

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁEBEM WALCOWYM

POWŁOKA C4 EVO

Powłoka wielowarstwowa z obróbką powierzchni na bazie żywicy epoksydowej i płatków aluminium. Brak rdzy po teście ekspozycji na działanie mgiełki solnej przez 1440 godzin według ISO 9227. Do stosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3 i środowisku korozyjnym kategorii C4.

DREWNO PODDANE OBRÓBCE W AUTOKLAWIE

Powłoka C4 EVO została certyfikowana zgodnie z amerykańskim kryterium akceptacji AC257 do stosowania na zewnątrz z drewnem poddanym obróbce ACQ.

ZASTOSOWANIE

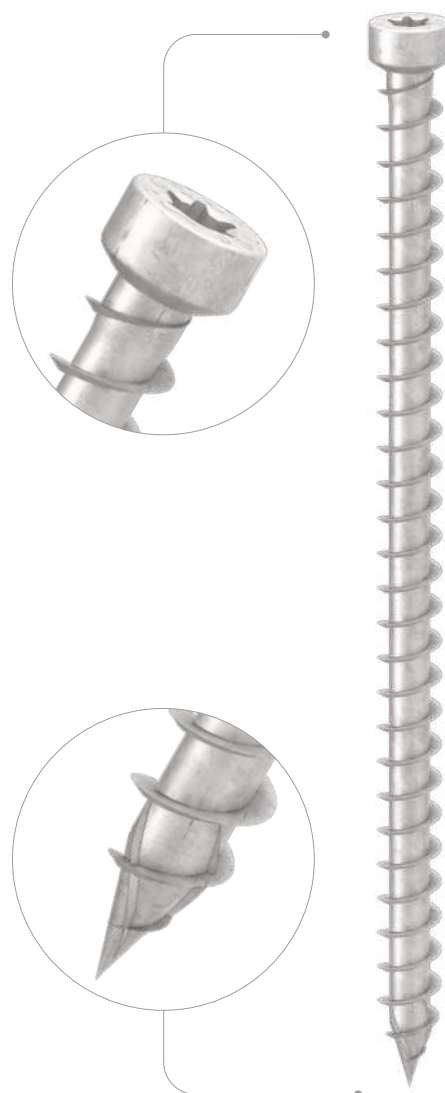
Gwint głęboki i stal o wysokiej wytrzymałości ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) dla doskonałej odporności na rozciąganie. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna ($0^\circ - 90^\circ$). Zmniejszone odległości minimalne.

ŁEB WALCOWY

Pozwala wkrętowi na penetrację i przejście przez powierzchnię podłoża drewnianego. Idealny do łączenia niewidocznego, łączenia drewna i wzmocnień konstrukcyjnych. Jest to właściwy wybór dla zwiększenia odporności ogniowej.



ŚREDNICA [mm]	5 (5) 11 11
DŁUGOŚĆ [mm]	80 (80) 600 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2 SC3
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2 C3 C4
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2 T3
MATERIAŁ	C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA



POŁĄCZENIA KRATOWNIC & KROKWI

Idealne do połączeń między elementami drewnianymi, również o niewielkim przekroju, takimi jak listwy oraz słupki lekkich konstrukcji szkieletowych. Certyfikowany do zastosowań w kierunku równoległym do włókna i przy zmniejszonych odległościach minimalnych.

BELKI DREWNIANE

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL. Idealny do montażu belek I-Joist.



Mocowanie Wood Trusses w otoczeniu zewnętrznym.



