

ŁĄCZNIK DEMONTOWALNY DO BELEK I PŁYT

KLASA UŻYTKOWANIA

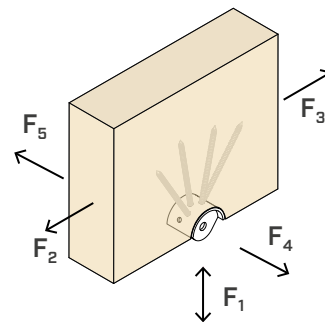
SC1 SC2

MATERIAŁ

S355
Fe/Zn12c

stal węglowa S355 + Fe/Zn12c

OBCIĄŻENIA



PREFABRYKACJA I MOŻLIWOŚĆ DEMONTAŻU

Dzięki wstępnemu montowaniu łączników w zakładzie, mocowanie na miejscu jest zredukowane do kilku prostych stalowych śrub, co zapewnia maksymalną niezawodność instalacji. Demontaż połączenia jest szybki i łatwy.

TOLERANCJA

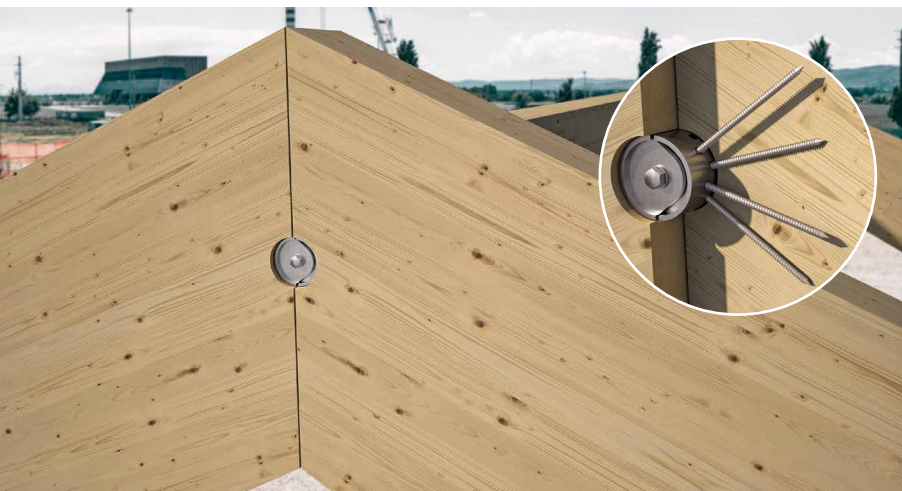
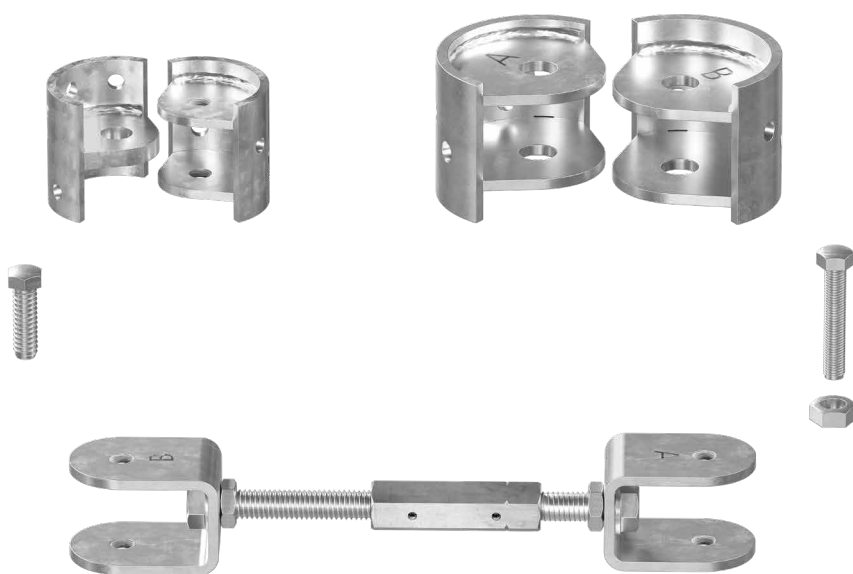
Dzięki zastosowaniu komponentów RADIALKIT, możliwe jest uzyskanie połączenia na rozciąganie o wyjątkowej tolerancji montażowej. Połączenie pozostaje ukryte w grubości ściany.

BELKI, ŚCIANY I SŁUPY

Idealne do wykonywania połączeń zarówno ścian, jak i belek i słupów (siodła gerber, połączenia zawiasowe itp.). Może być używany do hybrydowych konstrukcji drewno-stal.

BUDYNKI MODUŁOWE

Połączenie ukryte jest idealne do budynków prefabrykowanych z modułami wolumetrycznymi.

