

KĄTOWNIKI NA ROZCIĄGANIE DLA DOMÓW

KONSTRUKCJE SZKIELETOWE I CLT

Idealny dla ścian szkieletowych i CLT dzięki zoptymalizowanym schematom gwoździowania. Certyfikowane konfiguracje z obecnością zaprawy podkładowej, belki nośnej lub cokołu betonowego.

KONFIGURACJA DREWNO-DREWNO

Wyjątkowe wartości wytrzymałościowe również w przypadku montażu w konfiguracji drewno-drewno. Możliwość montażu z prętami przelotowym, z wkrętami VGS lub HBS PLATE.

CERTYFIKACJA ZE SZCZELINĄ

Certyfikacja z podniesionym montażem otwiera liczne możliwości zastosowania w celu rozwiązania nietypowych połączeń lub innowacyjnego zarządzania tolerancjami.

KLASA UŻYTKOWANIA

SC1 SC2

MATERIAŁ

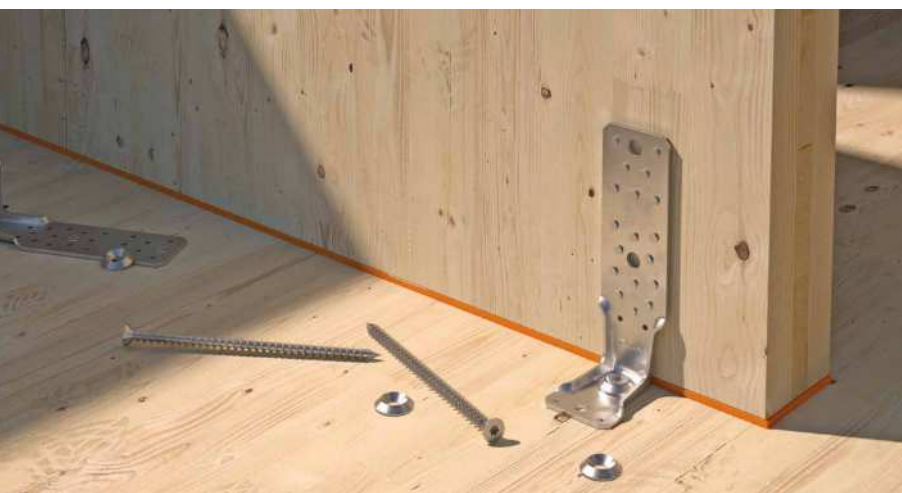
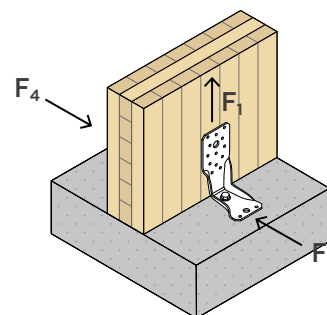
S250
Z275

WKR9530: stal węglowa S250GD+Z275

S235
Fe/Zn12c

WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 |
WKR53035:
stal węglowa S235 + Fe/Zn12c

OBCIĄŻENIA



POLA ZASTOSOWAŃ

Połączenia na rozciąganie z naprężeniami małymi i średnimi.
Zoptymalizowane również do mocowania ścian szkieletowych.
Konfiguracje drewno-drewno, drewno-beton i drewno-stal.

Do stosowania na:

