

KĄTOWNIK DO SIŁ ROZCIĄGAJĄCYCH

NOWA WERSJA

Klasyczny łącznik hold-down Rothoblaas w wersji zoptymalizowanej. Zmniejszenie liczby mocowań i modyfikacja grubości stali doprowadziły do bardziej wydajnego mocowania bez rezygnowania z wydajności.

KOMPLETNA GAMA PRODUKTÓW

Dostępny w 5 rozmiarach, aby spełnić wszystkie wymagania statyczne lub sejsmiczne, do ścian z CLT, LVL lub drewnianych ścian szkieletowych.

SWOBODA MOCOWANIA

Możliwość mocowania za pomocą gwoździ LBA, wkrętów LBS lub LBS HARDWOOD o różnych długościach. Szeroki wybór mocowań i gwoździowania częściowego umożliwia projektowanie typu capacity design.

TIMBER FRAME

Nowe gwoździowanie NARROW PATTERN umożliwia montaż na ścianach szkieletowych o zmniejszonej szerokości słupków (60 mm).

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

MATERIAŁ

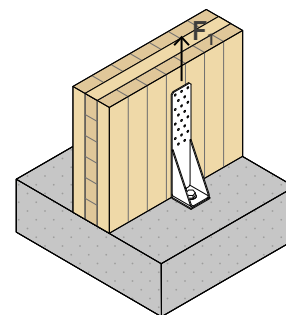
S355
Fe/Zn12c

WHT: stal węglowa S355 + Fe/Zn12c

S275
Fe/Zn12c

WHT WASHER:
stal węglowa S275 + Fe/Zn12c

OBCIĄŻENIA



POLA ZASTOSOWAŃ

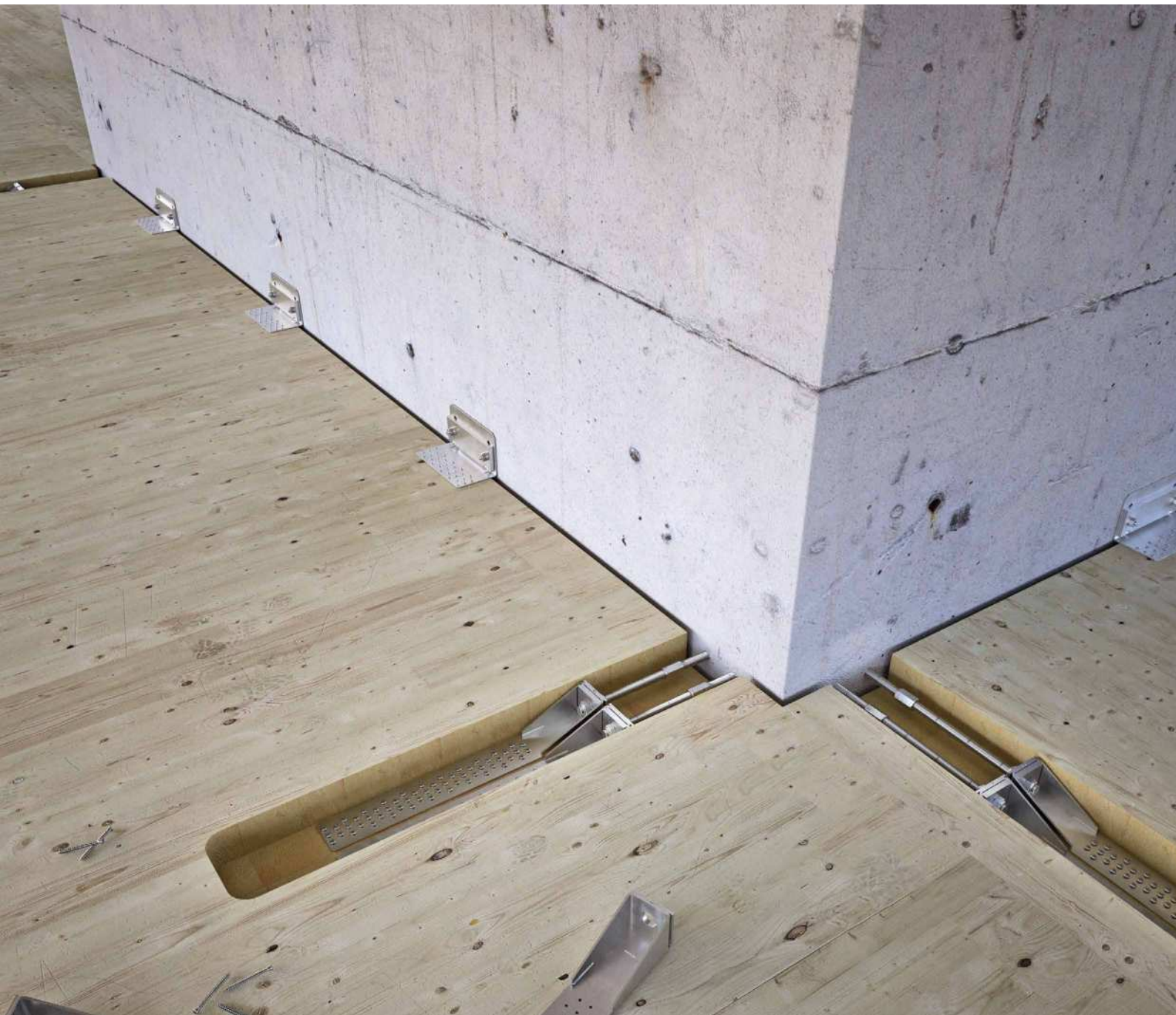
Połączenia na rozciąganie do ścian drewnianych.