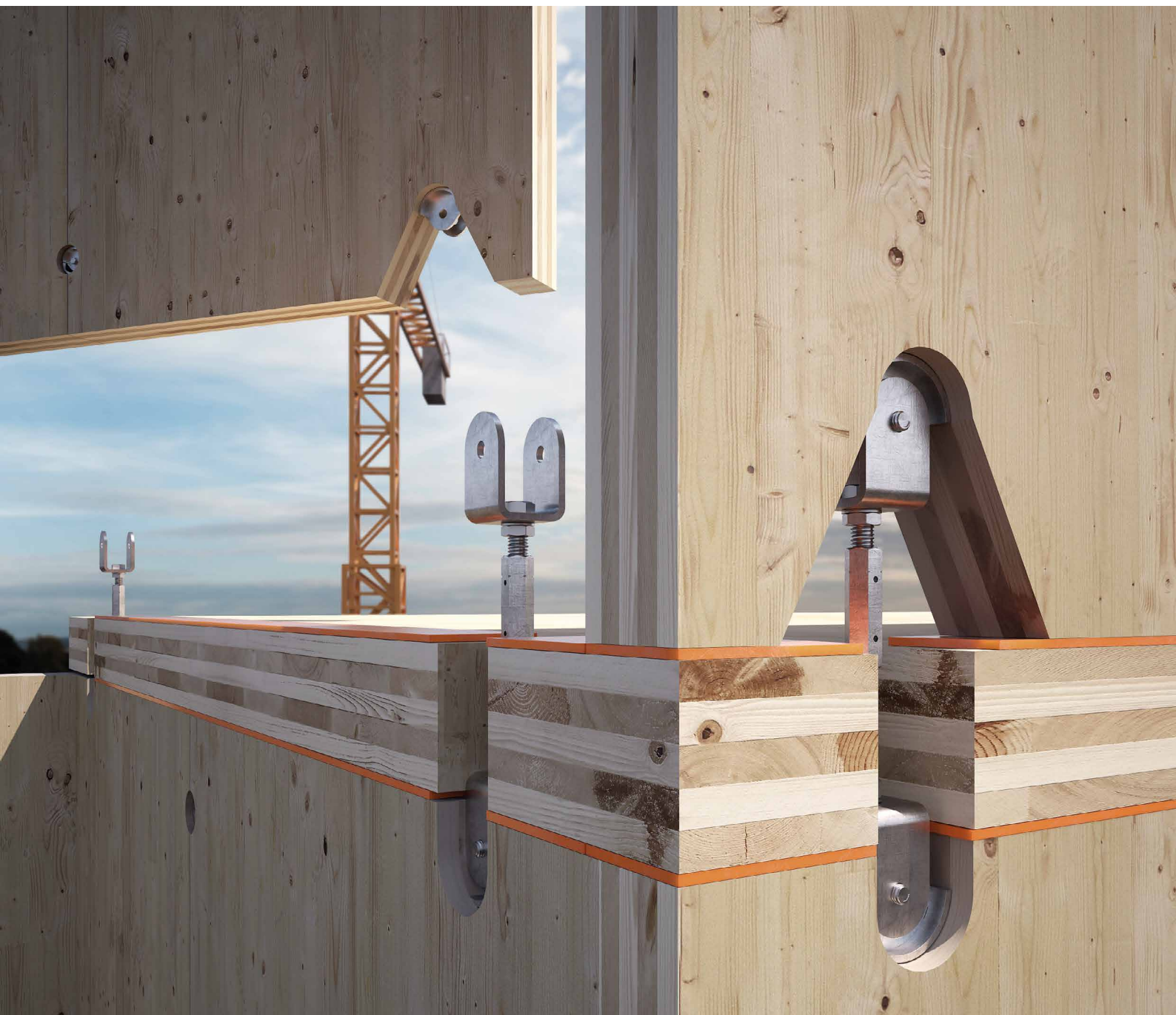


POLA ZASTOSOWAŃ

Połączenia między płytami CLT lub LVL wytrzymałe we wszystkich kierunkach. Połączenia przegubowe między belkami z drewna klejonego. Systemy konstrukcyjne wysoce prefabrykowane i demontowalne.

Do stosowania na:

- ściany i stropy CLT lub LVL
- belki lub słupy z litego drewna, drewna klejonego lub LVL



RADIALKIT

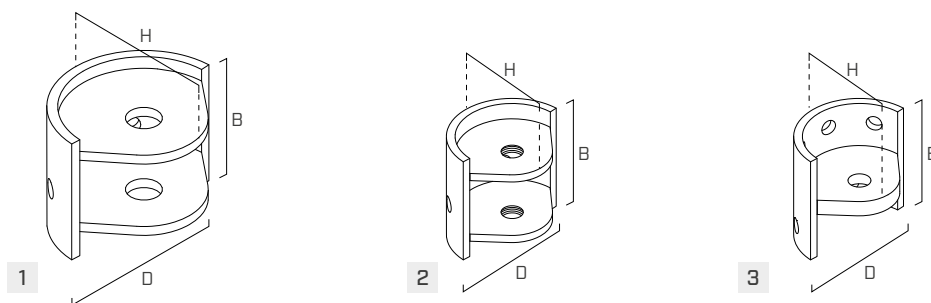
Umożliwia tworzenie połączeń na rozciąganie do ścian, bez konieczności mocowania wkrętów na miejscu. Połączenie jest wykonywane poprzez włożenie śrub od wewnątrz budynku, bez konieczności stosowania rusztowań zewnętrznych.

WIATROWNICE

Łącznik RADIAL60S jest idealny do mocowania stalowych usztywnień przeciwwiatrowych do drewnianych belek lub słupów.

KODY I WYMIARY

RADIAL

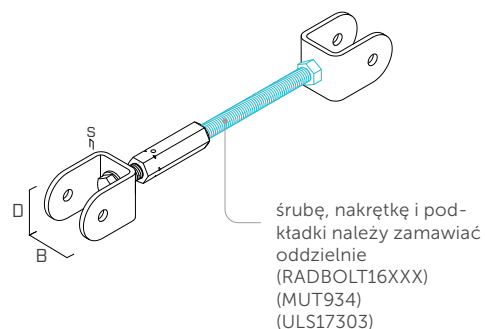


KOD	D [mm]	B [mm]	H [mm]	szt.
1 RADIAL90	90	65	74	10
2 RADIAL60D	60	55	49	10
3 RADIAL60S	60	55	49	10

RADIALKIT DO MOCOWANIA ROZSTAWIONEGO

KOD	D [mm]	B [mm]	s [mm]	szt.
RADIALKIT90	60	60	6	5
RADIALKIT60	40	51	5	5

Standardową śrubę łączącą dwa widetki należy zamówić oddzielnie.

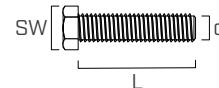


MOCOWANIA

ŚRUBA z pełnym gwintem - łeb sześciokątny stal 8.8 EN 15048

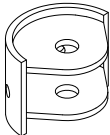
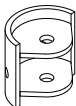
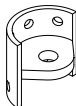
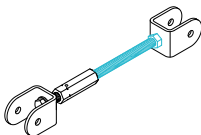
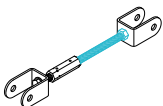
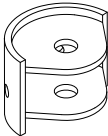
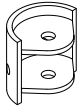
KOD	d [mm]	L [mm]	SW [mm]	szt.
RADBOLT1245 (*)	M12	45	19	100
RADBOLT1260	M12	60	24	50
RADBOLT1670	M16	70	24	25
RADBOLT16140	M16	140	24	25
RADBOLT16160	M16	160	24	25
RADBOLT16180	M16	180	24	25
RADBOLT16200	M16	200	24	25
RADBOLT16220	M16	220	24	25
RADBOLT16240	M16	240	24	25
RADBOLT16300	M16	300	24	25

(*) Stal 10.9 EN ISO 4017.