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



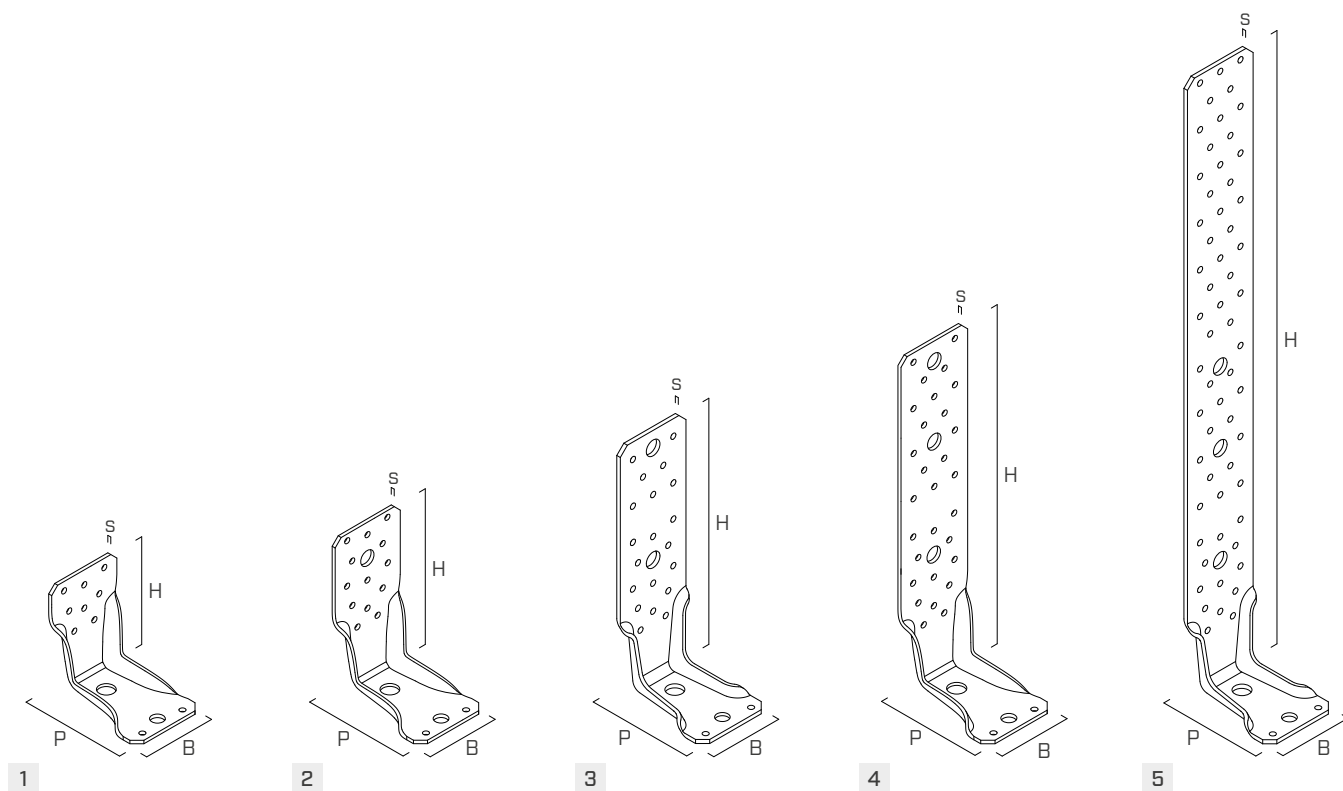
ŚCIANA PODNIESIONA

Schematy gwoździowania częściowego pozwalają na montaż na ścianach szkieletowych lub CLT w obecności cokołów betonowych o wysokości do 370 mm.

PREFABRYKACJA

W przypadku prefabrykowanych ścian szkieletowych można wstępnie zamontować kotwę w betonie i kątownik na ścianie. Za pomocą nakrętki łącznej MUT 6334 i pręta gwintowanego można wykonać połączenie na miejscu budowy, zachowując wszystkie tolerancje dla montażu.

KODY I WYMIARY



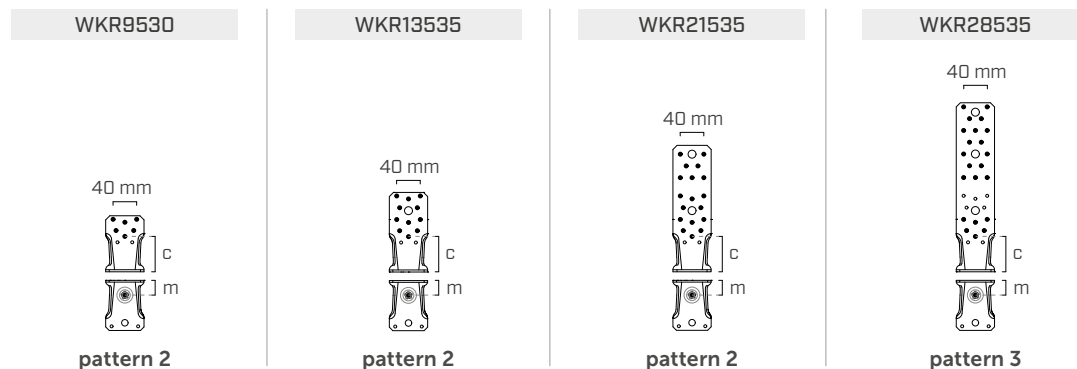
KOD	B	P	H	s	n _V Ø5	n _H Ø14	n _H Ø11	n _V Ø13,5			szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]			
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	-	●	●	25
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1	●	●	25
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2	●	●	25
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3	●	●	25
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3	●	●	10