Odpowiednie do ścian narażonych na duże naprężenia.

Konfiguracje drewno-drewno, drewno-beton i drewno-stal.

Do stosowania na:

- drewno lite i klejone
- ściany szkieletowe (timber frame)
- panele CLT i LVL



KONSTRUKCJE HYBRYDOWE

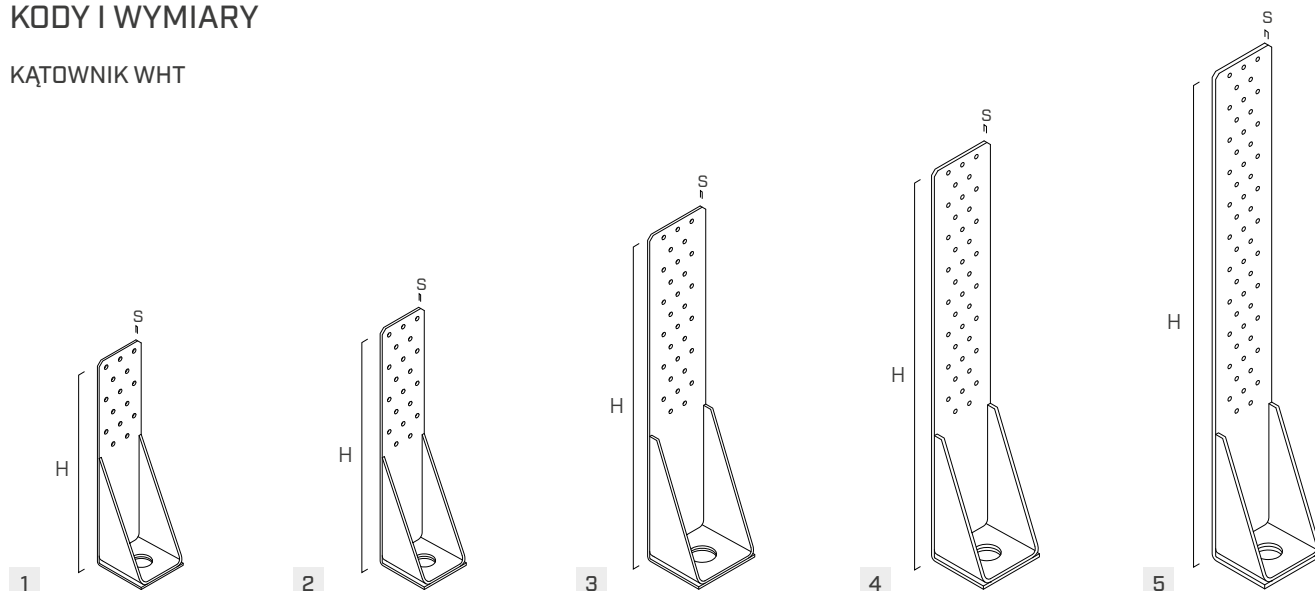
Idealne do połączeń na rozciąganie między stropami drewnianymi a rdzeniem usztywniającym w budynkach hybrydowych drewno-beton.

MONTAŻ PODWYŻSZONY

Certyfikacja ze szczeliną między kątownikiem a wspornikiem umożliwia spełnienie wymagań specjalnych, takich jak cokoły żelbetowe.