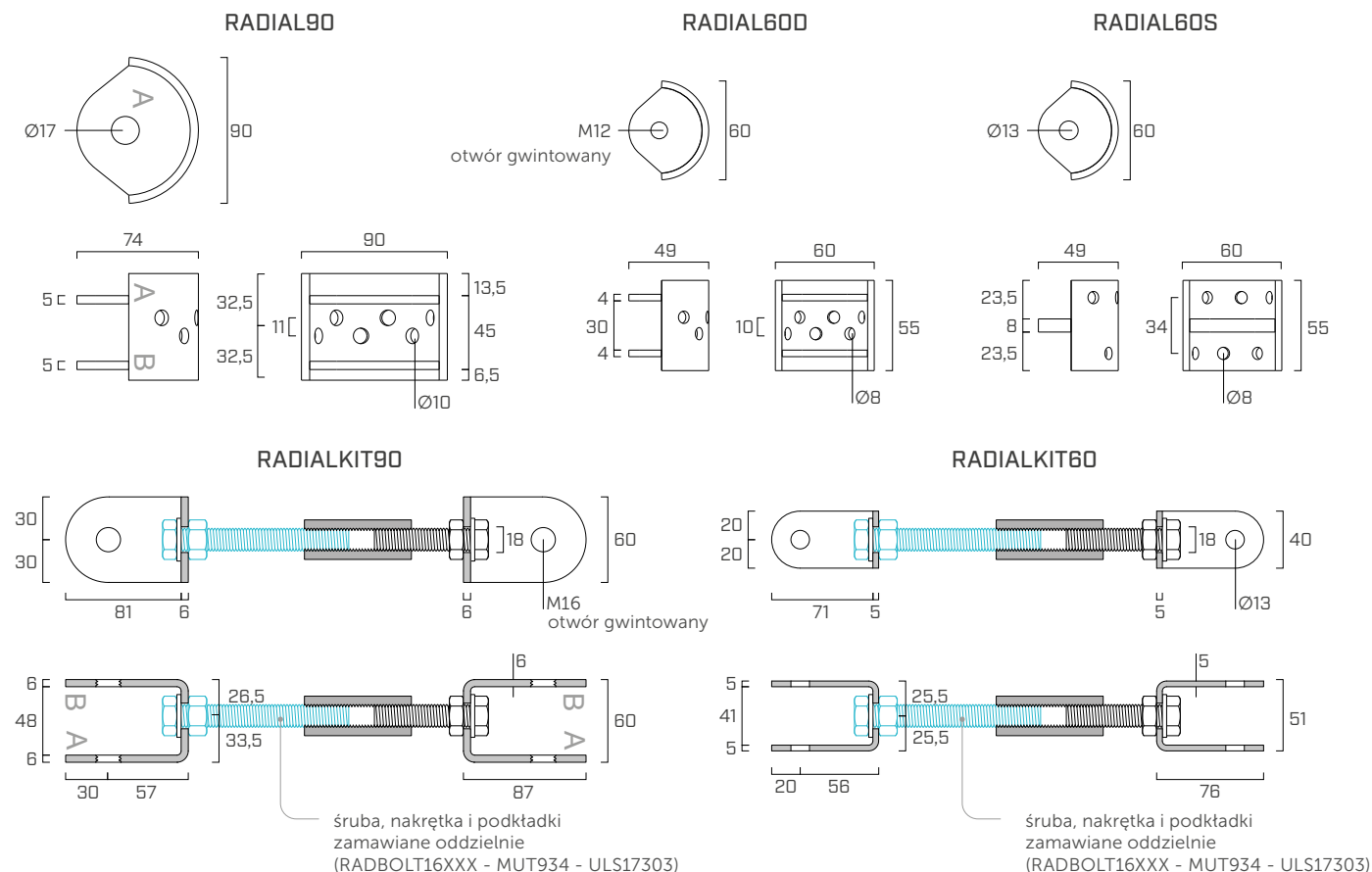
typ	opis		d [mm]	podłoże	str.
LBS HARDWOOD EVO	wkręt C4 EVO z łebem kulistym do drewna twardego		7		572
VGS	wkręt z gwintem na całej długości i łebem stożkowym płaskim		9		575
ULS125	podkładka		M12-M16	-	176
MUT 934	nakrętka sześciokątna		M12-M16	-	178

TABELA ELEMENTÓW ZŁĄCZNYCH POMIĘDZY KOMPONENTAMI

					
	RADIAL90	RADIAL60D	RADIAL60S	RADIALKIT90 ^[*]	RADIALKIT60 ^[*]
	RADIAL90	-	-	2x RADBOLT1670 (8.8) 1x RADBOLT16XXX	-
	-	-	1x RADBOLT1245 (10.9)	-	2x RADBOLT1260 (8.8) 1x RADBOLT16XXX
	-	1x RADBOLT1245 (10.9)	1x RADBOLT1245 (10.9)	-	-

(*)XXX oznacza grubość warstwy pośredniej (np. grubość stropu).

GEOMETRIA



Śrubę łączącą należy zamawiać oddzielnie.

Długość odpowiada nałożonej warstwie drewna, np.:

- w przypadku stropu CLT o grubości 160 mm, długość śruby RADBOLT będzie wynosić 160 mm (grubość płyty);
- w przypadku stropu CLT i profili XYLOFON o grubości 160+6+6 mm, długość śruby RADBOLT będzie wynosić 160 mm (grubość płyty) poprzez zmniejszenie części gwintu wprowadzonej do napinacza centralnego;
- maksymalny zakres regulacji +12/-8 mm przy długości śruby w konfiguracji standardowej. Należy zawsze sprawdzić prawidłowe zagłębienie śrub poprzez otwory kontrolne na napinaczu.

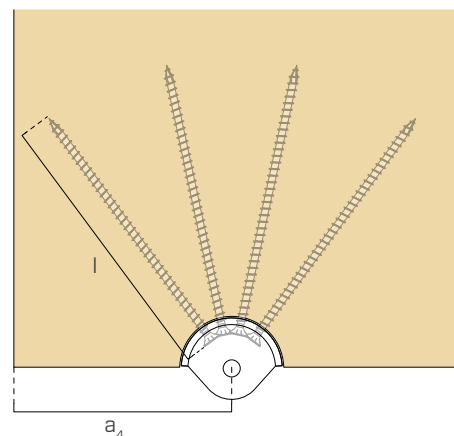
MONTAŻ

MOCOWANIA

typ	wkręty	liczba wkrętów [szt.]
RADIAL90	VGS Ø9	4-6
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	4-6
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	4-6

MINIMALNA ODLEGŁOŚĆ OD KOŃCA⁽¹⁾

typ	wkręty	l [mm]	a _{4,min} [mm]	
			4 wkręty	6 wkręty
RADIAL90	VGS Ø9	200	155	215
		220	160	230
		240	175	245
		260	185	265
		280	195	285
		300	205	300
		320	220	320
		340	230	335
		380	255	370
RADIAL60D RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	120	110	135
		160	120	170
		200	145	205

