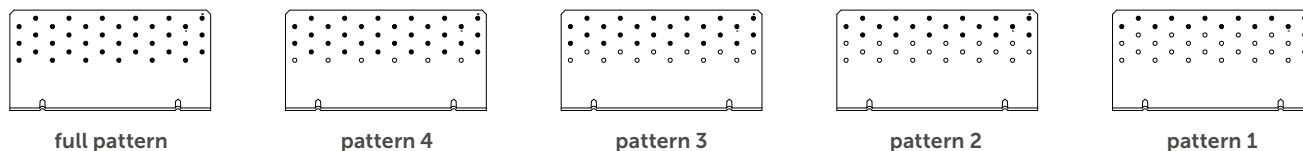
MOCOWANIA DLA NAPRĘŻEŃ $F_{2/3}$

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):

TCN200



TCN240

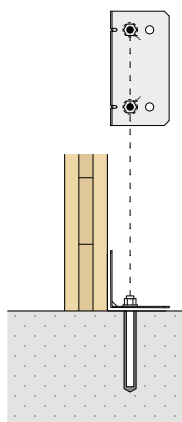


Pattern 2 ma zastosowanie również w przypadku naprężeń F_4 , F_5 i $F_{4/5}$.

MONTAŻ

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



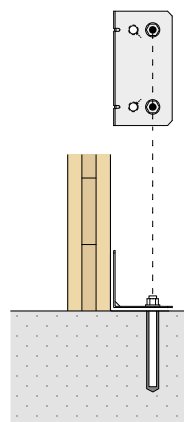
2 kotwy osadzone w OTWORACH WEWNĘTRZNYCH (IN) (pokazane na przekroju produktu)

$$e=e_{y,IN}$$

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

Wytrzymałość połączenia optymalna

montaż alternatywny



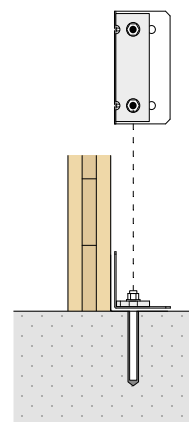
2 kotwy osadzone w OTWORACH ZEWNĘTRZNYCH (OUT) (np. przy natrafieniu kotwy na zbrojenie w podłożu betonowym)

$$e=e_{y,OUT}$$

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

Wytrzymałość połączenia zredukowana

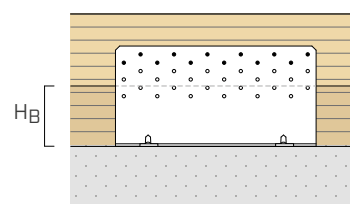
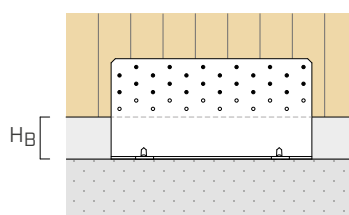
montaż z użyciem WASHER



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

$$e=e_{y,IN}$$

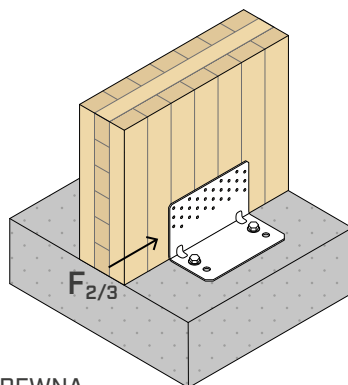
MAKSYMALNA WYSOKOŚĆ WARSTWY POŚREDNIEJ H_B



opcje mocowania do drewna	n_V otwory Ø5 [szt.]		CLT		C/GL	
			$H_B \text{ max [mm]}$		$H_B \text{ max [mm]}$	
	TCN200	TCN240	gwoździe LBA Ø4	wkręty LBS Ø5	gwoździe LBA Ø4	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 1995:2014 - Annex K dla gwoździ i ETA-11/0030 dla wkrętów.
- C/GL: odległości minimalne dla drewna litego i klejonego z włókniami poziomymi są zgodne z normą EN 1995:2014 oraz ETA, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych równej $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna ⁽¹⁾	mocowanie w otworach Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	30,5	9000
	LBS	Ø5 x 70		42,1	
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	25	24,0	7000
	LBS	Ø5 x 70		37,9	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	20	18,8	-
	LBS	Ø5 x 70		18,0	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	15	13,2	-
	LBS	Ø5 x 70		12,7	
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	8,8	-
	LBS	Ø5 x 70		8,4	