KODY I WYMIARY

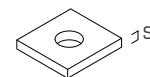
KĄTOWNIK WHT



KOD	H [mm]	s [mm]	n _v Ø5 [szt.]	otwór [mm]	szt.
1 WHT15	250	2,5	15	Ø23	20
2 WHT20	290	3	20	Ø23	20
3 WHT30	400	3	30	Ø29	10
4 WHT40	480	4	40	Ø29	10
5 WHT55	600	5	55	Ø29	1

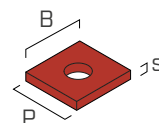
PODKŁADKA WHTW

KOD	otwór [mm]	Ø [mm]	s [mm]	WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55	szt.
1 WHTW6016	Ø18	M16	6	●	●	-	-	-	1
2 WHTW6020	Ø22	M20	6	●	●	-	-	-	1
3 WHTW8020	Ø22	M20	10	-	-	●	●	-	1
4 WHTW8024	Ø26	M24	10	-	-	●	●	-	1
5 WHTW8024L	Ø26	M24	12	-	-	-	-	●	1



PROFIL AKUSTYCZNY | XYLOFON WASHER

KOD		otwór [mm]	P [mm]	B [mm]	s [mm]	szt.
XYLW806060	WHT15	Ø23	60	60	6	10
	WHT20					
XYLW808080	WHT30	Ø27	80	80	6	10
	WHT40					
	WHT55					

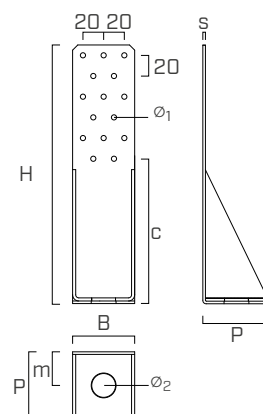


MOCOWANIA

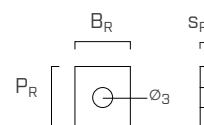
typ	opis		d [mm]	podłoże
LBA	gwóźdź o ulepszonej przyczepności		4	
LBS	wkręt z łbem kulistym		5	
LBS HARDWOOD	wkręt z łbem kulistym do drewna twardego		5	
VIN-FIX	kotwa chemiczna winyloestrowa		M16-M20-M24	
HYB-FIX	kotwa chemiczna hybrydowa		M16-M20-M24	
EPO-FIX	kotwa chemiczna epoksydowa		M16-M20-M24	
KOS	śruba z łbem sześciokątnym		M16-M20-M24	

GEOMETRIA

WHT		WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55
Wysokość	H [mm]	250	290	400	480	600
Podstawa	B [mm]	60	60	80	80	80
Głębokość	P [mm]	62,5	63	73	74	75
Grubość kotnierza pionowego	s [mm]	2,5	3	3	4	5
Układ perforowania	c [mm]	140	140	170	170	170
Pozycja otworu w betonie	m [mm]	32,5	33	38	39	40
Otworki perforowania	Ø ₁ [mm]	5	5	5	5	5
Średnica otworu montażowego	Ø ₂ [mm]	23	23	29	29	29



PODKŁADKA WHTW		WHTW6016	WHTW6020	WHTW8020	WHTW8024	WHTW8024L
Podstawa	B _R [mm]	50	50	70	70	70
Głębokość	P _R [mm]	56	56	66	66	66
Grubość	S _R [mm]	6	6	10	10	12
Średnica otworu podkładki	Ø ₃ [mm]	18	22	22	26	26

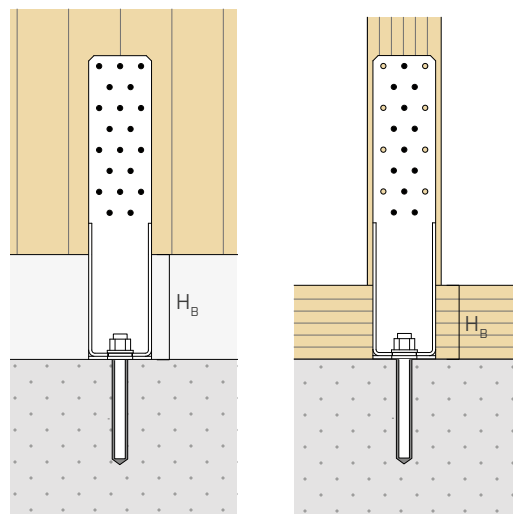


MONTAŻ

MAKSYMALNA WYSOKOŚĆ WARSTWY POŚREDNIEJ H_B

KOD	H _{B max} [mm]			
	CLT		C/GL	
	gwoździe	wkręty	gwoździe	wkręty
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBA Ø4	LBS Ø5
WHT15	100	110	80	65
WHT20	100	110	80	65
WHT30	130	140	110	95
WHT40	130	140	110	95
WHT55	130	140	110	95

