

WT

Łącznik z podwójnym gwintem
stal węglowa z powłoką durocoat

CE
ETA 12/0063

SFS intec

WSPARCIE TECHNICZNE

Pełna dokumentacja i gratisowe
oprogramowanie on-line



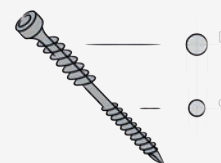
HOMOLOGACJA PLUS

Zmniejszone odległości minimalne
i dozwolone użycie także w kierunku
równoległym do włókien.



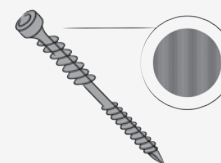
OPTYMALNA GEOMETRIA

Różna średnica i skok dwóch
gwintów powoduje efekt ciągnięcia
w połączeniu.



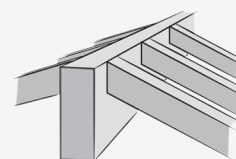
POWŁOKA DUROCOAT

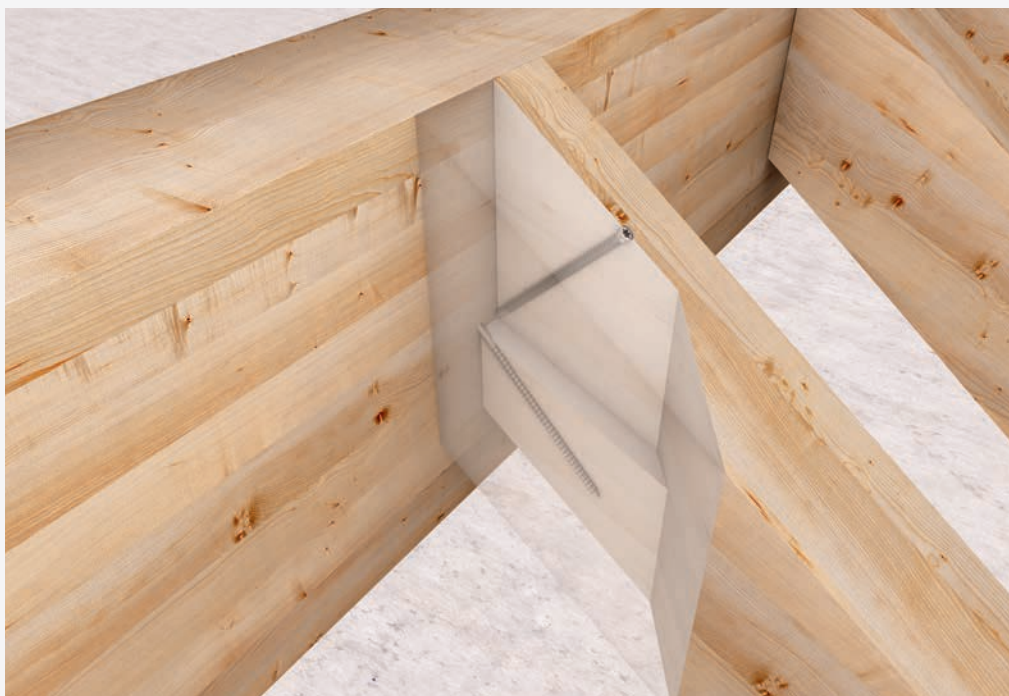
Powłoka powierzchniowa Durocoat
daje wysoką wytrzymałość na korozję



POLA ZASTOSOWAŃ

Łączenia, wzmocnienia i pasowania
w litym drewnie, drewnie klejonym,
X-Lam, LVL, panelach drewnianych.
Klasy użytkowe 1 e 2





ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

Specjalna homologacja dla używania łączników o zmniejszonych odległościach minimalnych, a więc na szerokościach belek o małych rozmiarach.



DUŻE SPADKI DACHU

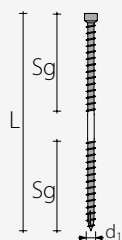
Specjalna homologacja dla używania łączników także w kierunku równoległym do włókien, a więc na każdym spadku dachu.



WZMOCNIENIE KONSTRUKCYJNE

Podwójny gwint o różnej geometrii tworzy efekt ciągu i zamknięcia połączenia, idealny dla wzmocnienia konstrukcyjnego.

Kody i wymiary



d ₁ [mm]	Kod	L [mm]	s _g [mm]	ilość/opak.
6,5 TX30	CS100150	65*	28	100
	CS100145	90*	40	
	CS100115	130*	55	
	CS100155	160	65	
	CS100170	190	80	
	CS100175	220	95	
8,2 TX40	CS100120	160	65	100
	CS100125	190	80	
	CS100130	220	95	
	CS100135	245	107	
	CS100105	275	122	50
	CS100140	300	135	
	CS100100	330	135	

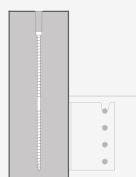
* Produkty ze stali nierdzewnej dostępne na żądanie (sprawdź rozdział „Na zewnątrz”).