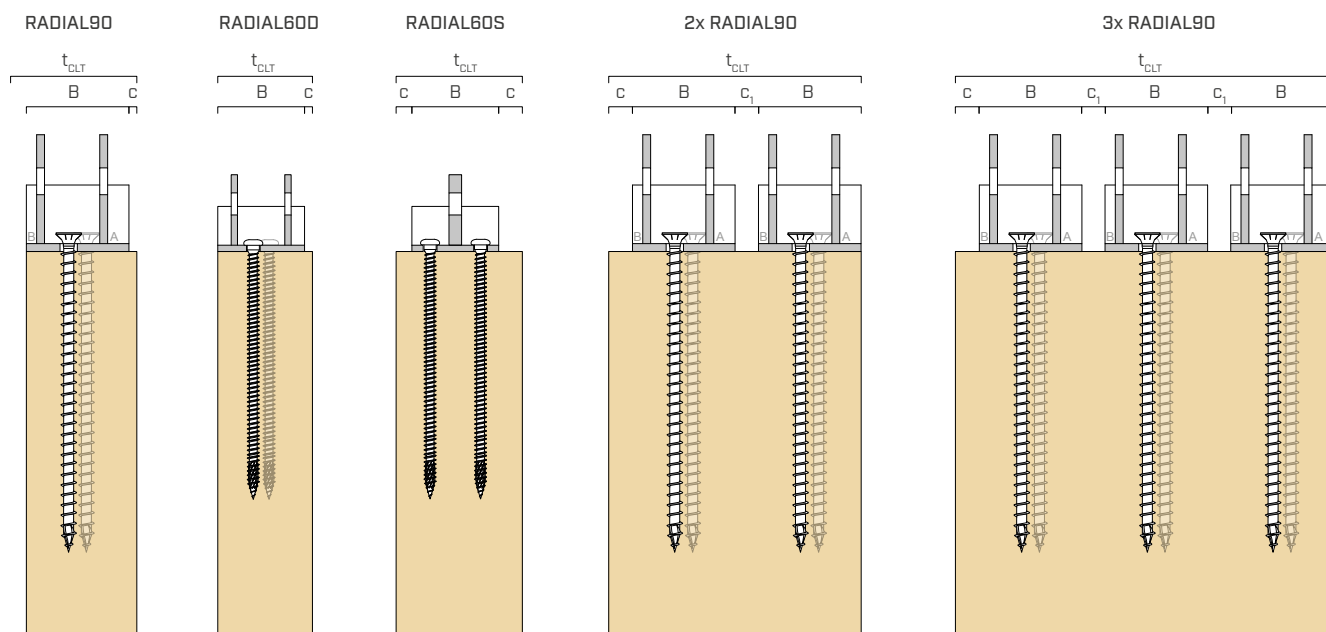


MINIMALNA ODLEGŁOŚĆ OD KRAWĘDZI⁽¹⁾ - ŁĄCZNIKI POJEDYNCZE

typ	wkręty	B [mm]	t _{CLT,min} [mm]	c _{min} [mm]
RADIAL90	VGS Ø9	65	80	0
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	55	60	0
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	55	80	10

MINIMALNA ODLEGŁOŚĆ OD KRAWĘDZI⁽¹⁾ - ŁĄCZNIKI POŁĄCZONE

typ	wkręty	B [mm]	t _{CLT,min} [mm]	c ₁ [mm]	c _{min} [mm]
2x RADIAL90	VGS Ø9	65	160	15	0
3x RADIAL90	VGS Ø9	65	240	15	0

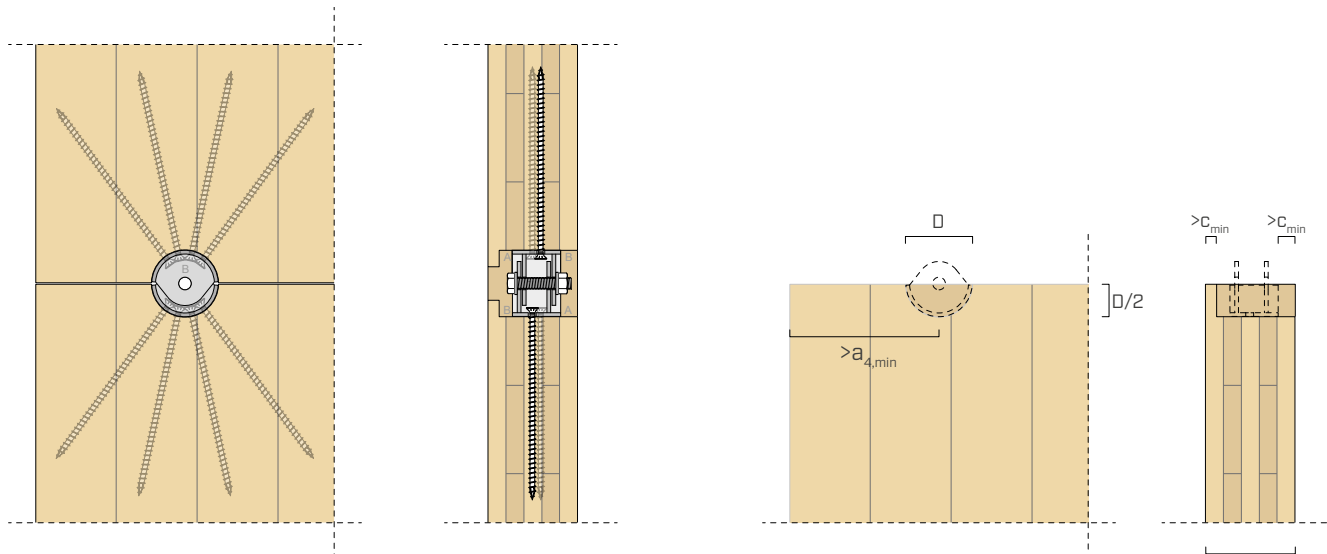


UWAGI

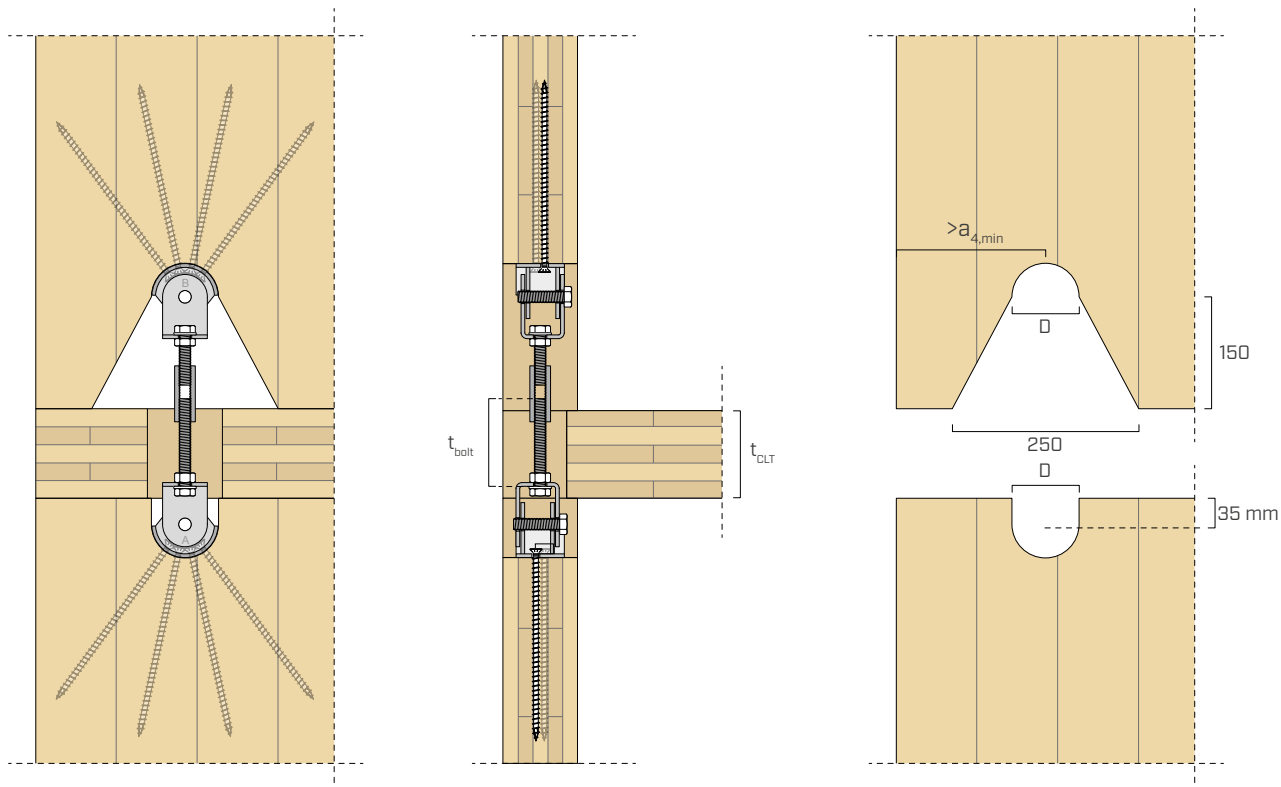
⁽¹⁾ Minimalne wymiary odnoszą się do zastosowania na płytach CLT. W przypadku zastosowania na belkach z drewna klejonego, należy przestrzegać odległości mocowań od końców i krawędzi. Należy również sprawdzić działanie sił poprzecznych prostopadłych do włókien, które mogą powodować zjawisko splittingu.