Wysokość warstwy pośredniej H_B (zaprawy wyrównującej, próg lub legara doku drewnianego) określa się z uwzględnieniem wymagań normatywnych dotyczących mocowań na drewnie, które podano w tabeli dotyczącej odległości minimalnych.

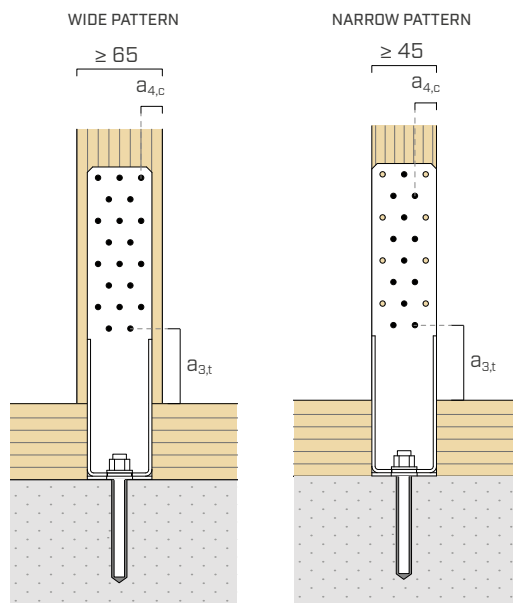


ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

DREWNO odległości minimalne		gwoździe LBA Ø4	wkręty LBS Ø5
C/GL	a _{4,c} [mm]	≥ 12,5 ^(*)	≥ 12,5 ^(*)
	a _{3,t} [mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	a _{4,c} [mm]	≥ 12	≥ 13
	a _{3,t} [mm]	≥ 40	≥ 30
LVL	a _{4,c} [mm]	≥ 12,5 ^(*)	≥ 12,5 ^(*)
	a _{3,t} [mm]	≥ 80	≥ 100

^(*) W przypadku montażu na słupkach o zredukowanej szerokości ($12,5 \text{ mm} \leq a_{4,c} < 5d$) z C/GL lub LVL, nośność R_{1,k timber} należy obliczać zgodnie z ETA-23/0813-Annex B.

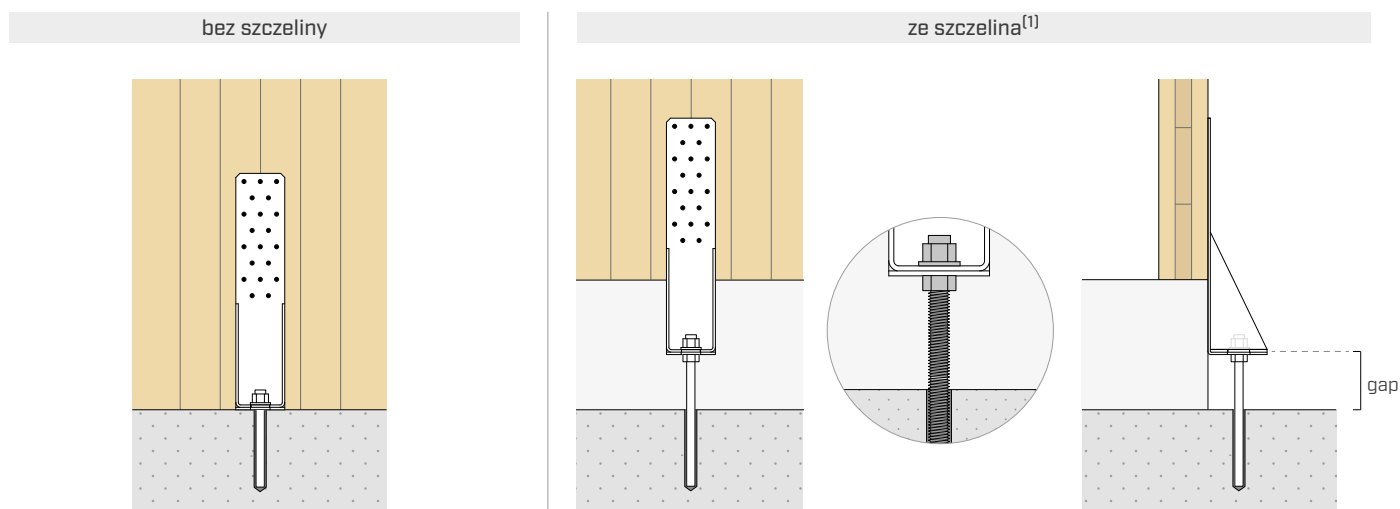
- C/GL: odległości minimalne dla drewna litego i klejonego są zgodne z normą EN 1995:2014 oraz ETA, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych równej $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- CLT: odległości minimalne dla Cross Laminated Timber zgodnie z ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K dla gwoździ oraz ETA-11/0030 dla wkrętów
- LVL: minimalne odległości dla LVL (edge face) zgodnie z EN 1995:2014 i ETA-23/0813 przy uwzględnieniu charakterystycznej gęstości elementów drewnianych $\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.