MOCOWANIA

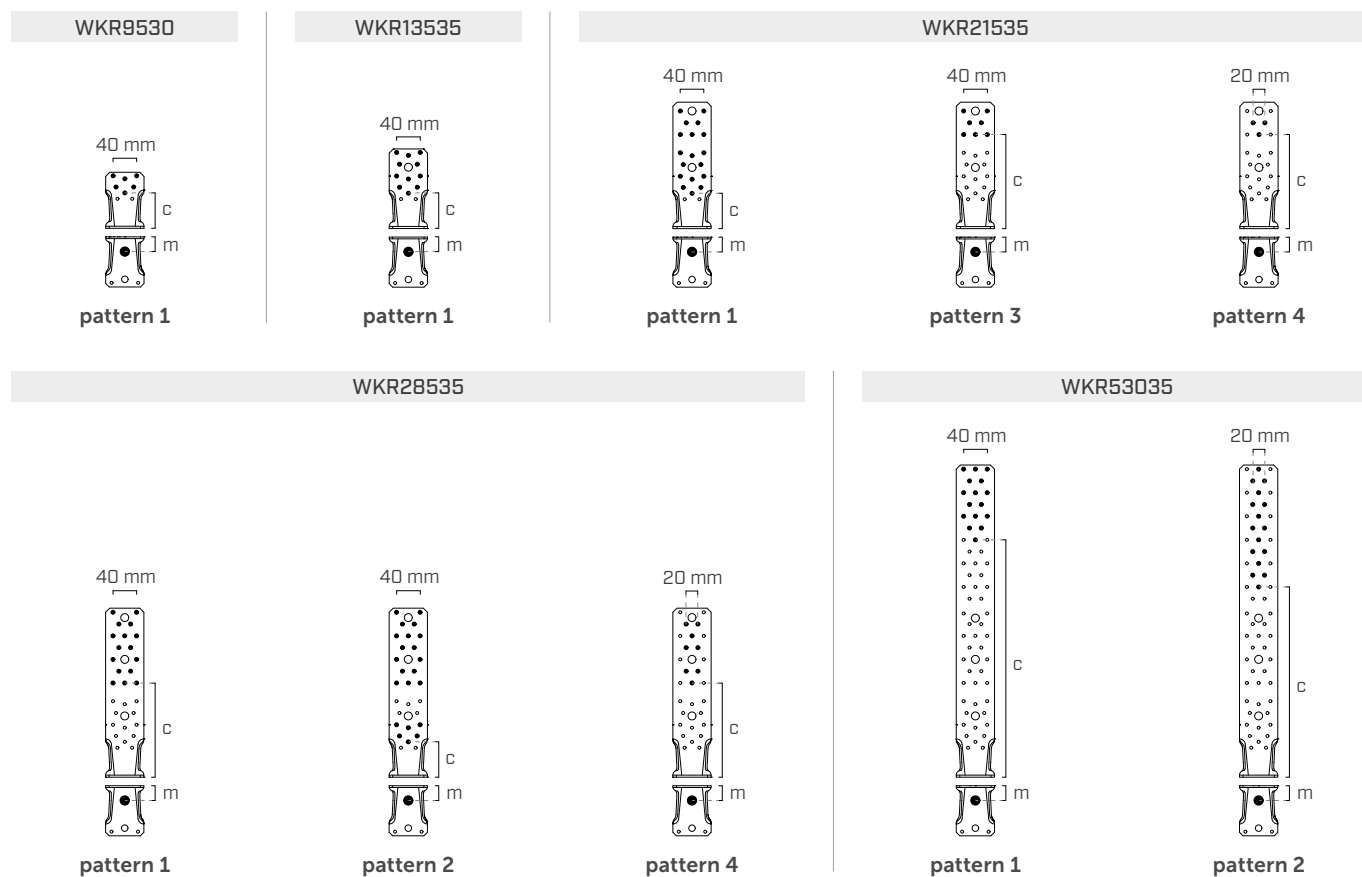
typ	opis		d [mm]	podłoże
LBA	gwóźdź o ulepszonej przyczepności		4	
LBS	wkręt z łbem kulistym		5	
VGS	wkręt z gwintem na całej długości i łbem stożkowym płaskim		11-13	
HUS	podkładka toczona		11-13	
HBS PLATE	wkręt z łbem stożkowym ściętym		10-12	
AB1	kotwa rozporowa CE1		12	
SKR	kotwa wkręcana		M12	
VIN-FIX	kotwa chemiczna winyloestrowa		M12	
HYB-FIX	kotwa chemiczna hybrydowa		M12	
EPO-FIX	kotwa chemiczna epoksydowa		M12	
ULS13373	podkładka		M12	