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 Ø13			$R_{2/3,d \text{ concrete}}$			
	typ	Ø x L [mm]	n_H [szt.]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	35,5	29,1	38,5	70
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		48,1	39,1		
	SKR	12 x 90		34,5	28,5		
	AB1	M12 x 100		35,4	28,9		
zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140		35,5	29,1		
	HYB-FIX 8.8	M12 x 140		48,1	39,1		
	SKR	12 x 90		24,3	20,0		
	AB1	M12 x 100		35,4	28,9		
sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		29,0	23,8		
	SKR	12 x 90		9,0	7,3		
	AB1	M12 x 100		10,6	8,7		

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	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
		M12 x 140	3	121	121	130	14	210
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
		M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	200

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 cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 562.

Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 174.

UWAGI

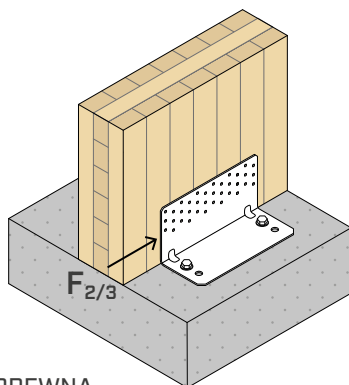
⁽¹⁾ Schematy gwoździowania częściowego (pattern) na str. 219.

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

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

Aby uzyskać Informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.

Weryfikacja kotew znajduje się na str. 230.



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna ⁽¹⁾	mocowanie w otworach Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	36	41,7	12000
	LBS	Ø5 x 70		55,2	
pattern 4	LBA	Ø4 x 60	30	33,1	11000
	LBS	Ø5 x 70		51,3	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	24	25,9	-
	LBS	Ø5 x 70		24,9	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	18,4	-
	LBS	Ø5 x 70		17,6	
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	12	12,2	-
	LBS	Ø5 x 70		11,7	

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			$R_{2/3,d \text{ concrete}}$			
	typ	Ø x L [mm]	n_H [szt.]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 160	2	67,2	52,9	39,5	80,5
	VIN-FIX 8.8	M16 x 160		90,1	70,9		
	SKR	16 x 130		65,0	51,2		
	AB1	M16 x 145		79,0	62,4		
zarysowany	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 160		55,0	43,2		
	SKR	16 x 130		45,3	35,7		
	AB1	M16 x 145		67,0	53,1		
sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		35,2	27,7		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195		47,1	37,2		
	SKR	16 x 130		14,8	11,6		
	AB1	M16 x 145		21,8	17,2		

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	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	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	SKR	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

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 cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 562.

Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 174.

UWAGI

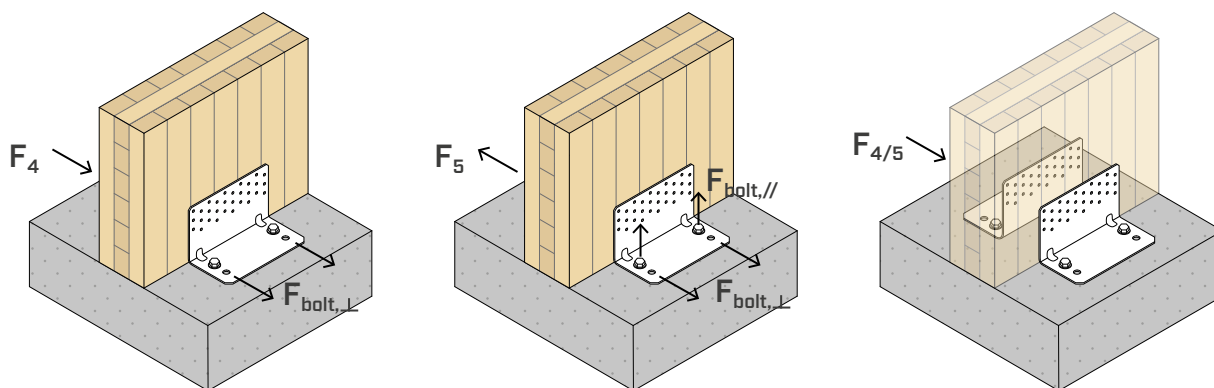
⁽¹⁾ Schematy gwoździowania częściowego (pattern) na str. 219.