Wzornik WT

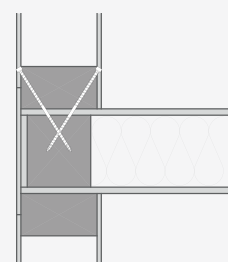
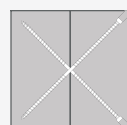
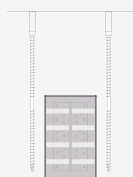


Kod	opis	dla WT Ø	ilość/opak.
ATWTXAMK	wzornik dla WT		1
ATCS003	Wzornik uniwersalny pochylony z dwiema tulejkami	6,5/8,2	1
ATINTX30200	Bit długość 200, TX30	6,5	1
ATINTX30350	Bit długość 350, TX30	6,5	1
ATINTX40152	Bit długość 152, TX40	8,2	1
ATINTX40200	Bit długość 200, TX40	8,2	1
ATINTX40350	Bit długość 350, TX40	8,2	1
ATINTX40520	Bit długość 520, TX40	8,2	1

Przykłady zastosowań:



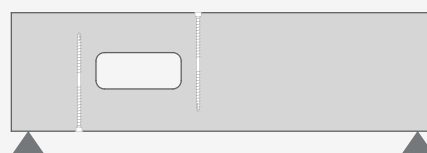
1 Wzmocnienie belki głównej dla obciążenia zawieszonego (ALU)



3 Łączenie ściana/sufit w strukturze ramy

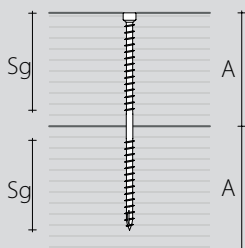


2 Pasowanie boczne



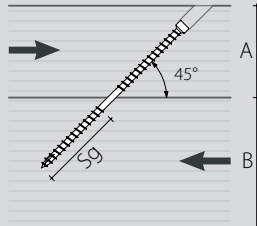
4 Wzmocnienie belki z otworami

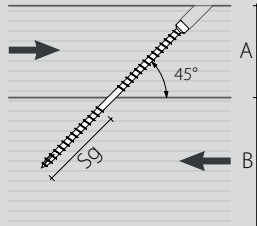
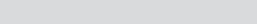
WYRYWANIE GWINTU N_{adm}

	d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}		d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}	
	6,5	65	28	35	109 kg		8,2	160	65	85	320 kg	
		90	40	50	156 kg			190	80	100	394 kg	
		130	55	70	215 kg			220	95	115	467 kg	
		160	65	85	254 kg			245	107	125	526 kg	
		190	80	100	312 kg			275	122	140	600 kg	
		220	95	115	371 kg			300	135	155	664 kg	
												

PRZEMIESZCZENIE V_{adm}

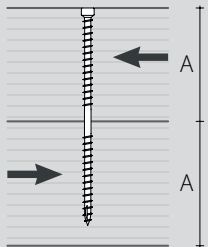
DREWNO-DREWNO

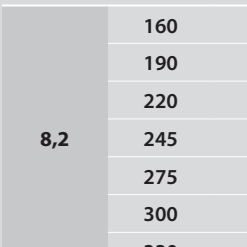


	d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}		d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
	6,5	65	28	25	25	77 kg	8,2	160	65	60	60	226 kg	
		90	40	35	35	110 kg		190	80	70	70	278 kg	
		130	55	50	50	152 kg		220	95	80	80	331 kg	
		160	65	60	60	179 kg		245	107	90	90	372 kg	
		190	80	70	70	221 kg		275	122	100	100	424 kg	
		220	95	80	80	262 kg		300	135	110	110	470 kg	
							330	135	120	120	470 kg		

ROZCIĄGANIE V_{adm}

DREWNO-DREWNO



	d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}		d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
	6,5	65	28	35	45 kg		8,2	160	65	85	114 kg
		90	40	50	62 kg			190	80	100	114 kg
		130	55	70	72 kg			220	95	115	114 kg
		160	65	85	72 kg			245	107	125	114 kg
		190	80	100	72 kg			275	122	140	114 kg
		220	95	115	72 kg			300	135	155	114 kg
						330	135	170	114 kg		

UWAGI

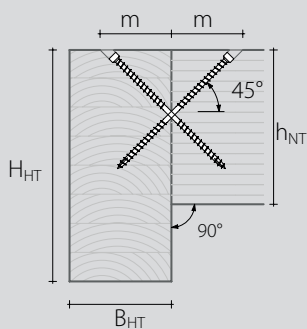
- Wartości dopuszczalne są zgodne z normą DIN 1052:1988.
- Wartości są obowiązujące dla połączeń, w których łączniki są umieszczone w połowie w obydwu składowych.
- Wartości dopuszczalne na wyciąganie są policzone przy założeniu, że część gwintowana (s_g) jest całkowicie umieszczona w elemencie drewnianym.