MONTAŻ

MONTAŻ ZE SZCZELINĄ

Możliwy jest montaż kątownika podniesionego ponad powierzchnię nośną. Pozwala to na przykład na ułożenie kątownika, nawet jeśli warstwa pośrednia H_B (zaprawa podkładowa, belka nośna lub cokół betonowy) jest większa niż $H_{B \max}$, lub na zarządzanie tolerancją na miejscu, na przykład podczas wykonywania otworu kotwiącego oddalonego od ściany lub słupka. W przypadku montażu ze szczeliną sugeruje się zainstalowanie nakrętki zabezpieczającej poniżej kotnierza poziomego, aby zapobiec nadmiernemu dokręceniu nakrętki, powodującemu naprężenie połączenia.

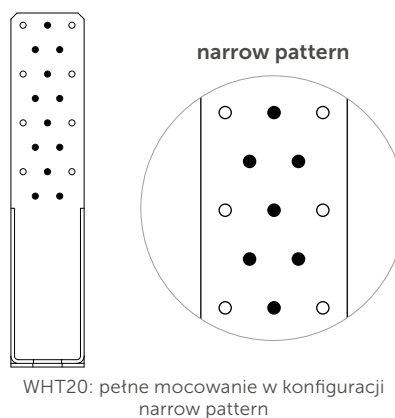
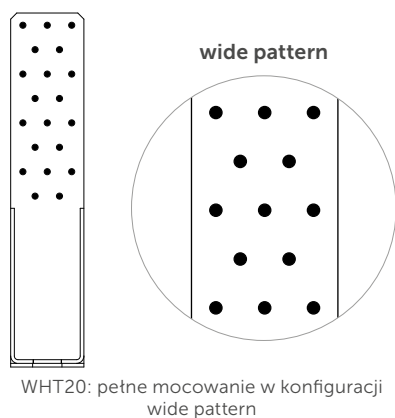


(1) Wysokość szczeliny nie ma wpływu na nośność $R_{1,k}$ kątownika.

SCHEMATY MOCOWANIA

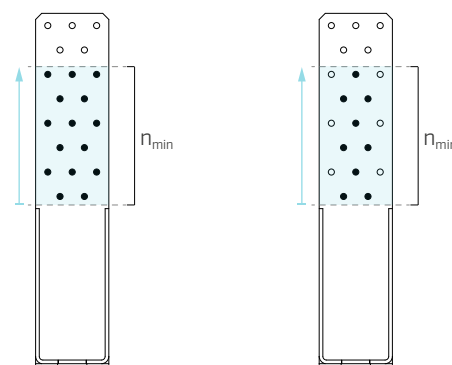
Możliwe jest zainstalowanie kątownika w dwóch określonych pattern:

- **wide pattern (wzór szeroki):** montaż łączników na wszystkich kolumnach kotnierza pionowego;
- **narrow pattern (wzór wąski):** montaż z gwoździowaniem wąskim, pozostawiając wolne kolumny skrajne.