FREZOWANIE W ELEMENTACH DREWNIANYCH⁽¹⁾

MOCOWANIE BEZPOŚREDNIE



MOCOWANIE ROZSTAWIONE



UWAGI

⁽¹⁾ Geometrie obróbki zaproponowane na ilustracjach przedstawiają możliwą geometrię dla najczęstszych zastosowań. W przypadku mocowania rozstawionego międzykondygnacyjnego, geometria umożliwia regulację napinacza od wewnątrz budynku. W zależności od konkretnych wymagań, obróbki mogą być modyfikowane z zachowaniem minimalnych odległości wskazanych w odpowiedniej sekcji.

Przyjmując tę geometrię, długość śruby RADBOLT16XXX odpowiada grubości wstawionej stropu z CLT; ta sama zasada obowiązuje również w przypadku profili elastycznych, umieszczonych między stropem a ścianami (o maksymalnej grubości 6 mm na pojedynczy wstawiony profil). Jeśli stosowane są różne geometrie, założenia i wybór długości śrub muszą zostać sprawdzone i dostosowane.

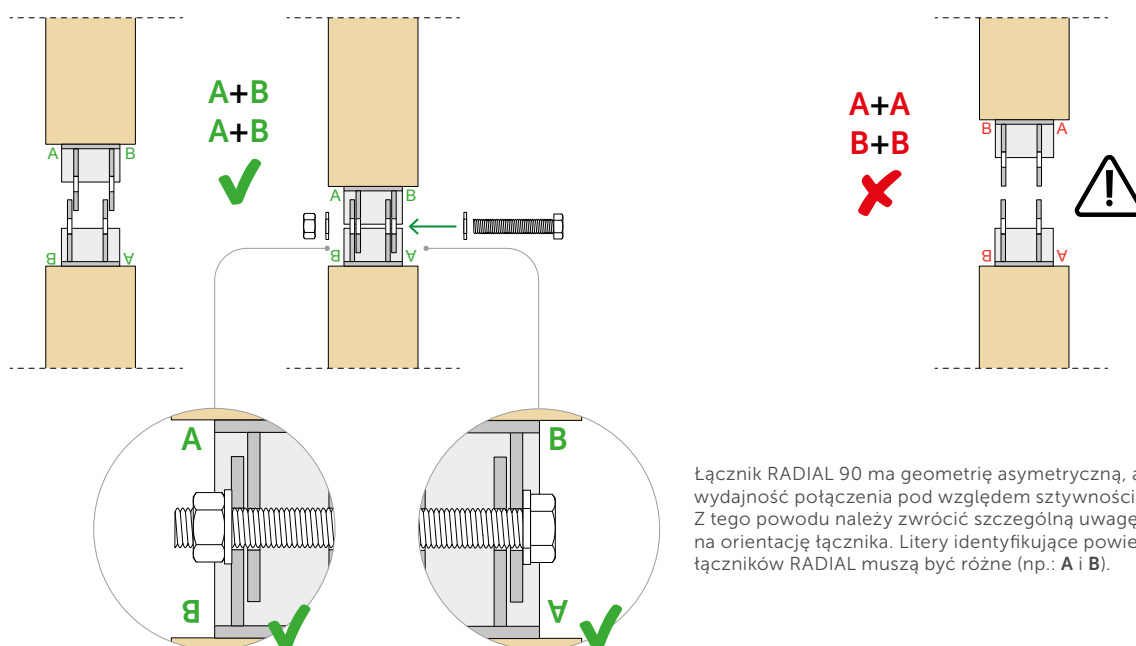
POŁĄCZENIE ELEMENTÓW

Łączniki z grupy RADIAL mogą być łączone według dwóch schematów głównych: **bezpośredniego** lub **rozstawionego**. Pierwszy obejmuje mocowanie bezpośrednie dwóch łączników (RADIAL90+RADIAL90 lub RADIAL60S+RADIAL60D) za pomocą śruby. W zależności od modelu, otwory w kołnierzach mogą być gwintowane lub gładkie, aby umożliwić dopasowanie z niezbędnymi tolerancjami.

Mocowanie rozstawione, które może być stosowane na przykład w przypadku montażu z wstawieniem stropu, wymaga użycia ZESTAWU, który, oprócz metalowych widetek, zawiera również system regulacji. Nie obejmuje to śruby uzupełniającej, którą można zamówić osobno, w zależności od grubości warstwy pośredniej.