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

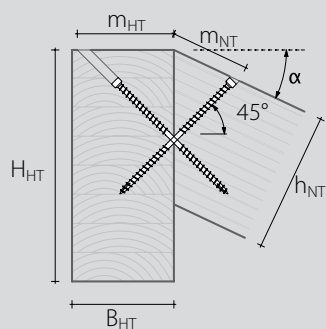
POŁĄCZENIE POD KĄTEM PROSTYM – BELKA GŁÓWNA/BELKA DRUGORZĘDNA

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT \min}$ [mm]	$H_{HT \min}$ [mm]	$h_{NT \min}$ [mm]	$b_{NT \min}$ [mm]	Liczba par	$V_{adm}^{(1)}$ [kg]	$m^{(2)}$ [mm]
6,5	130	55	60	110	110	50	1	249 kg	55
						80	2	497 kg	
						115	3	746 kg	
	160	65	70	130	130	50	1	294 kg	65
						80	2	588 kg	
						115	3	882 kg	
	190	80	80	150	150	50	1	362 kg	75
						80	2	724 kg	
						115	3	1085 kg	
	220	95	90	170	170	50	1	430 kg	85
						80	2	859 kg	
						115	3	1289 kg	
8,2	160	65	70	130	130	70	1	371 kg	65
						110	2	742 kg	
						150	3	1113 kg	
	190	80	80	150	150	70	1	456 kg	75
						110	2	913 kg	
						150	3	1369 kg	
	220	95	90	170	170	70	1	542 kg	85
						110	2	1084 kg	
						150	3	1626 kg	
	245	107	100	190	190	70	1	610 kg	95
						110	2	1221 kg	
						150	3	1831 kg	
	275	122	110	210	210	70	1	696 kg	105
						110	2	1392 kg	
						150	3	2088 kg	
	300	135	120	230	230	70	1	770 kg	115
						110	2	1540 kg	
						150	3	2311 kg	
	330	135	130	250	250	70	1	770 kg	125
						110	2	1540 kg	
						150	3	2311 kg	

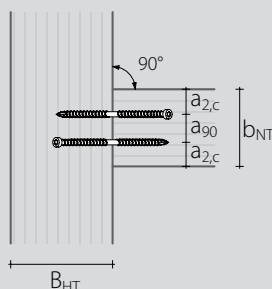
Połączenie pod kątem prostym



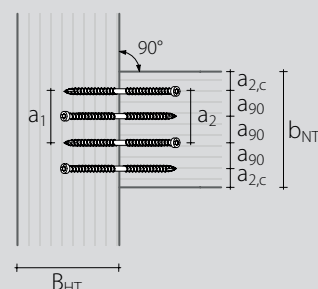
Połączenie nachylone



rzut poziomy – 1 para



rzut poziomy – 2 lub więcej par



POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

POŁĄCZENIE NACHYLONE – BELKA GŁÓWNA/BELKA DRUGORZĘDNA

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} [mm]	h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]	Liczba par	V _{adm} ⁽¹⁾ [kg]					m _{HT} ⁽²⁾ [mm]	m _{NT} ⁽²⁾ [mm]
								Kąt nachylenia α dla belek drugorzędnych ⁽³⁾						
								α = 10°	α = 20°	α = 30°	α = 40°	α = 45°		
6,5	130	55	60	$(L + 20) \cdot 0,707 + m_{HT} \cdot \tan(\alpha)$	$(L + 20) \cdot 0,707 \cdot \cos(\alpha) + a_{2,c}$	50	1	249 kg	198 kg	149 kg	105 kg	84 kg	m _{HT} · [1 + tan(α)]	55 / cos(α)
						80	2	497 kg	396 kg	299 kg	210 kg	169 kg		
						115	3	746 kg	593 kg	448 kg	316 kg	253 kg		
	160	65	70			50	1	294 kg	234 kg	177 kg	124 kg	100 kg		65 / cos(α)
						80	2	588 kg	467 kg	353 kg	249 kg	199 kg		
						115	3	882 kg	701 kg	530 kg	373 kg	299 kg		
	190	80	80			50	1	362 kg	288 kg	217 kg	153 kg	123 kg		75 / cos(α)
						80	2	724 kg	575 kg	435 kg	306 kg	245 kg		
						115	3	1085 kg	863 kg	652 kg	459 kg	368 kg		
	220	95	90			50	1	430 kg	342 kg	258 kg	182 kg	146 kg		85 / cos(α)
						80	2	859 kg	683 kg	516 kg	363 kg	291 kg		
						115	3	1289 kg	1025 kg	775 kg	545 kg	437 kg		
8,2	160	65	70			70	1	371 kg	295 kg	223 kg	157 kg	126 kg	m _{HT} · [1 + tan(α)]	65 / cos(α)
						110	2	742 kg	590 kg	446 kg	314 kg	251 kg		
						150	3	1113 kg	884 kg	669 kg	471 kg	377 kg		
	190	80	80			70	1	456 kg	363 kg	274 kg	193 kg	155 kg		75 / cos(α)
						110	2	913 kg	726 kg	549 kg	386 kg	309 kg		
						150	3	1369 kg	1089 kg	823 kg	579 kg	464 kg		
	220	95	90			70	1	542 kg	431 kg	326 kg	229 kg	184 kg		85 / cos(α)
						110	2	1084 kg	862 kg	652 kg	459 kg	367 kg		
						150	3	1626 kg	1293 kg	977 kg	688 kg	551 kg		
	245	107	100			70	1	610 kg	485 kg	367 kg	258 kg	207 kg		95 / cos(α)
						110	2	1221 kg	971 kg	734 kg	516 kg	414 kg		
						150	3	1831 kg	1456 kg	1101 kg	775 kg	621 kg		
	275	122	110			70	1	696 kg	553 kg	418 kg	294 kg	236 kg		105 / cos(α)
						110	2	1392 kg	1107 kg	837 kg	589 kg	472 kg		
						150	3	2088 kg	1660 kg	1255 kg	883 kg	708 kg		
	300	135	120			70	1	770 kg	612 kg	463 kg	326 kg	261 kg		115 / cos(α)
						110	2	1540 kg	1225 kg	926 kg	652 kg	522 kg		
						150	3	2311 kg	1837 kg	1389 kg	977 kg	783 kg		
	330	135	130			70	1	770 kg	612 kg	463 kg	326 kg	261 kg		125 / cos(α)
						110	2	1540 kg	1225 kg	926 kg	652 kg	522 kg		
						150	3	2311 kg	1837 kg	1389 kg	977 kg	783 kg		