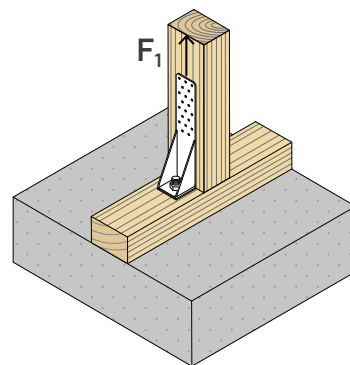
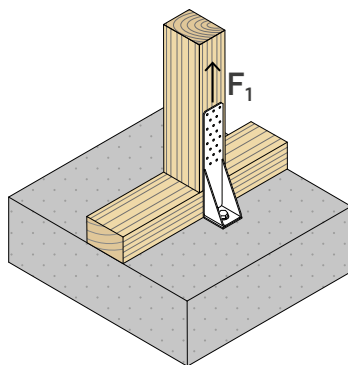
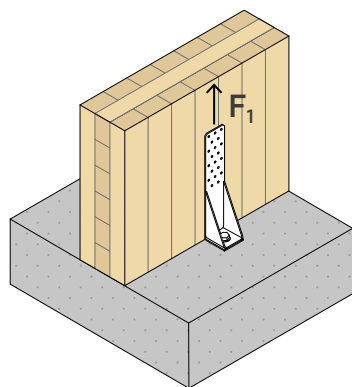


Dla obu pattern można zastosować schemat mocowania pełny lub częściowy. W przypadku montażu z mocowaniem częściowym, liczba łączników może się zmieniać, z zagwarantowaniem liczby minimalnej $n_{\min}$, podanej w poniższej tabeli. Łączniki należy montować zaczynając od otworów dolnych.

KOD	$n_{\min}$ [szt]	
	wide pattern	narrow pattern
WHT15	10	6
WHT20	15	9
WHT30	20	12
WHT40	25	15
WHT55	30	18



WHT20: mocowanie częściowe w konfiguracji odpowiednio wide pattern i narrow pattern, z zamontowaniem liczby minimalnej łączników $n_{\min}$.



WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA | WIDE PATTERN | mocowanie całkowe

KOD	DREWNO				STAL				
	mocowanie w otworach Ø5				bez washer	z washer		bez washer	z washer
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel [kN]	R _{1,k} steel [kN]	Y _{steel}	K _{1,ser} [N/mm]	K _{1,ser} [N/mm]
WHT15	LBA	Ø4 x 60	15	36,8	30,0	40,0	Y _{M0}	5000	5880
	LBS	Ø5 x 70		35,6					
	LBSH	Ø5 x 50		35,3					
WHT20	LBA	Ø4 x 60	20	48,1	40,0	50,0	Y _{M0}	6667	7980
	LBS	Ø5 x 70		48,3					
	LBSH	Ø5 x 50		47,9					
WHT30	LBA	Ø4 x 60	30	76,4	-	70,0	Y _{M0}	-	11667
	LBS	Ø5 x 70		73,7					
	LBSH	Ø5 x 50		73,1					
WHT40	LBA	Ø4 x 60	40	101,9	-	90,0	Y _{M0}	-	15000
	LBS	Ø5 x 70		96,5					
	LBSH	Ø5 x 50		95,8					
WHT55	LBA	Ø4 x 60	55	141,5	-	120,0	Y _{M0}	-	20000
	LBS	Ø5 x 70		132,1					
	LBSH	Ø5 x 50		131,0					

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA | NARROW PATTERN | mocowanie całkowe

KOD	DREWNO				STAL			
	mocowanie w otworach Ø5				bez washer	z washer		
	typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]	R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel [kN]	R _{1,k} steel [kN]	Y _{steel}	K _{1,ser} [N/mm]
WHT15	LBA	Ø4 x 60	9	22,6	30,0	-	Y _{M0}	3360
	LBS	Ø5 x 70		20,3				
	LBSH	Ø5 x 50		20,2				
WHT20	LBA	Ø4 x 60	12	28,3	40,0	-	Y _{M0}	4620
	LBS	Ø5 x 70		27,9				
	LBSH	Ø5 x 50		27,7				
WHT30	LBA	Ø4 x 60	18	45,3	-	70,0	Y _{M0}	7140
	LBS	Ø5 x 70		43,2				
	LBSH	Ø5 x 50		42,8				
WHT40	LBA	Ø4 x 60	24	59,4	-	90,0	Y _{M0}	9240
	LBS	Ø5 x 70		55,9				
	LBSH	Ø5 x 50		55,4				
WHT55	LBA	Ø4 x 60	33	84,9	-	120,0	Y _{M0}	13020
	LBS	Ø5 x 70		78,7				
	LBSH	Ø5 x 50		78,1				

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO-BETON | F₁

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY DREWNA | MOCOWANIE CZĘŚCIOWE

W przypadku schematów mocowania częściowego, wartości $R_{1,k \text{ timber}}$ uzyskuje się przez pomnożenie wytrzymałości charakterystycznej pojedynczego łącznika $R_{v,k}$ przez odpowiednie n_{eq} , podane w poniższej tabeli, gdzie n oznacza całkowitą liczbę gwoździ przewidzianą do montażu.