RADIAL90

mocowanie bezpośrednie

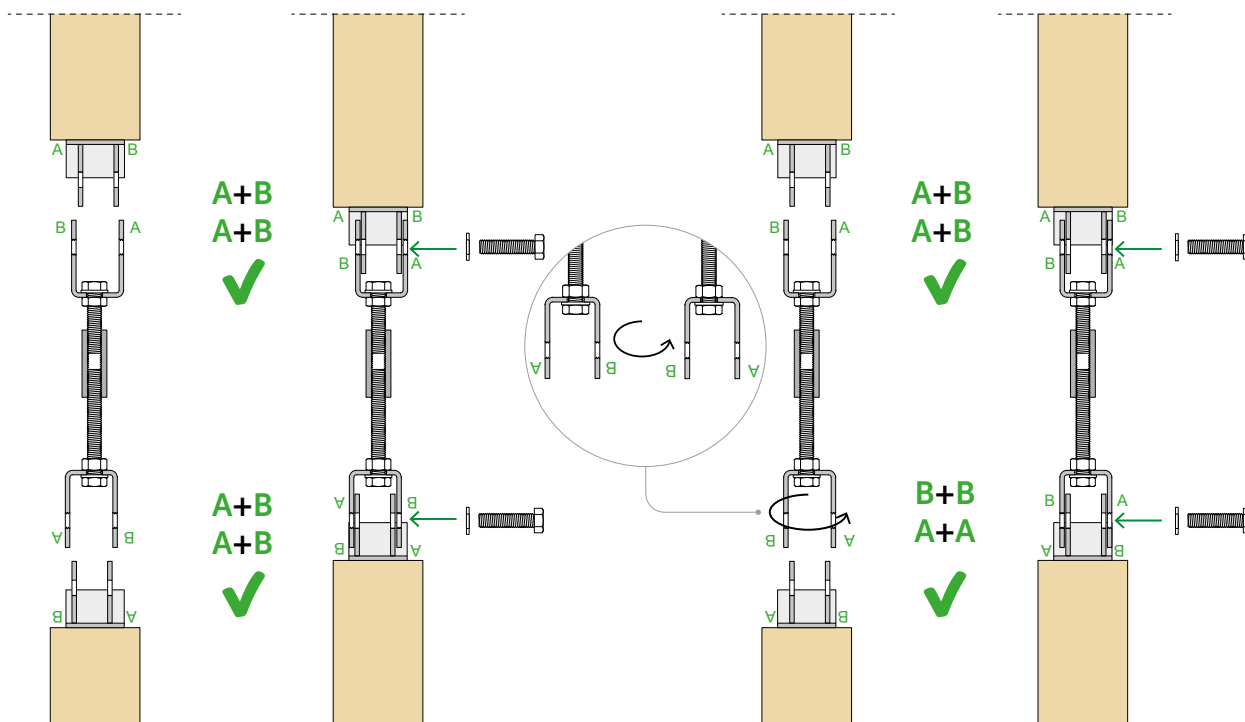


Łącznik RADIAL 90 ma geometrię asymetryczną, aby zapewnić wysoką wydajność połączenia pod względem sztywności i wytrzymałości. Z tego powodu należy zwrócić szczególną uwagę podczas montażu na orientację łącznika. Litery identyfikujące powierzchnie zewnętrzne łączników RADIAL muszą być różne (np.: A i B).

RADIAL90+ RADIALKIT90

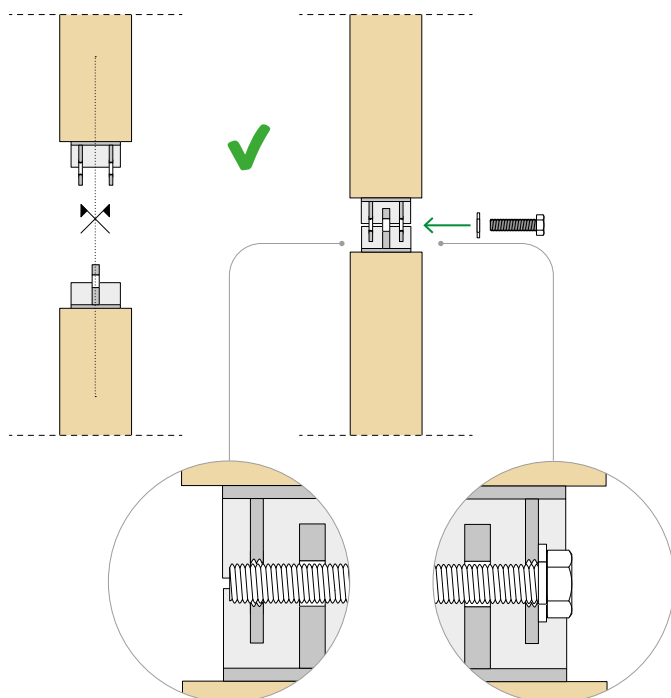
W przypadku mocowania rozstawionego, obrót płytki widetkowej zapewnia prawidłowe pozycjonowanie, nawet jeśli łącznik został ustawiony z odwróceniem kierunku montażu.