MINIMALNE ZALECANE ODLEGŁOŚCI [mm]

	a _{2,c}	a _{cross} = a ₉₀	a ₂	a ₁
6,5	15	10	33	33
8,2	24	12	40	40

UWAGI

⁽¹⁾ Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując efektywną długość gwintu równą s_g.
Łączniki muszą być umieszczane pod kątem 45° w stosunku do powierzchni ścinania. Środek masy łączników musi być umieszczony zgodnie z płaszczyzną ścinania.

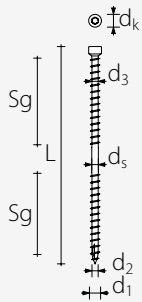
⁽²⁾ Wymiar montażowy (m) obowiązuje w przypadku umieszczenia łączników w wyższej linii belki drugorzędnej.

⁽³⁾ W przypadku wartości pośrednich kąta nachylenia belki drugorzędnej (α) można dokonać interpolacji linearnej.

• Wartości dopuszczalne są zgodne z normą DIN 1052:1988.

Geometria i odległości minimalne

GEOMETRIA I CECHY MECHANICZNE

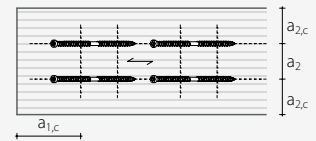
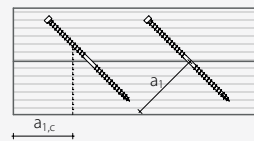
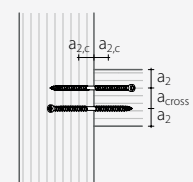
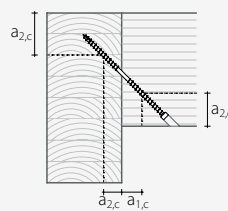


ŁĄCZNIK WT

Średnica nominalna	d_1 [mm]	6,5	8,2
Średnica gwintu zamykającego	d_3 [mm]	6,50	8,90
Średnica łba	d_k [mm]	8,00	10,00
Średnica rdzenia	d_2 [mm]	4,00	5,40
Średnica trzonu	d_s [mm]	4,60	6,30
Moment charakterystyczny plastyczności materiału	$M_{y,k}$ [Nmm]	12700	19500
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	12,9	13,35
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$ [kN]	14,4	28,6
Wytrzymałość charakterystyczna na płygnięcie materiału	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	990	870

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH OSIOWO ⁽¹⁾

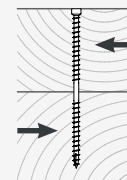
	6,5	8,2
a_1 [mm]	33	40
a_2 [mm]	33	40
$a_{2,LIM}^{(2)}$ [mm]	16	20
$a_{1,c}$ [mm]	33	40
$a_{2,c}$ [mm]	15	24
a_{cross} [mm]	10	12



ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW/ŚRUB OBCIĄŻANYCH NA ŚCINANIE ⁽³⁾

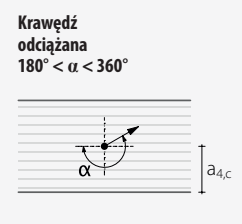
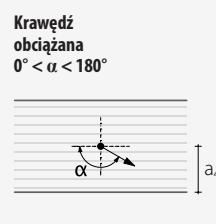
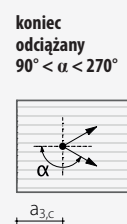
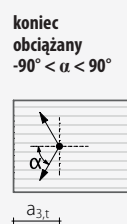
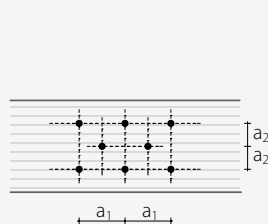
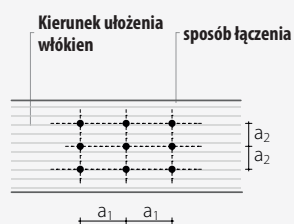


Kąt pomiędzy siłą a włóknom $\alpha = 0^\circ$



Kąt pomiędzy siłą a włóknom $\alpha = 90^\circ$

	6,5	8,2	6,5	8,2
a_1 [mm]	33	40	26	32
a_2 [mm]	26	32	26	32
$a_{3,t}$ [mm]	80	80	80	80
$a_{3,c}$ [mm]	26	32	46	56
$a_{4,t}$ [mm]	20	24	26	32
$a_{4,c}$ [mm]	20	24	20	24



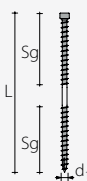
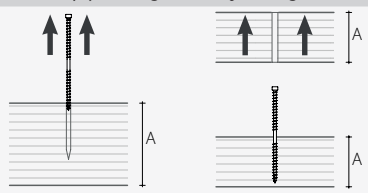
UWAGI

⁽¹⁾ Odległości minimalne dla łączników obciążonych osiowo są niezależne od kąta umieszczenia łącznika ani od kąta siły w stosunku do włókien, zgodnie z normą ETA-12/0063.