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

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

Aby uzyskać Informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.

Weryfikacja kotew znajduje się na str. 230.



		DREWNO				STAL		BETON			
F ₄		mocowanie w otworach Ø5			R _{4,k} timber [kN]	R _{4,k} steel [kN]		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	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	20,9	22,4	Y _{M0}	M12	2	0,5	-
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15	20,7	24,3	Y _{M0}				
TCN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	24,1	26,9	Y _{M0}	M16	2	0,5	-
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	23,9	29,1	Y _{M0}				

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 [kN]		mocowanie w otworach		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _V [szt.]			Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30	6,6	2,7	Y _{M0}	M12	2	0,5	0,47
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15	3,6	1,6	Y _{M0}			0,5	0,83
TCN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36	8,0	3,3	Y _{M0}	M16	2	0,5	0,48
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18	4,3	1,9	Y _{M0}			0,5	0,83

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 [kN]		mocowanie w otworach		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _V [szt.]		Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [szt.]	k _{t⊥}	k _{t//}	
TCN200	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	30 + 30	25,6	14,9	Y _{M0}	M12	2 + 2	0,41	0,09
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	15 + 15	22,4	20,9	Y _{M0}			0,46	0,06
TCN240	full pattern	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	36 + 36	27,8	24,7	Y _{M0}	M16	2 + 2	0,43	0,06
	pattern 2	LBA LBS	Ø4 x 60 Ø5 x 70	18 + 18	25,2	30,6	Y _{M0}			0,48	0,04

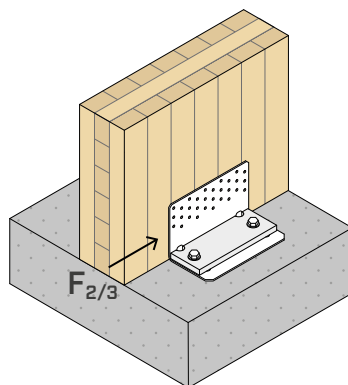
Zespół 2 kotew należy zweryfikować pod kątem: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

UWAGI

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

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

Aby uzyskać informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	mocowanie w otworach Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$	$K_{2/3,ser}$
	typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]	[kN]	[N/mm]
TCN200 + TCW200	LBA	Ø4 x 60	30	56,7	9000
	LBS	Ø5 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 TITAN WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø13			$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	typ	Ø x L [mm]	n_H [szt.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	27,4	38,5	83,5
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		41,5		
	SKR	12 x 110		15,4		
	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		
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		17,2		

PARAMETRY MONTAŻU KOTWY

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	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 195	15	166	166	175	14	
	SKR	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	70	80	85	12	

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

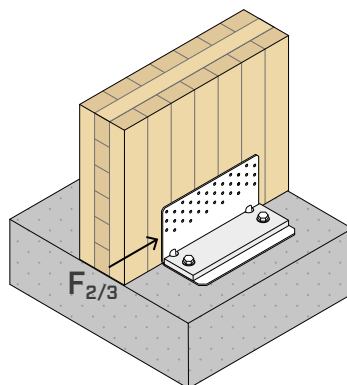
Pręt gwintowany cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 562.
 Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 174.

UWAGI

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

Weryfikacja kotew znajduje się na str. 230.