SCHEMATY MOCOWANIA

DREWNO-DREWNO



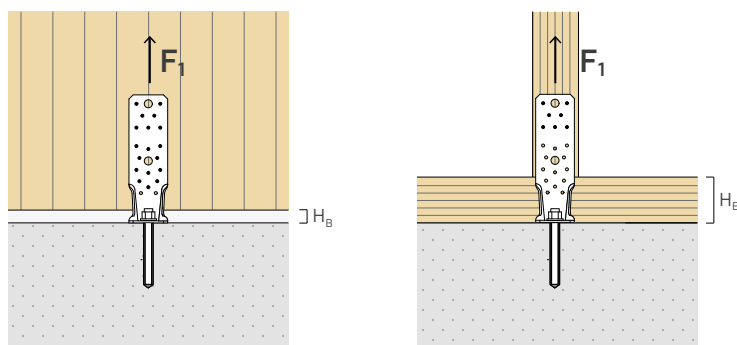
DREWNO-BETON



KOD	konfiguracja	mocowanie w otworach Ø5		m [mm]	podłoże	
		n _v [szt.]	c [mm]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	-	●
	pattern 2	6	60		●	-
WKR13535	pattern 1	11	60		-	●
	pattern 2	11	60		●	-
WKR21535	pattern 1	18	60		-	●
	pattern 2	18	60		●	-
	pattern 3	7	160		-	●
	pattern 4	3	160		-	●
WKR28535	pattern 1	16	160		-	●
	pattern 2	22	60		-	●
	pattern 3	22	60		●	-
	pattern 4	8	160		-	●
WKR53035	pattern 1	16	400	-	●	
	pattern 2	16	320	-	●	

MONTAŻ

MAKSYMALNA WYSOKOŚĆ WARSTWY POŚREDNIEJ H_B



KOD	konfiguracja	$H_{B \max}$ [mm]			
		CLT		C/GL	
		gwoździe LBA Ø4	wkręty LBS Ø5	gwoździe LBA Ø4	wkręty LBS Ø5
WKR9530	pattern 1	20	30	-	-
	pattern 2				
WKR13535	pattern 1	20	30	-	-
	pattern 2				
WKR21535	pattern 1	20	30	-	-
	pattern 2				
	pattern 3	120	130	100	85
	pattern 4				
WKR28535	pattern 1	120	130	100	85
	pattern 4	20	30	-	-
	pattern 2				
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

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

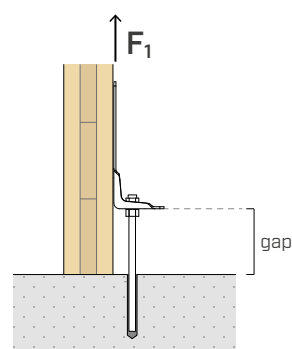
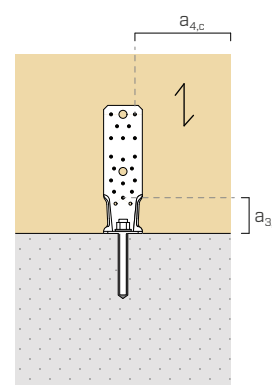
DREWNO			gwoździe LBA Ø4	wkręty LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 12,5^{(*)}$	$\geq 12,5^{(*)}$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

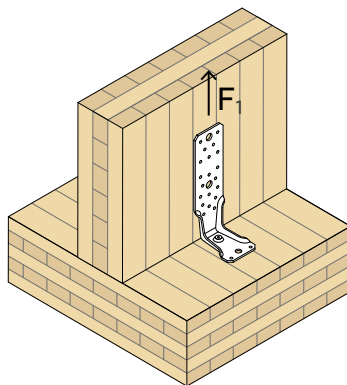
- C/GL: odległości minimalne dla drewna litego i klejonego są zgodne z normą EN 1995:2014 oraz ETA, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych równej $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- CLT: odległości minimalne dla Cross Laminated Timber zgodnie z ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K dla gwoździ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

(*) W przypadku montażu na słupkach o zmniejszonej szerokości ($12,5 \text{ mm} \leq a_{4,c} < 5d$), nośność $R_{1,k \text{ timber}}$ należy obliczyć zgodnie z ETA-22/0089 - Załącznik A.

MONTAŻ ZE SZCZELINĄ

W obecności sił rozciągających F_1 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 $H_{B \max}$. Zaleca się dodanie nakrętki zabezpieczającej pod kątnierzem poziomym, aby zapobiec naprężeniom w połączeniu spowodowanym nadmiernym dokręceniem nakrętki.





WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

KOD	konfiguracja	mocowanie w otworach Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		typ	Ø x L [mm]	n _v [szt.]		
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI

łącznik	WKR	R _{1,k screw,head} ^(*)	
		[kN]	Y _{steel}
VGS Ø11 + HUS 10 VGS Ø13 + HUS 12	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	R _{tens,k}	Y _{M2}
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	29,0	

(*)Wartości w tabeli odnoszą się do zerwania w wyniku przebiecia łącznika w kołnierzu poziomym.

WYTRZYMAŁOŚĆ PO STRONIE KOTWIENIA

Wartości wytrzymałości niektórych możliwych rozwiązań mocowania.

KOD	konfiguracja	k _{t,∥}	mocowanie w otworach Ø14	
			typ ⁽²⁾	R _{1,k,screw,ax} ⁽³⁾ [kN]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø10x140 HBS PLATE Ø10x180	13,9 18,9
WKR13535	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø12x140 HBS PLATE Ø12x200	16,7 24,2
WKR21535	pattern 2	1,10	VGS Ø11x150 + HUS10 VGS Ø11x200 + HUS10	19,5 26,4
WKR28535	pattern 3	1,10	VGS Ø13x150 + HUS12 VGS Ø13x200 + HUS12	23,0 31,2

UWAGI

⁽¹⁾ Możliwy jest montaż za pomocą gwoździ i wkrętów o długości mniejszej niż proponowana w tabeli. W tym przypadku wartości nośności R_{1,k timber} należy pomnożyć przez następujący współczynnik redukcji k_F:

- dla gwoździ

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- dla wkrętów

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,39 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

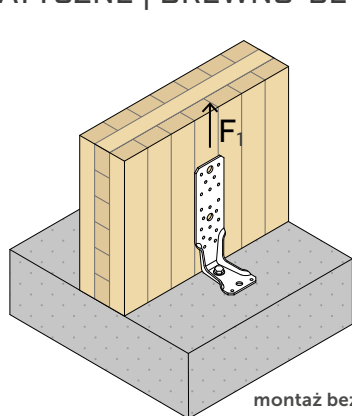
F_{v,short,Rk} = wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie gwoździa lub wkręta

F_{ax,short,Rk} = wytrzymałość charakterystyczna na wyrywanie gwoździa lub wkręta

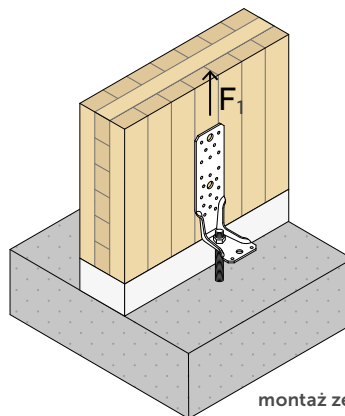
W przypadku montażu na słupkach o zmniejszonej szerokości (12,5 mm ≤ a_{4,c} < 5d), nośność R_{1,k timber} należy obliczyć zgodnie z ETA-22/0089 - Załącznik A. Ten sam wzór ma zastosowanie również w przypadku słupków z LVL.

⁽²⁾ W przypadku wymagań projektowych, takich jak różne naprężenia F₁ lub w zależności od grubości stropu, możliwe jest zastosowanie wkrętów Ø11 i Ø13 VGS z podkładkami HUS10 i HUS12 oraz wkrętów Ø10 i Ø12 HBS PLATE o innych długościach niż proponowane w tabeli (patrz katalog „WKRETY DO DREWNA I POŁĄCZENIA TARASOWE”).

⁽³⁾ Wartości R_{1,k,screw,ax} można znaleźć w katalogu „WKRETY DO DREWNA I POŁĄCZENIA TARASOWE”.



montaż bez szczeliny



montaż ze szczeliną

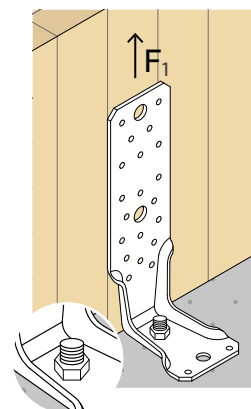
WYTRZYMAŁOŚĆ STRONY MOCOWANEJ DO DREWNA

KOD	konfiguracja	mocowanie w otworach Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		typ	Ø x L [mm]	n_v [szt.]	[kN]	
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	7	18,7	
		LBS	Ø5 x 50		15,8	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	3	8,0	
		LBS	Ø5 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	37,3	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	21,3	
		LBS	Ø5 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	LBA	Ø4 x 60	16	42,6	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	

WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI BEZ PODKŁADKI

KOD	konfiguracja	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		Y_{steel}
		bez szczeliny [kN]	szczelina [kN]	
WKR9530	pattern 1	26	8,3	Y_{M2}
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2		-	

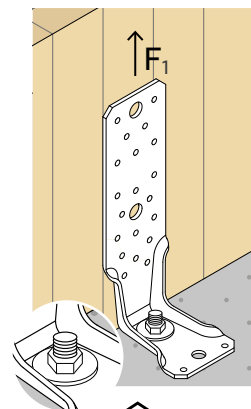
(*) Wartości $R_{1,k,bolt,head}$ odnoszą się do zerwania w wyniku przebicia łącznika w kotnierzu poziomym.



WYTRZYMAŁOŚĆ OD STRONY STALI Z PODKŁADKĄ ULS13373

KOD	konfiguracja	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		Y_{steel}
		bez szczeliny [kN]	szczelina [kN]	
WKR9530	pattern 1	37	16	Y_{M2}
WKR13535	pattern 1		35	
WKR21535	pattern 1		35	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		35	
WKR53035	pattern 1-2		-	

(*) Wartości $R_{1,k,bolt,head}$ odnoszą się do zerwania w wyniku przebicia łącznika w kotnierzu poziomym.



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 $k_{t,j}$.

KOD	opcje mocowania do betonu	mocowanie w otworach $\varnothing 14$		$R_{1,d}$ concrete bez szczeliny				$R_{1,d}$ concrete szczelina	
		typ	$\varnothing \times L$ [mm]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR	12 x 90	10,1	-	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	11,7	-	-	-	-	-
	zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 115	9,4	-	-	-	-	-
	sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-
			M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	23,6	-	-	-	24,8	-
WKR21535	niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR	12 x 90	9,6	-	7,3	9,6	-	-
		AB1	M12 x 115	11,2	-	12,6	12,6	-	-
	zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 115	8,9	-	7,4	7,4	-	-
	sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-
			M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	22,5	-	17,1	17,1	24,8	-
WKR28535	niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	9,6	-	-
		AB1	M12 x 115	8,5	16,6	-	12,6	-	-
	zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 115	6,8	9,7	-	7,4	-	-
	sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	22,5	-	17,1	-	24,8
WKR53035	niezarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	8,5	12,6	-	-	-	-
	zarysowany	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	6,8	7,4	-	-	-	-
	sejsmiczny	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-
			M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	17,1	-	-	-	-

UWAGI

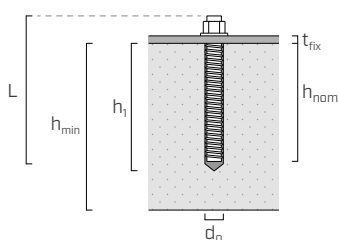
- Montaż ze szczeliną należy wykonać wyłącznie przy użyciu kotew chemicznych i wstępnie przyciętych prętów gwintowanych INA lub prętów MGS do przycięcia na wymiar.

PARAMETRY MONTAŻU KOTWY

typ kotwa	$\varnothing \times L$ [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	d_0 [mm]	h_{min} [mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
	M12 x 245	210	210	215	14	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
SKR	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 115	70	85	105	14	200

Pręt gwintowany cięty INA, wyposażony w nakrętkę i podkładkę.

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
 h_1 minimalna głębokość otworu
 d_0 średnica otworu w betonie
 h_{min} grubość minimalna betonu

WERYFIKACJA KOTEW POD KĄTEM NAPRĘŻENIA F_1

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:

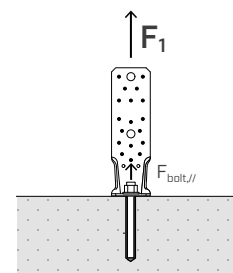
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ współczynnik mimośrodowo obciążenia