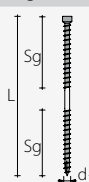
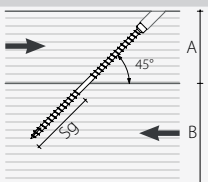
⁽²⁾ Odległość osiowa a_2 może być zmniejszona do $2,5 \cdot d_1$, jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

⁽³⁾ Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2008 oraz ETA-12/0063.

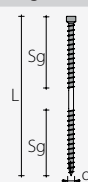
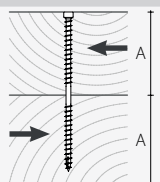
ROZCIĄGANIE ⁽¹⁾

geometria			wyrwanie gwintu częściowego ⁽²⁾		Rozciąganie stali
					
			Drewno		Stal
d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
6,5	65	28	35	2,51	14,40
	90	40	50	3,58	
	130	55	70	4,93	
	160	65	85	5,82	
	190	80	100	7,16	
8,2	220	95	115	8,51	28,60
	160	65	85	7,60	
	190	80	100	9,35	
	220	95	115	11,11	
	245	107	125	12,51	
	275	122	140	14,26	
	300	135	155	15,78	
	330	135	170	15,78	

PRZEMIESZCZENIE

geometria			Drewno - Drewno ⁽³⁾		
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{MIN} [mm]	B _{MIN} [mm]	R _{yk} [kN]
6,5	65	28	25	25	1,77
	90	40	35	35	2,53
	130	55	50	50	3,48
	160	65	60	60	4,12
	190	80	70	70	5,07
8,2	220	95	80	80	6,02
	160	65	60	60	5,37
	190	80	70	70	6,61
	220	95	80	80	7,85
	245	107	90	90	8,85
	275	122	100	100	10,09
	300	135	110	110	11,16
	330	135	120	120	11,16

ROZCIĄGANIE ⁽⁴⁾

geometria			Drewno-Drewno	
				
d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	A _{MIN} [mm]	R _{yk} [kN]
6,5	65	28	35	2,39
	90	40	50	2,99
	130	55	70	3,33
	160	65	85	3,55
	190	80	100	3,89
8,2	220	95	115	4,19
	160	65	85	4,77
	190	80	100	5,20
	220	95	115	5,64
	245	107	125	5,73
	275	122	140	5,73
	300	135	155	5,73
	330	135	170	5,73

ZASADY OGÓLNE

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2008 oraz ETA-12/0063.
- Wartości projektowe pochodzą od wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Współczynniki γ_m i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą stosowaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię łączników odniesiono się do ETA-12/0063.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Wartości wyciągania, ścinania i przemieszczenia zostały ocenione przyjmując środek masy łącznika umieszczony zgodnie z płaszczyzną ścinania.

UWAGI

- ⁽¹⁾ Wytrzymałość projektowa łącznika jest minimalna pomiędzy wytrzymałością projektową w przypadku drewna ($R_{ax,d}$) i wytrzymałością projektową w przypadku stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,k} \cdot k_{mod} / \gamma_m \\ R_{tens,k} / \gamma_{m2} \end{array} \right.$$

- ⁽²⁾ Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona dla długości efektywnej gwintu równej s_g i jest stała dla kąta pomiędzy włóknami a łącznikiem zawartym pomiędzy 45° i 90° .

- ⁽³⁾ Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przy założeniu kąta 45° pomiędzy włóknami a łącznikiem, dla długości gwintu efektywnej równej s_g .

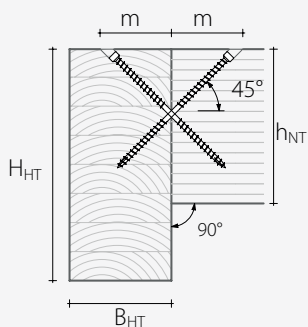
- ⁽⁴⁾ Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały oszacowane przyjmując kąt α między siłą a włóknami = 90° .