Aby uzyskać informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	mocowanie w otworach Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$	$K_{2/3,ser}$
	typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]	[kN]	[N/mm]
TCN240 + TCW240	LBA	Ø4 x 60	36	70,5	9000
	LBS	Ø5 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 TITAN WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø17			$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	typ	Ø x L [mm]	n_H [szt.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	2	57,5	39,5	83,5
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		80,4		
	SKR	16 x 130		31,4		
	AB1	M16 x 145		42,4		
zarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195		32,2		
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		80,4		
	AB1	M16 x 145		30,3		
sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		23,9		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		30,4		

PARAMETRY MONTAŻU KOTWY

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	18	250
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	SKR	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

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

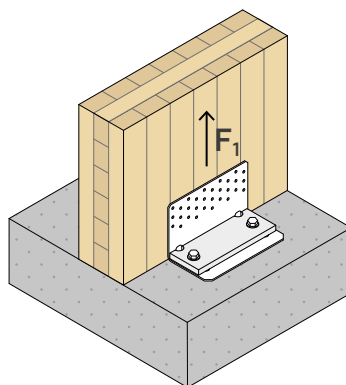
Pręt gwintowany cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 562.
 Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 174.

UWAGI

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

Weryfikacja kotew znajduje się na str. 230.

Aby uzyskać informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	DREWNO			STAL		
	mocowanie w otworach Ø5			R _{1,k steel}		
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{1,k timber} [kN]	[kN]	Y _{steel}
TCN200 + TCW200	LBA	Ø4 x 60	30	79,8	45,7	Y _{M0}
	LBS	Ø5 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 TITAN WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø13			R _{1,d concrete}	
	typ	Ø x L [mm]	n _H [szt.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	k _{t//}
niezarysowany	VIN-FIX 5.8/8.8	M12 x 195	2	21,8	1,09
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195		40,8	
zarysowany	HYB-FIX 5.8/8.8	M12 x 195		23,0	
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245		30,6	
sejsmiczny	EPO-FIX 8.8	M12 x 195		14,0	
	EPO-FIX 8.8	M12 x 245		18,5	

PARAMETRY MONTAŻU KOTWY

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 5.8/8.8	M12 x 195	15	160	160	165	14	200
	HYB-FIX 5.8/8.8							
	EPO-FIX 8.8							
	HYB-FIX 8.8	M12 x 245	15	210	210	215	14	250
	EPO-FIX 8.8							

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

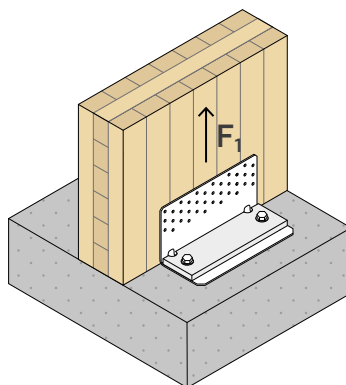
Pręt gwintowany cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 562.
Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 174.

UWAGI

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

Weryfikacja kotew znajduje się na str. 230.

Aby uzyskać informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	DREWNO			$R_{1,k \text{ timber}}$ [kN]	STAL	
	mocowanie w otworach Ø5 typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]		$R_{1,k \text{ steel}}$ [kN]	Y_{steel}
TCN240 + TCW240	LBA	Ø4 x 60	36	95,8	69,8	Y_{MO}
	LBS	Ø5 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 TITAN WASHER.

opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø17			$R_{1,d \text{ concrete}}$	
	typ	Ø x L [mm]	n_H [szt.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	$k_{t//}$
niezarysowany	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	2	27,4	1,08
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		45,7	
zarysowany	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		31,2	
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 245		42,2	
sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M16 x 330		21,1	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		19,8	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 330		28,1	

PARAMETRY MONTAŻU KOTWY

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 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350
	EPO-FIX 8.8	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 cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę, patrz str. 562.
 Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar, patrz str. 174.