$F_{1,d}$ siła pionowa oddziałująca na kątownik WKR

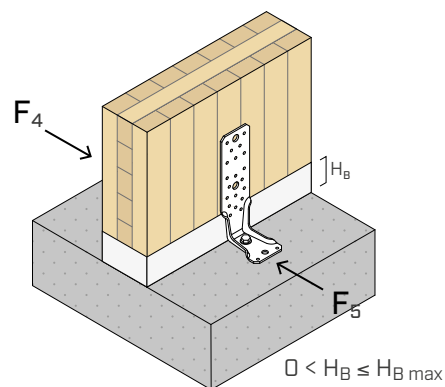
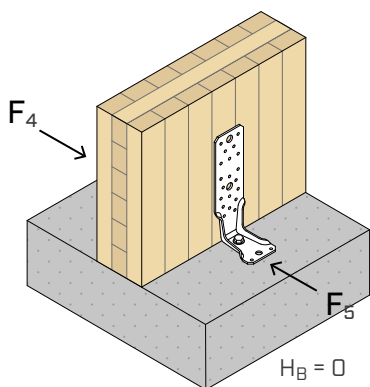
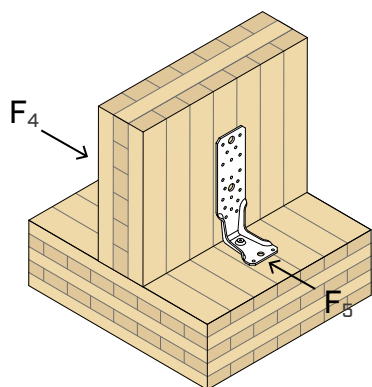
Weryfikacja dla kotwy mocującej ma wynik pozytywny wtedy, gdy wytrzymałość na siłę pionową dla projektu, obliczona przy wzięciu pod uwagę efektu krawędziowego, jest wyższa od siły nacisku dla projektu: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

KOD	MONTAŻ BEZ SZCZELINY		MONTAŻ ZE SZCZELINĄ	
	konfiguracja	$k_{t//}$	konfiguracja	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05	pattern 2	1,00
WKR13535	pattern 1-2	1,05	pattern 2	
WKR21535	pattern 1-2	1,10	pattern 2	
	pattern 3-4	1,45	pattern 2	
WKR28535	pattern 2-3	1,10	pattern 3	
	pattern 1-4	1,45		
WKR53035	pattern 1-2	1,45	-	



UWAGI

⁽¹⁾ Obowiązują dla wartości wytrzymałości tabelarycznych.



DREWNO-DREWNO

KOD	konfiguracja	mocowanie w otworach Ø5			mocowanie w otworach Ø5		$l_{BL}^{(2)}$ [mm]
		typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]	$R_{4,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$R_{5,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		17,2	3,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		21,1	3,6	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		23,4	3,6	

DREWNO-BETON

KOD	konfiguracja	mocowanie w otworach Ø5			$H_B = 0$		$0 < H_B \leq H_{B \max}$		$l_{BL}^{(2)}$ [mm]
		typ	Ø x L [mm]	n_V [szt.]	$R_{4,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$R_{5,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$R_{4,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$R_{5,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	
WKR53035	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	

UWAGI

⁽¹⁾ Możliwy jest montaż za pomocą gwoździ i wkrętów o długości mniejszej niż proponowana w tabeli. W tym przypadku wartości nośności $R_{4,k \text{ timber}}$ i $R_{5,k \text{ timber}}$ należy pomnożyć przez następujący współczynnik redukcji k_F :

- dla gwoździ

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- dla wkrętów

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,39 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie gwoździa lub wkręta

$F_{ax,short,Rk}$ = wytrzymałość charakterystyczna na wyrywanie gwoździa lub wkręta

W przypadku naprężeń $F_{5,Ed}$ wymagana jest weryfikacja jednoczesnego oddziaływania ścinającego na kotwę $F_{v,Ed}$ oraz dodatkowej składowej wyrywającej $F_{ax,Ed}$:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = odległość między ostatnim rzędem co najmniej dwóch łączników a płaszczyzną nośną

- Wytrzymałość $R_{4,k \text{ timber}}$ jest ograniczona przez wytrzymałość boczną $R_{v,k}$ łącznika podstawowego.
- Wartości sztywności $K_{4,ser}$ podano w ETA-22/0089.