mocowanie rozstawione



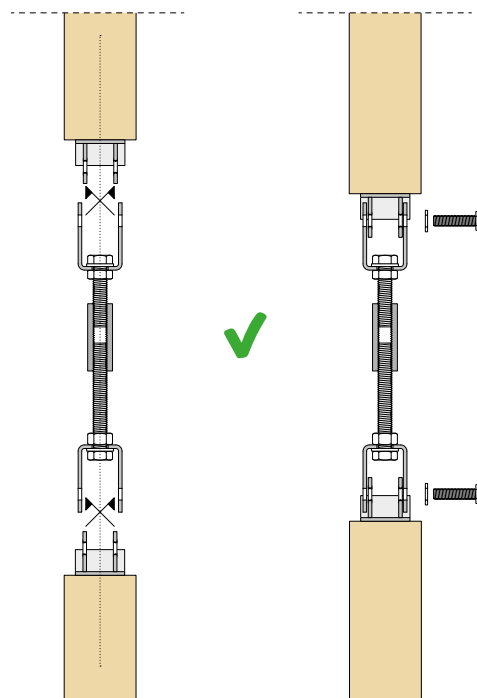
RADIAL60D + RADIAL60S

mocowanie bezpośrednie



RADIAL60D+ RADIALKIT60

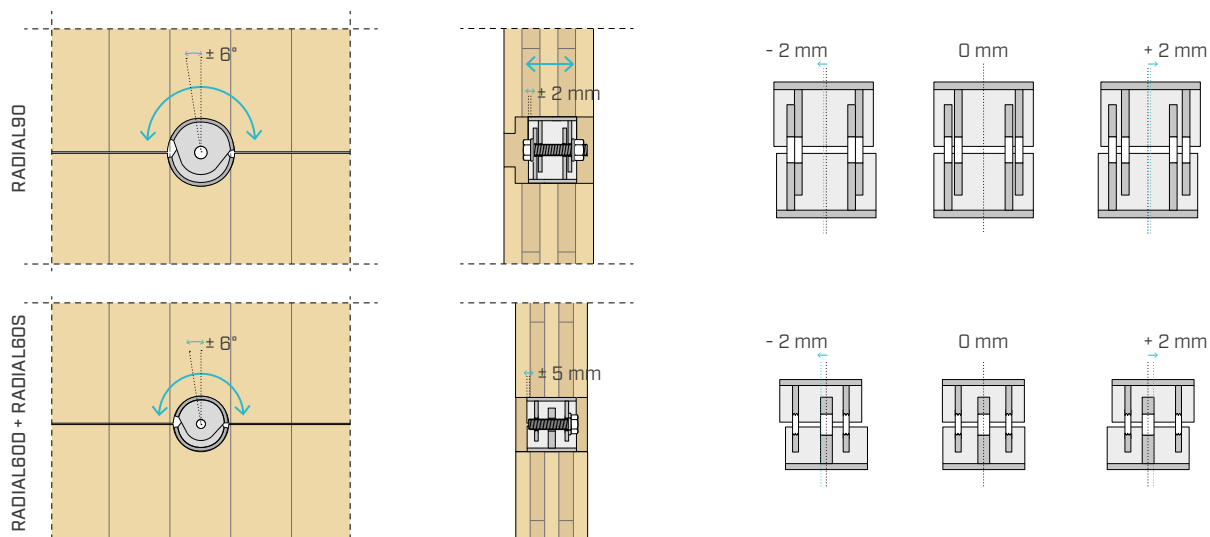
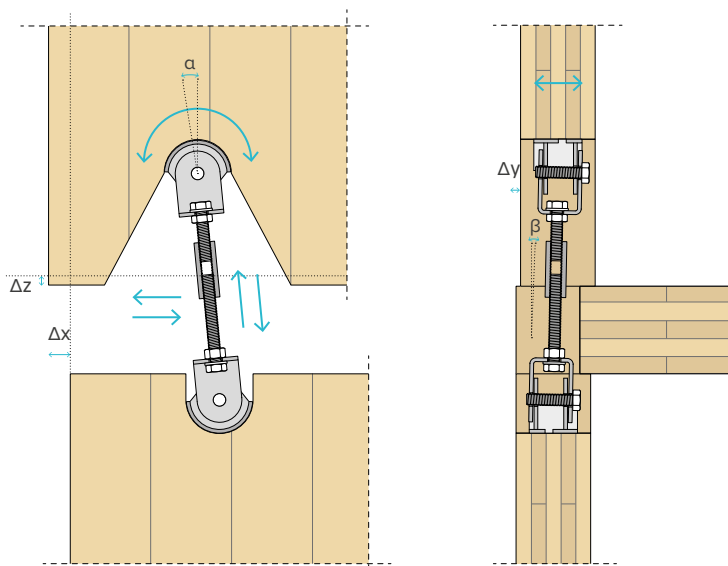
mocowanie rozstawione

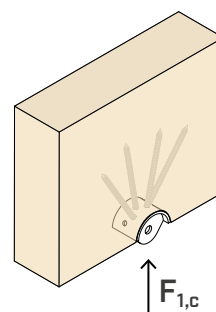
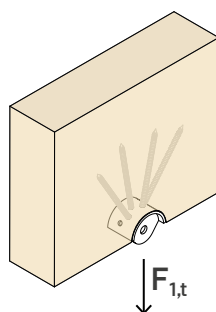
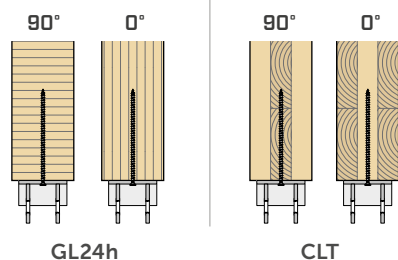


TOLERANCJE

Łączniki RADIAL zostały zaprojektowane tak, aby umożliwić zarówno prefabrykację w zakładzie, jak i montaż na miejscu.

Gwarantowane są tolerancje wzdłuż kierunku poprzecznego i obrotu wokół centrum łącznika. W przypadku połączenia rozstawionego, tolerancja konstrukcyjna jest dodatkowo zwiększona dzięki obecności systemu regulacji rozstawu, który pozwala na znaczne nachylenie pręta.





POŁĄCZENIA NA ROZCIĄGANIE - RADIAL

		LEGNO ^[1]				STAL	
typ	zamocowania	R _{1,t} k timber GL24h		R _{1,t} k timber CLT		R _{1,k} steel	Ysteel
	[szt. - Ø x L]	0° [kN]	90° [kN]	0° [kN]	90° [kN]	[kN]	
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	65,3	85,8	60,5	85,8	113,5	YM2
	6 - VGS Ø9x320	95,9	109,9	93,4	109,9		
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	38,3	58,4	35,5	54,2	60,0	
	6 - LBSHEVO Ø7x200	54,7	71,0	50,7	65,8		
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	38,3	58,4	35,5	54,2	51,0	
	6 - LBSHEVO Ø7x200	54,7	71,0	50,7	65,8		

POŁĄCZENIA NA ROZCIĄGANIE - RADIALKIT

W przypadku stosowania RADIAL z RADIALKIT, połączenie należy sprawdzić zgodnie z poniższą tabelą.

typ	STAL	
	R _{1,k} steel [kN]	Y _{steel}
RADIALKIT90	85,6	YM0
RADIALKIT60	54,8	

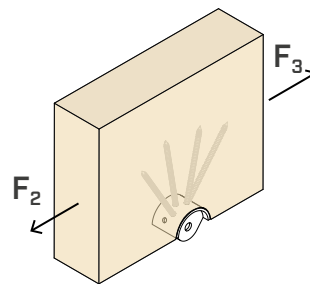
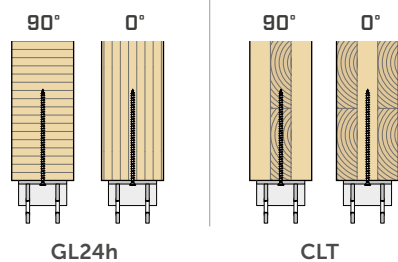
POŁĄCZENIE NA ŚCISKANIE - RADIAL

typ	LEGNO ⁽¹⁾			STAL	
	R _{1,c} timber GL24h		R _{1,c} timber CLT	R _{1,k} steel	Y _{steel}
	0° [kN]	90° [kN]	[kN]	[kN]	
RADIAL90	112,6	56,3	81,9	113,5	YM2
RADIAL60D	63,8	31,9	46,4	60,0	
RADIAL60S	63,8	31,9	46,4	51,0	

UWAGI

⁽¹⁾ Dla płyt CLT wytrzymałość jest obliczana dla gęstości charakterystycznej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, w przypadku drewna klejonego warstwowo (GL), odnosi się do gęstości $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

WARTOŚCI STATYCZNE | $F_{2/3}$ ^[2]

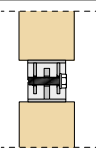
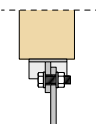
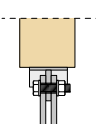


POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE - RADIAL

typ	zamocowania [szt. - Ø x L]	DREWNO ^[1] ^[2]			
		R _{2/3,k} timber GL24h		R _{2/3,k} timber CLT	
		0° [kN]	90° [kN]	0° [kN]	90° [kN]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	51,2	56,7	53,4	60,3
	6 - VGS Ø9x320	71,4	74,0	76,3	79,8
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7x200	39,5	44,7	43,5	43,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7x200	39,5	44,7	43,5	43,2

WARTOŚCI STATYCZNE | ŚRUBY

W konfiguracjach przedstawionych w tabeli należy przeprowadzić weryfikację na ścinanie śruby klasy 10.9.