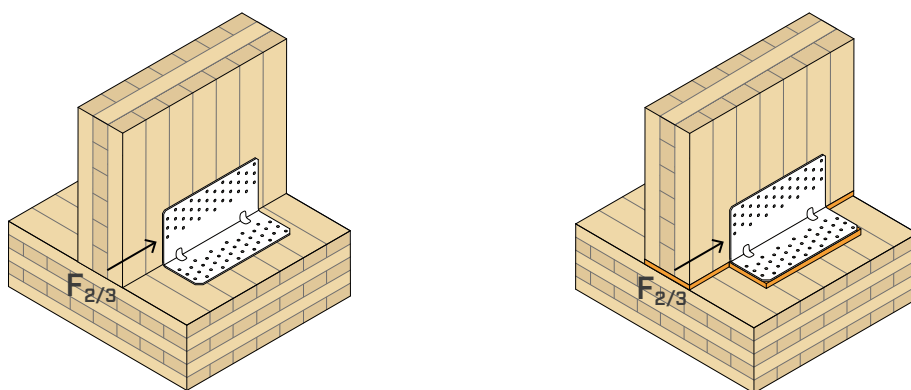
UWAGI

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

Weryfikacja kotew znajduje się na str. 230.

Aby uzyskać Informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.

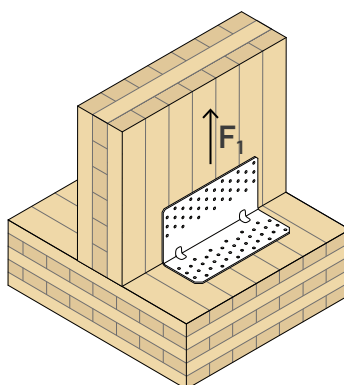
WARTOŚCI STATYCZNE | TTN240 | DREWNO-DREWNO | $F_{2/3}$



WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	mocowanie w otworach Ø5				profil s [mm]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
	typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]	n_H [szt.]			
TTN240	LBA	Ø4 x 60	36	36	-	51,3	11000
	LBS	Ø5 x 70				58,0	
TTN240 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	36	36	6	41,7	9000
	LBS	Ø5 x 70				43,8	

WARTOŚCI STATYCZNE | TTN240 | DREWNO-DREWNO | F_1

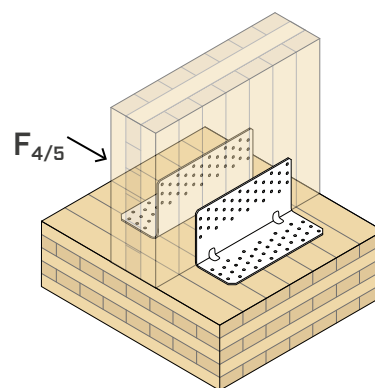
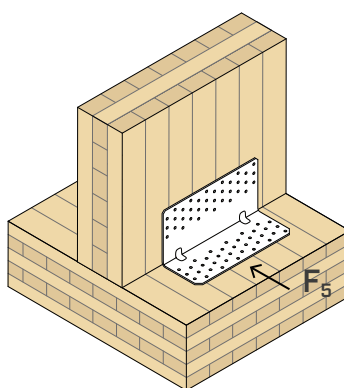
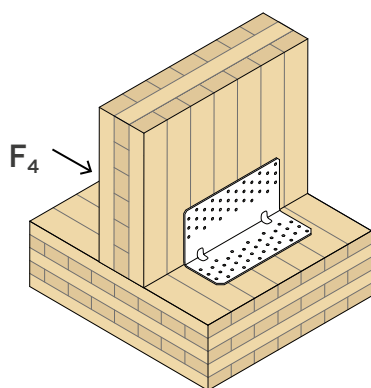


WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

opcje mocowania do drewna	mocowanie w otworach Ø5				$R_{1,k \text{ timber}}$ [kN]
	typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]	n_H [szt.]	
TTN240	LBA	Ø4 x 60	36	36	7,4
	LBS	Ø5 x 70			16,2

UWAGI

Aby uzyskać Informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.