PRZYKŁADY OBLICZEŃ | WYZNACZANIE WYTRZYMAŁOŚCI R_{1d}

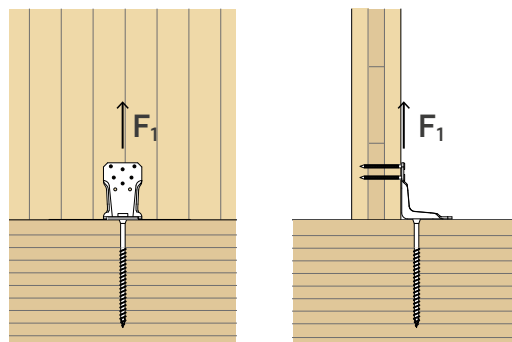
DREWNO-DREWNO

Dane projektowe

Klasa użytkowania	SC1
Czas obciążenia	momentalny
Łącznik	WKR9530
Konfiguracja	pattern 2
Mocowanie do drewna	gwoździe LBA Ø4 x 60 mm

Wybór wkręta

HBS PLATE	Ø10 x 140 mm
Wiercenie wstępne	bez otworu



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $k_{t//} = 1,05$
 $R_{1,k, timber} = 15,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k, screw, head} = 20,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k, screw, ax} = 13,9 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \gamma_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$



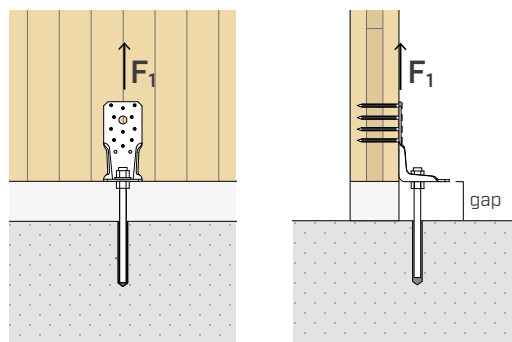
DREWNO-BETON | MONTAŻ ZE SZCZELINĄ

Dane projektowe

Klasa użytkowania	SC1
Czas obciążenia	momentalny
Łącznik	WKR13535
Konfiguracja	pattern 1 ze szczeliną
Mocowanie do drewna	gwoździe LBA Ø4 x 60 mm

Wybór kotwy

Kotwa VIN-FIX	M12 x 195 (stal kl. 5,8)
Beton niezarysowany	



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $R_{1,k, timber} = 28,3 \text{ kN}$
 $R_{1,k, bolt, head} = 19,0 \text{ kN}$
 $R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, bolt, head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$



OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-22/0089.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości tabelarycznych w następujący sposób:

MONTAŻ DREWNO-BETON

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{Y_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

MONTAŻ DREWNO-DREWNO

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{u//} \cdot Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

Współczynniki k_{mod} , Y_M , Y_{M2} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Dopuszczalne jest użycie gwoździ zgodnie z normą EN 14592, w którym to przypadku wartości nośności $R_{1,k \text{ timber}}$ należy pomnożyć przez następujący współczynnik redukcji k_{rid} :

$$k_{rid} = \min \left\{ \frac{F_{v, EN 14592, Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, EN 14592, Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- 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 kotew zostało wykonane w kategorii wykonania C2, bez wymagań odnośnie ciągliwości kotew (opcja a2) projektowanie sprężyste wg EN 1992-2018, dla $\alpha_{sus} = 0,6$. W przypadku kotew chemicznych przyjmuje się, że przestrzeń pierścieniowa pomiędzy kotwą a otworem płytki jest wypelniona ($\alpha_{gap} = 1$).
- W celu prawidłowego montażu wkrętów należy zapoznać się z katalogiem „WKRETY DO DREWNA I POŁĄCZENIA TARASOWE”.
- 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 wkręcana SKR w zgodzie z ETA-24/0024;
 - kotwa mechaniczna AB1 w zgodzie z ETA-25/0860 (M12).

UWAGI

- ⁽¹⁾ Możliwy jest montaż za pomocą gwoździ i wkrętów o długości mniejszej niż proponowana w tabeli poprzez pomnożenie wartości nośności $R_{1,k \text{ timber}}$ przez następujący współczynnik redukcji k_F :

- dla gwoździ

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, short, Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- dla wkrętów

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,39 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, short, Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v, short, Rk}$ = wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie gwoźdźcia lub wkręta

$F_{ax, short, Rk}$ = wytrzymałość charakterystyczna na wyrywanie gwoźdźcia lub wkręta

- W obecności warstwy pośredniej H_B (zaprawy wyrównującej, progu lub legara) z gwoździ na CLT i $a_{3,t} < 60 \text{ mm}$, wartości $R_{1,k \text{ timber}}$ z tabeli należy pomnożyć przez współczynnik 0,93.
- W przypadku wymagań projektowych, takich jak obecność warstwy pośredniej H_B (zaprawy wyrównującej, progu lub legara) większej niż $H_{B, max}$, dopuszcza się montaż kątownika podniesionego ponad powierzchnię nośną (montaż ze szczeliny).

WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA

- Model WKR jest chroniony zarejestrowanym wzorem wspólnotowym RCD 015032190-0024.