KOD	wide pattern n_{eq}		narrow pattern n_{eq}	
	LBA	LBS / LBSH	LBA	LBS / LBSH
WHT15	n-2	n-1	n-1	n-1
WHT20	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT30	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT40	n-4	n-2	n-3	n-2
WHT55	n-5	n-3	n-3	n-2

Wartości $R_{v,k}$ łączników można znaleźć w katalogu „WKRETY DO DREWNA I POŁĄCZENIA TARASOWE” na stronie www.rothoblaas.pl.

UŻYCIE MOCOWAŃ ALTERNATYWNYCH

Można użyć gwoździ lub wkrętów o długości krótszej niż proponowana.

W tym przypadku wartości nośności $R_{1,k \text{ timber}}$ należy pomnożyć przez następujący współczynnik redukcji k_F :

długość łącznika [mm]	k_F		
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBSH Ø5
40	0,74	0,79	0,83
50	0,91	0,89	1,00
60	1,00	0,94	1,08
70	-	1,00	1,14
75	1,13	-	-
100	1,30	-	-

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY BETONU

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania. W celu uzyskania dalszych rozwiązań, innych niż tabelaryczne, możliwe jest skorzystanie z programu My Project, dostępnego na stronie www.rothoblaas.pl.

Podane w tabeli wartości określono z uwzględnieniem w obliczeniach udziału współczynnika $k_{t//}$.

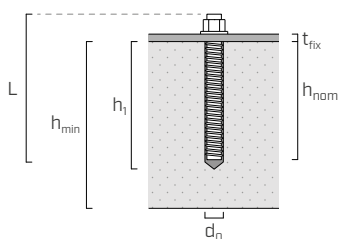
KOD	opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach Ø14		$R_{1,d \text{ concrete}}$	
		typ	Ø x L [mm]	bez szczeliny [kN]	szczelina [kN]
WHT15 WHT20 bez washer	niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	34,0	37,1
			M16 x 245	44,7	48,8
			M20 x 245	55,9	61,0
	zarysowany	HYB-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M16 x 195	45,1	49,2
			M16 x 245	59,3	64,6
	sejsmiczny	EPO-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	40,3 56,7	44,0 61,8
WHT15 WHT20	niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M16 x 245 M20 x 245	42,6 53,2	46,5 58,0
			M16 x 195 M16 x 245	43,7 47,6	47,6 51,9
	zarysowany	HYB-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	38,3 55,7	41,8 60,7
			M20 x 245 M20 x 330	38,3 55,7	41,8 60,7
	niezarysowany	VIN-FIX 5.8 VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330 M20 x 245	53,2 73,3 91,5	58,0 79,9 99,7
			M20 x 245 M24 x 330 M24 x 330	64,0 89,6 107,3	69,8 97,7 117,0
WHT30 WHT40	zarysowany	EPO-FIX 5.8	M24 x 330 M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4 103,4	70,4 112,7 112,7
			M24 x 330 M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4 103,4	70,4 112,7 112,7
			M24 x 330 M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4 103,4	70,4 112,7 112,7
	sejsmiczny	EPO-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4 103,4	70,4 112,7 112,7
			M24 x 330 M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4 103,4	70,4 112,7 112,7
			M24 x 330 M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4 103,4	70,4 112,7 112,7
WHT55	niezarysowany	HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 5.8	M24 x 330 M24 x 330	153,2 107,3	167,0 117,0
			M24 x 330 M24 x 330	107,3 107,3	117,0 117,0
	zarysowany	HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M24 x 495 M24 x 495	143,4 64,6	156,3 70,4
			M24 x 495 M24 x 495	143,4 64,6	156,3 70,4
	sejsmiczny	EPO-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,3	70,4 112,6
			M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,3	70,4 112,6