F ₄		DREWNO			STAL		
		mocowanie w otworach Ø5			R _{4,k} steel		
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{4,k} timber [kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	full pattern	LBA	Ø4 x 60	36 + 36	23,8	31,1	Y _{M0}
		LBS	Ø5 x 70				

F ₅		DREWNO			STAL		
		mocowanie w otworach Ø5			R _{5,k} steel		
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{5,k} timber [kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	full pattern	LBA	Ø4 x 60	36 + 36	7,3	3,4	Y _{M0}
		LBS	Ø5 x 70				

F _{4/5} DWA KĄTOWNIKI		DREWNO			STAL		
		mocowanie w otworach Ø5			R _{4/5,k} steel		
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{4/5,k} timber [kN]	[kN]	Y _{steel}
TTN240	full pattern	LBA	Ø4 x 60	72 + 72	26,7	31,6	Y _{M0}
		LBS	Ø5 x 70				

UWAGI

- Tabelaryczne wartości F₄, F₅, F_{4/5} dotyczą mimośrodu obliczania działającego naprężenia e = 0 (elementy drewniane związane z obrotem).

Aby uzyskać informacje o PODSTAWOWYCH ZASADACH obliczeń, patrz str. 230.

WERYFIKACJA KOTEW POD KĄTEM NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$

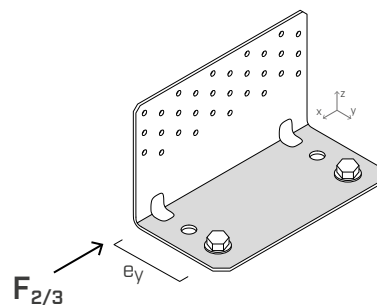
Mocowanie do betonu za pomocą kotew należy zweryfikować na podstawie sił naprężających działających na kotwy, do określenia za pomocą parametrów geometrycznych tabelarycznych (e).

Mimośrodki 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:

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

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



WERYFIKACJA KOTEW POD KĄTEM NAPRĘŻENIA $F_{2/3}$ Z UŻYCIEM TITAN WASHER

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

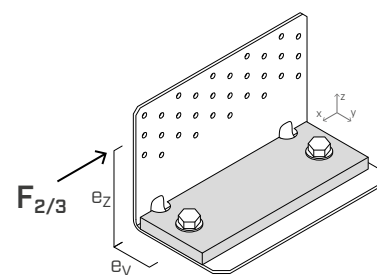
Mimośrodki obliczeń e_y i e_z odnoszą się do montażu z użyciem TITAN WASHER 2 kotwy wewnętrznych (IN).

Zespół kotew należy zweryfikować pod kątem:

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

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

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



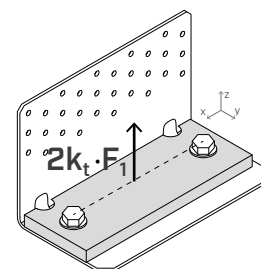
WERYFIKACJA KOTEW POD KĄTEM NAPRĘŻENIA F_1 Z UŻYCIEM TITAN WASHER

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 TITAN WASHER, należy przewidzieć 2 kotwy wewnętrzne (IN).

Zespół kotew należy zweryfikować pod kątem:

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



ZASADY OGÓLNE

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0496.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M0}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Współczynniki k_{mod} , γ_M i γ_{M0} 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) i projektowanie sprężyste wg EN 1992:2018. W przypadku kotew chemicznych poddanych naprężeniom ścinającym przyjmuje się, że przestrzeń pierścieniowa pomiędzy kotwą a otworem płytki jest wypełniona ($d_{gap} = 1$).
- Poniżej podane zostały wartości ETA produktu dla kotew użytych w obliczeniach wytrzymałości od strony betonu:
 - kotwa chemiczna VIN-FIX w zgodzie z ETA-20/0363;
 - kotwa chemiczna HYB-FIX w zgodzie z ETA-20/1285;
 - kotwa chemiczna EPO-FIX w zgodzie z ETA-23/0419;
 - kotwa wkładana SKR w zgodzie z ETA-24/0024;
 - kotwa mechaniczna AB1 w zgodzie z ETA-17/0481 (M12);
 - kotwa mechaniczna AB1 w zgodzie z ETA-99/0010 (M16).

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.