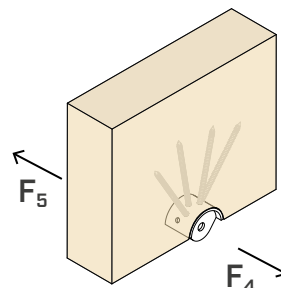
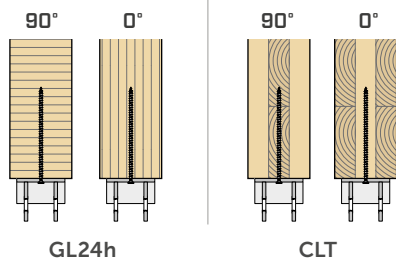
połączenie	zamocowania	STAL	
		R _k steel [kN]	Y _{steel}
 RADIAL60D + RADIAL60S	RADBOLT1245	38	YM2
 RADIAL60S + płytką pojedynczą ⁽³⁾	RADBOLT1245	42,5	
 RADIAL60S + płytką podwójną ⁽³⁾	RADBOLT1245	85,0	

UWAGI

⁽¹⁾ Dla płyt CLT wytrzymałość jest obliczana dla gęstości charakterystycznej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, w przypadku drewna klejonego warstwowo (GL), odnosi się do gęstości $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Mechanizmy zerwania po stronie stali są wytrzymałe nadmiarowe w porównaniu z wytrzymałością po stronie drewna i dlatego nie są pokazane w tabeli.

⁽³⁾ Wytrzymałość po stronie stalowej odnosi się do przypadku połączenia z płytkami o wytrzymałości nadmiarowej. Weryfikacja geometrii i wytrzymałości płytek łączących musi być przeprowadzona oddzielnie.



POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE - RADIAL

typ	zamocowania [szt. - Ø x L]	LEGNO ^[1]			
		R _{4/5,k timber} GL24h		R _{4/5,k timber} CLT	
		0° [kN]	90° [kN]	0° [kN]	90° [kN]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	15,4	8,5	11,7	12,0
	6 - VGS Ø9x320	16,5	8,6	12,2	12,3
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	12,4	7,0	9,5	9,8
	6 - LBSHEVO Ø7x200	13,5	7,2	10,0	10,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	16,1	10,2	12,9	13,6
	6 - LBSHEVO Ø7x200	18,6	10,5	14,3	14,7

UWAGI

⁽¹⁾ Dla płyt CLT wytrzymałość jest obliczana dla gęstości charakterystycznej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, w przypadku drewna klejonego warstwowo (GL), odnosi się do gęstości $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Mechanizmy zerwania po stronie stali są wytrzymałe nadmiarowe w porównaniu z wytrzymałością po stronie drewna i dlatego nie są pokazane w tabeli.

ZASADY OGÓLNE

- Wartości projektowe są uzyskiwane z wartości charakterystycznych, określonych zgodnie z ETA-24/0062, ETA-11/0030 i EN 1995:2014 w następujący sposób.
- Wartości projektowe otrzymuje się następująco:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k \text{ timber}} \text{ or } R_{k \text{ CLT}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k \text{ steel}}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

Współczynniki k_{mod} , γ_M i γ_{M2} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości charakterystyczne wytrzymałości $R_{k \text{ timber}}$ są określone poprzez uwzględnienie wzorów wytrzymałości wkrętów, umieszczonych w warstwie o jednorodnym kierunku włókien drewna. Wszystkie wkręty łączące łącznik RADIAL muszą być wkręcone w warstwy (nawet różne), ale o jednakowej orientacji włókien.
- Wytrzymałości dla długości innych niż wskazane powinny być oceniane zgodnie z ETA-24/0062, biorąc pod uwagę efektywną głębokość penetracji części gwintowanej:

$$l_{eff} = l - 15 \text{ mm}$$

- Minimalne długości łączników wynoszą 100 mm dla wkrętów o średnicy 7 mm i 180 mm dla wkrętów o średnicy 9 mm. Gęstość maksymalna, która może zostać użyta do weryfikacji dla drewna lub produktów drewnopochodnych, wynosi $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ dla drewna klejonego i $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ dla płyt CLT.

- W przypadku wyższych wartości ρ_k , wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

- Wzory do weryfikacji połączeń LVL podane są w ETA-24/0062.
- W przypadku obciążeń prostopadłych do płaszczyzny płyty zaleca się sprawdzenie, czy nie występują pęknięcia kruche przed osiągnięciem wytrzymałości połączenia.
- Wartości K_{ser} odnoszą się do łącznika pojedynczego. W przypadku łączenia szeregowego sztywność należy zmniejszyć o połowę.

WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA

- RADIAL jest chroniony następującymi Zarejestrowanymi Wzorami Wspólnotowymi: RCD 015032190-0011 | RCD 015032190-0012 | RCD 015032190-0013.

WARTOŚCI STATYCZNE | SZTYWNOŚĆ^[1]

POŁĄCZENIA NA ROZCIĄGANIE | $K_{1,t \text{ ser}}$

typ	zamocowania [szt. - Ø x L]	$K_{1,t \text{ ser}}$ GL24h		$K_{1,t \text{ ser}}$ CLT	
		0° [N/mm]	90° [N/mm]	0° [N/mm]	90° [N/mm]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	24100	31700	22400	31700
	6 - VGS Ø9x320	35500	40700	34500	40700
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	19100	29200	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7x200	27300	30200	25300	30200
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	19100	27500	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7x200	27300	27500	25300	27500

POŁĄCZENIE NA ŚCISKANIE | $K_{1,c \text{ ser}}$

typ	$K_{1,c \text{ ser}}$ GL24h		CLT - [N/mm]
	0° [N/mm]	90° [N/mm]	
RADIAL90	187600	93800	136500
RADIAL60D	100000	53100	77300
RADIAL60S	91600	53100	77300

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE | $K_{2/3 \text{ ser}}$

typ	zamocowania [szt. - Ø x L]	$K_{2/3 \text{ ser}}$ GL24h		$K_{2/3 \text{ ser}}$ CLT	
		0° [N/mm]	90° [N/mm]	0° [N/mm]	90° [N/mm]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	18200	20200	19000	21500
	6 - VGS Ø9x320	25500	26400	27200	28500
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7x200	24800	21900	24100	24000
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7x200	24800	21900	24100	24000

UWAGI

^[1] Dla płyt CLT wytrzymałość jest obliczana dla gęstości charakterystycznej $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, w przypadku drewna klejonego warstwowo (GL), odnosi się do gęstości $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.