PARAMETRY MONTAŻU KOTWY

rodzaj gwintu Ø x L [mm]		typ WHT	typ podkładki	t _{fix} [mm]	h _{nom} =h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
M16	195	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	160	165	18	200
	245	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	200	205	18	250
M20	245	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	200	205	22	250
	330			11	290	295	22	350
	245	WHT30	WHTW8020	16	200	205	22	250
	330			16	280	285	22	350
	245	WHT40	WHTW8020	16	195	200	22	250
	330			16	275	280	22	350
M24	330	WHT30	WHTW8024	16	280	285	28	350
	330	WHT40 / WHT55	WHTW8024	18	275	280	28	350
	330	WHT55	WHTW8024	21	275	280	28	350
	495	WHT55	WHTW8024L	21	440	445	28	350

Pręt gwintowany cięty INA wyposażony w nakrętkę i podkładkę okrągłą

Pręt gwintowany MGS klasa 8.8 do przycięcia na wymiar: patrz katalog „PŁYTKI I ŁĄCZNIKI DO DREWNA”, sekcja „Katalogi” na stronie www.rothoblaas.pl



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

WERYFIKACJA KOTEW POD KĄTEM NAPRĘŻENIA F₁

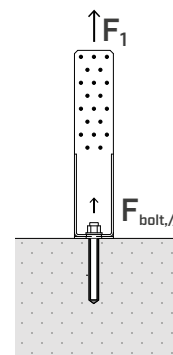
Mocowanie do betonu za pomocą kotew innego typu, niż tabelaryczne, należy zweryfikować na podstawie sił naprężeń działających na kotwy, do ustalenia z wykorzystaniem współczynników k_{t//}. Siłę osiową rozporową oddziałującą na kotwę oblicza się następująco:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

k_{t//} współczynnik mimośrodowo obciążenia

F_{1,d} siła pionowa oddziałująca na kątownik WHT

Weryfikacja dla kotwy mocującej ma wynik pozytywny wtedy, gdy wytrzymałość na siłę pionową dla projektu, obliczona przy wzięciu pod uwagę efektu krawędziowego, jest wyższa od siły nacisku dla projektu: R_{bolt //,d} ≥ F_{bolt //,d}.



KOD	MONTAŻ ZE SZCZELINĄ k _{t//}	MONTAŻ BEZ SZCZELINY k _{t//}
WHT15	1,00	1,09
WHT20	1,00	1,09
WHT30	1,00	1,09
WHT40	1,00	1,09
WHT55	1,00	1,09

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-23/0813.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości tabelarycznych w następujący sposób:

MOCOWANIE CAŁKOWITE

$$R_d = \min \left\{ \frac{k_F \cdot R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{k, \text{steel}}}{Y_{MO}}, \frac{R_{d, \text{concrete}}}{Y_{MO}} \right\}$$

MOCOWANIE CZĘŚCIOWE

$$R_d = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{yk} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{k, \text{steel}}}{Y_{MO}}, \frac{R_{d, \text{concrete}}}{Y_{MO}} \right\}$$

Współczynniki k_{mod}, Y_M, Y_{MO} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartość K_{1,ser} dla mocowań innych niż proponowane można obliczyć w następujący sposób:

$$K_{1,ser} = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{yk}}{6}, \frac{R_{k, \text{steel}}}{6} \right\}$$

- Na etapie obliczeń uwzględniono masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 350 kg/m³ i klasę wytrzymałości betonu oznaczoną 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.

- Wartości wytrzymałości projektowej od strony betonu podane są dla betonu niezarysowanego (R_{1,d uncracked}), zarysowanego (R_{1,d cracked}), a w przypadku weryfikacji sejsmicznej (R_{1,d seismic}), dla zastosowania kotwy chemicznej z prętem gwintowanym w klasie stali 5.8 i 8.8.
- Projektowanie sejsmiczne w kategorii wykonania C2, bez wymagań odnośnie ciągłości kotew (opcja a2) i projektowanie sprężyste wg EN 1992:2018.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i betonowych musi być dokonane osobno.
- Do zastosowań na CLT (Cross Laminated Timber) zalecamy stosowanie gwoździ/wkrętów o odpowiedniej długości, aby głębokość zakotwienia objęła wystarczającą grubość drewna, zapobiegając pękaniu kruchemu dla działania efektu krawędziowego.

WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA

- Łączniki hold-down WHT są chronione następującymi Zarejestrowanymi Wzorami Wspólnotowymi: RCD 015032190-0019 | RCD 015032190-0020 | RCD 015032190-0021 | RCD 015032190-0022 | RCD 015032190-0023.