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

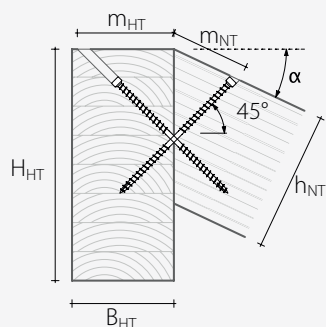
POŁĄCZENIE POD KĄTEM PROSTYM - BELKA GŁÓWNA Z BELKĄ DRUGORZĘDNĄ

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	B_{HTmin} [mm]	H_{HTmin} [mm]	h_{NTmin} [mm]	b_{NTmin} [mm]	Liczba par	$R_{1VK}^{(1)}$ [kN]	$R_{2VK}^{(1)}$ [kN]	$m^{(2)}$ [mm]
								wyciąganie ⁽⁴⁾	niestabilność	
6,5	130	55	60	110	110	50	1	6,3	9,9	55
						80	2	11,8	19,7	
						115	3	17,0	29,6	
	160	65	70	130	130	50	1	7,6	9,9	65
						80	2	14,1	19,7	
						115	3	20,4	29,6	
	190	80	80	150	150	50	1	9,5	9,9	75
						80	2	17,7	19,7	
						115	3	25,5	29,6	
	220	95	90	170	170	50	1	11,4	9,9	85
						80	2	21,2	19,7	
						115	3	30,6	29,6	
8,2	160	65	70	130	130	70	1	9,9	17,1	65
						110	2	18,5	34,2	
						150	3	26,6	51,3	
	190	80	80	150	150	70	1	12,4	17,1	75
						110	2	23,1	34,2	
						150	3	33,2	51,3	
	220	95	90	170	170	70	1	14,8	17,1	85
						110	2	27,7	34,2	
						150	3	39,9	51,3	
	245	107	100	190	190	70	1	16,8	17,1	95
						110	2	31,4	34,2	
						150	3	45,2	51,3	
	275	122	110	210	210	70	1	19,3	17,1	105
						110	2	36,0	34,2	
						150	3	51,9	51,3	
	300	135	120	230	230	70	1	21,5	17,1	115
						110	2	40,0	34,2	
						150	3	57,7	51,3	
	330	135	130	250	250	70	1	21,5	17,1	125
						110	2	40,0	34,2	
						150	3	57,7	51,3	

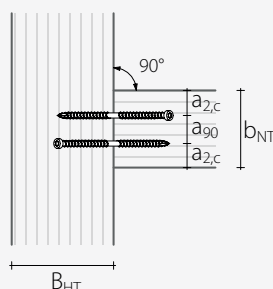
Połączenie pod kątem prostym



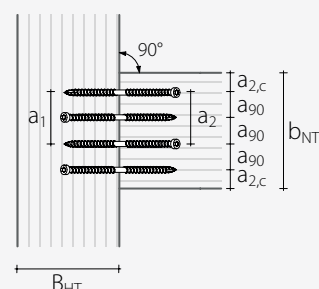
Połączenie nachylone



rzut poziomy – 1 para



rzut poziomy – 2 lub więcej par



POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

POŁĄCZENIE NACHYLENE – BELKA GŁÓWNA/BELKA DRUGORZĘDNA

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} [mm]	h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]	Liczba par	R _{Vk} ⁽¹⁾ [kN]										m _{HT} ⁽²⁾ [mm]	m _{NT} ⁽²⁾ [mm]
								Kąt nachylenia α dla belek drugorzędnych ⁽³⁾											
								α = 10°		α = 20°		α = 30°		α = 40°		α = 45°			
								R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}	R _{1Vk}	R _{2Vk}		
6,5	130	55	60	(L + 20) · 0,707 + m _{NT} · tan (α)	(L + 20) · 0,707 · cos (α) + a _{2,c}	50	1	5,3	9,7	4,3	9,5	3,4	9,2	2,4	9,0	1,9	8,8	55 / cos (α)	
						80	2	9,9	19,4	8,0	19,0	6,3	18,4	4,5	18,0	3,5	17,6		
						115	3	14,2	29,1	11,6	28,5	9,1	27,6	6,5	27,0	5,1	26,4		
	160	65	70			50	1	6,4	9,7	5,2	9,5	4,0	9,2	2,9	9,0	2,3	8,8	65 / cos (α)	
						80	2	11,9	19,4	9,7	19,0	7,5	18,4	5,4	18,0	4,3	17,6		
						115	3	17,2	29,1	14,0	28,5	10,8	27,6	7,8	27,0	6,2	26,4		
	190	80	80			50	1	8,0	9,7	6,5	9,5	5,1	9,2	3,6	9,0	2,8	8,8	75 / cos (α)	
						80	2	14,9	19,4	12,1	19,0	9,5	18,4	6,7	18,0	5,2	17,6		
						115	3	21,5	29,1	17,5	28,5	13,7	27,6	9,7	27,0	7,5	26,4		
	220	95	90			50	1	9,6	9,7	7,8	9,5	6,1	9,2	4,3	9,0	3,4	8,8	85 / cos (α)	
						80	2	17,9	19,4	14,6	19,0	11,4	18,4	8,0	18,0	6,3	17,6		
						115	3	25,8	29,1	21,0	28,5	16,4	27,6	11,6	27,0	9,1	26,4		
8,2	160	65	70			70	1	8,3	16,8	6,8	16,5	5,3	16,1	3,7	15,7	3,0	15,5	65 / cos (α)	m _{NT} · [1 + tan (α)]
						110	2	15,5	33,6	12,7	33,0	9,9	32,2	6,9	31,4	5,6	31,0		
						150	3	22,3	50,4	18,3	49,5	14,2	48,3	9,9	47,1	8,1	46,5		
	190	80	80			70	1	10,4	16,8	8,5	16,5	6,6	16,1	4,7	15,7	3,7	15,5	75 / cos (α)	
						110	2	19,4	33,6	15,9	33,0	12,3	32,2	8,8	31,4	6,9	31,0		
						150	3	28,0	50,4	22,8	49,5	17,7	48,3	12,6	47,1	9,9	46,5		
	220	95	90			70	1	12,5	16,8	10,2	16,5	7,9	16,1	5,6	15,7	4,5	15,5	85 / cos (α)	
						110	2	23,3	33,6	19,0	33,0	14,7	32,2	10,4	31,4	8,4	31,0		
						150	3	33,6	50,4	27,4	49,5	21,2	48,3	15,1	47,1	12,1	46,5		
	245	107	100			70	1	14,2	16,8	11,6	16,5	9,0	16,1	6,4	15,7	5,0	15,5	95 / cos (α)	
						110	2	26,5	33,6	21,6	33,0	16,8	32,2	11,9	31,4	9,3	31,0		
						150	3	38,2	50,4	31,2	49,5	24,2	48,3	17,2	47,1	13,4	46,5		
	275	122	110	70	1	16,3	16,8	13,3	16,5	10,3	16,1	7,3	15,7	5,8	15,5	105 / cos (α)			
				110	2	30,4	33,6	24,8	33,0	19,2	32,2	13,6	31,4	10,8	31,0				
				150	3	43,8	50,4	35,7	49,5	27,7	48,3	19,6	47,1	15,6	46,5				
	300	135	120	70	1	18,1	16,8	14,8	16,5	11,4	16,1	8,1	15,7	6,4	15,5	115 / cos (α)			
				110	2	33,8	33,6	27,6	33,0	21,3	32,2	15,1	31,4	11,9	31,0				
				150	3	48,7	50,4	39,8	49,5	30,6	48,3	21,8	47,1	17,2	46,5				
	330	135	130	70	1	18,1	16,8	14,8	16,5	11,4	16,1	8,1	15,7	6,4	15,5	125 / cos (α)			
				110	2	33,8	33,6	27,6	33,0	21,3	32,2	15,1	31,4	11,9	31,0				
				150	3	48,7	50,4	39,8	49,5	30,6	48,3	21,8	47,1	17,2	46,5				

MINIMALNE ZALECANE ODLEGŁOŚCI [mm]

	a _{2,c}	a _{cross} = a ₉₀	a ₂	a ₁
6,5	15	10	33	33
8,2	24	12	40	40

ZASADY OGÓLNE

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2008 oraz ETA-12/0063.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 380 kg/m³.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.

UWAGI

- Wytrzymałość projektowa łącznika jest minimalna pomiędzy wytrzymałością projektową na wyciąganie (R_{1V,k}) i wytrzymałością projektową na niestabilność (R_{2V,d}).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{1V,k} \cdot k_{mod}}{Y_m}, \frac{R_{2V,k}}{Y_{m1}} \right\}$$

- Odległość montażu (m) obowiązuje w przypadku umieszczenia łączników w wyższej linii belki drugorzędnej.
- W przypadku wartości pośrednich kąta nachylenia belki drugorzędnej (α) można dokonać interpolacji linearnej.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując efektywną długość gwintu równą s_g, łączniki muszą być umieszczone pod kątem 45° w stosunku do powierzchni ścinania. Środek masy łączników musi być umieszczony zgodnie z płaszczyzną ścinania.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych jest dostępne oprogramowanie myProject (www.rothoblaas.com)

Przykład obliczeń: połączenie płatew/belka główna

DANE PROJEKTOWE

$$b = 160 \text{ mm}$$

$$h = 240 \text{ mm}$$

$$\alpha = 20^\circ$$

$$\text{Drewno GL24h } (\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3)$$

Przy wymiarowaniu płatwi projektuje się naprężenie w składowych równoległej (F_{II}) i prostopadłej do poszycia dachu (F_D o F_Z).

$$F_{v,Rd} = 8,43 \text{ kN}$$

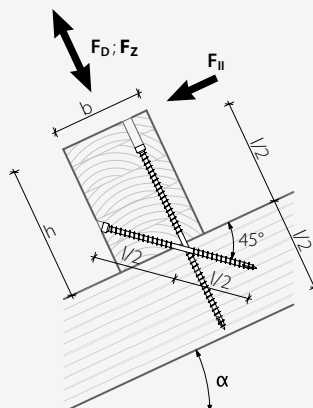
$$F_{II,Rd} = F_{v,Rd} \cdot \sin(\alpha) = 2,88 \text{ kN}$$

$$F_{D,Rd} = F_{v,Rd} \cdot \cos(\alpha) = 7,92 \text{ kN}$$

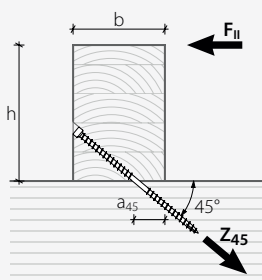
$$F_{Z,Rd} = 0 \text{ kN (es. vento)}$$

$$\text{Klasa użytkowania} = 1$$

$$\text{Czas obciążenia} = \text{krótki}$$



1) SPRAWDZENIE NAPRĘŻENIA RÓWNOLEŻEGO: $R_{ax,45,Rd} > Z_{45,Rd}$



$$F_{II,Rd} = 2,88 \text{ kN}$$

$$Z_{45,Rd} = 4,08 \text{ kN}$$

$$Z_{45} = F_{II} \cdot \sqrt{2}$$

WYBÓR ŁĄCZNIKA UMIESZCZONEGO POD KĄTEM 45°

$$\text{WT } 8,2 \times 245 \text{ mm}$$

$$s_{g \text{ sup}} = 107 \text{ mm}$$

$$s_{g \text{ inf}} = 107 \text{ mm}$$

$$a_{45} = 65 \text{ mm}$$

Odległości minimalne rozmieszczenia łączników są przytoczone w tabeli na str.120.

OBLICZENIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ROZCIĄGANIE ŁĄCZNIKA (EN 1995:2008 i ETA-12/0063)

$$R_{ax,45,Rd} = \frac{R_{ax,45,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$R_{ax,45,Rk} = 12,51 \text{ kN}$$

Wytrzymałości na ścinanie łączników tu policzone są przytoczone w tabeli na str.121.

$$\text{EN 1995:2008}$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_{ax,45,Rd} = 8,66 \text{ kN}$$

$$R_{ax,45,Rd} > Z_{45,Rd} \rightarrow 8,66 > 4,08 \text{ kN} \quad \text{Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym}$$

$$\text{Italia - NTC 2008}$$

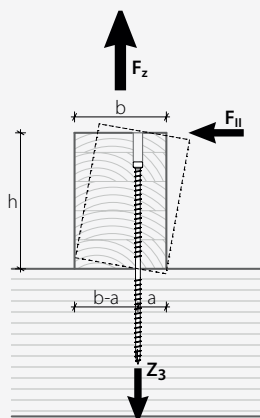
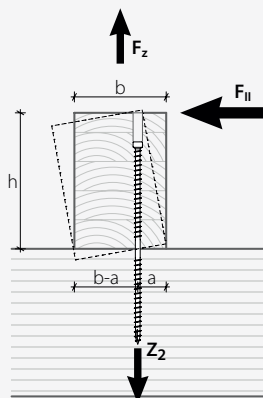
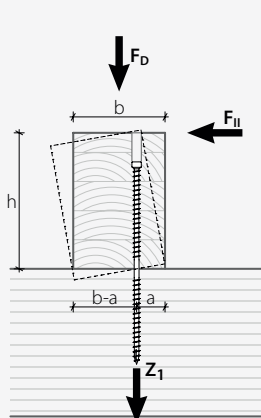
$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_{ax,45,Rd} = 7,51 \text{ kN}$$

$$R_{ax,45,Rd} > Z_{45,Rd} \rightarrow 7,51 > 4,08 \text{ kN} \quad \text{Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym}$$

2) SPRAWDZENIE NAPRĘŻENIA PROSTOPADŁEGO: $R_{ax,90,Rd} > Z_{Rd}$



$$\begin{aligned} F_{II,Rd} &= 2,88 \text{ kN} \\ F_{D,Rd} &= 7,92 \text{ kN} \\ F_{Z,Rd} (\text{VENTO}) &= 0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$a = 40 \text{ mm}$$

$$Z_{Rd} = \max \begin{cases} Z_{1,Rd} = \frac{3}{2 \cdot (b-a)} \cdot \left[F_{II,Rd} \cdot h - F_{D,Rd} \cdot \left(\frac{b}{6} + \frac{a}{3} \right) \right] \\ Z_{2,Rd} = \frac{3}{2 \cdot (b-a)} \cdot \left[F_{II,Rd} \cdot h - F_{Z,Rd} \cdot \left(\frac{b}{2} - a \right) \right] + F_{Z,Rd} \\ Z_{3,Rd} = \frac{3}{2 \cdot a} \cdot \left[-F_{II,Rd} \cdot h + F_{Z,Rd} \cdot \left(\frac{b}{2} - a \right) \right] + F_{Z,Rd} \end{cases}$$

$$Z_{1,Rd} = 4,69 \text{ kN}$$

$$Z_{2,Rd} = 8,65 \text{ kN}$$

$$Z_{3,Rd} = -25,95 \text{ kN}$$

$$Z_{Rd} = 8,65 \text{ kN}$$

WYBÓR ŁĄCZNIKA UMIESZCZONEGO POD KĄTEM 90°

WT 8,2 x 330 mm

$s_{g \text{ sup}} = 135 \text{ mm}$

$s_{g \text{ inf}} = 135 \text{ mm}$

OBLICZENIE WYTRZYMAŁOŚCI NA ROZCIĄGANIE ŁĄCZNIKA (EN 1995:2008 i ETA-12/0063)

$$R_{ax,90,Rd} = \frac{R_{ax,90,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

$$R_{ax,90,Rk} = 15,78 \text{ kN}$$

Wytrzymałości na ścinanie tu policzone są przytoczone w tabeli na str.121.

EN 1995:2008

$k_{mod} = 0,9$

$\gamma_m = 1,3$

$R_{ax,90,Rd} = 10,92 \text{ kN}$

$R_{ax,90,Rd} > Z_{Rd} \rightarrow 10,92 > 8,65 \text{ kN}$ Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym

Italia - NTC 2008

$k_{mod} = 0,9$

$\gamma_m = 1,5$

$R_{ax,90,Rd} = 9,47 \text{ kN}$

$R_{ax,90,Rd} > Z_{Rd} \rightarrow 9,47 > 8,65 \text{ kN}$ Sprawdzenie z wynikiem zadowalającym