Montaż słupków lekkich konstrukcji ramowych za pomocą VGZ EVO Ø5 mm.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	5,3	5,6	7	9	11
Średnica tła	d_k	[mm]	8,00	8,00	9,50	11,50	13,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,60	3,80	4,60	5,90	6,60
Średnica otworu ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	3,5	3,5	4,0	5,0	6,0
Średnica otworu ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0

⁽¹⁾ Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

⁽²⁾ Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	5,3	5,6	7	9	11
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,0	12,3	15,4	25,4	38,0
Wytrzymałość na płygnięcie	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,2	10,6	14,2	27,2	45,9

			drewno iglaste (softwood)	LVL z drewna iglastego (LVL softwood)	LVL z drewna bukowego z otworem (Beech LVL predrilled)
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

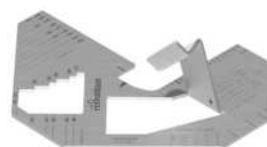
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5,3 TX 25	VGZEVO580	80	70	50
	VGZEVO5100	100	90	50
	VGZEVO5120	120	110	50
5,6 TX 25	VGZEVO5140	140	130	50
	VGZEVO5150	150	140	50
	VGZEVO5160	160	150	50
7 TX 30	VGZEVO780	80	70	25
	VGZEVO7100	100	90	25
	VGZEVO7120	120	110	25
	VGZEVO7140	140	130	25
	VGZEVO7160	160	150	25
	VGZEVO7180	180	170	25
	VGZEVO7200	200	190	25
	VGZEVO7220	220	210	25
	VGZEVO7240	240	230	25
	VGZEVO7260	260	250	25
	VGZEVO7280	280	270	25
	VGZEVO7300	300	290	25
	VGZEVO7340	340	330	25
	VGZEVO7380	380	370	25
9 TX 40	VGZEVO9160	160	150	25
	VGZEVO9180	180	170	25
	VGZEVO9200	200	190	25
	VGZEVO9220	220	210	25
	VGZEVO9240	240	230	25
	VGZEVO9260	260	250	25
	VGZEVO9280	280	270	25
	VGZEVO9300	300	290	25
	VGZEVO9320	320	310	25
	VGZEVO9340	340	330	25
	VGZEVO9360	360	350	25
	VGZEVO9380	380	370	25
	VGZEVO9400	400	390	25
	VGZEVO9440	440	430	25
	VGZEVO9480	480	470	25
	VGZEVO9520	520	510	25

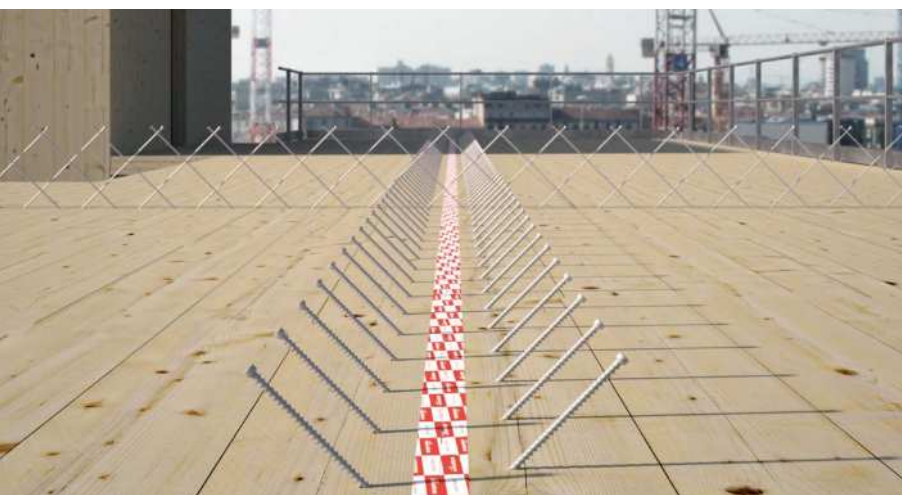
d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
11 TX 50	VGZEVO11250	250	240	25
	VGZEVO11300	300	290	25
	VGZEVO11350	350	340	25
	VGZEVO11400	400	390	25
	VGZEVO11450	450	440	25
	VGZEVO11500	500	490	25
	VGZEVO11550	550	540	25
	VGZEVO11600	600	590	25

PRODUKTY POWIĄZANE



JIG VGZ 45°
WZORNİK DO WKRĘTÓW 45°

str. 409



WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE KONSTRUKCYJNE NA ZEWNĄTRZ

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL. Doskonałe rozwiązanie do mocowania elementów drewnianych w środowiskach zewnętrznych agresywnych (C4).

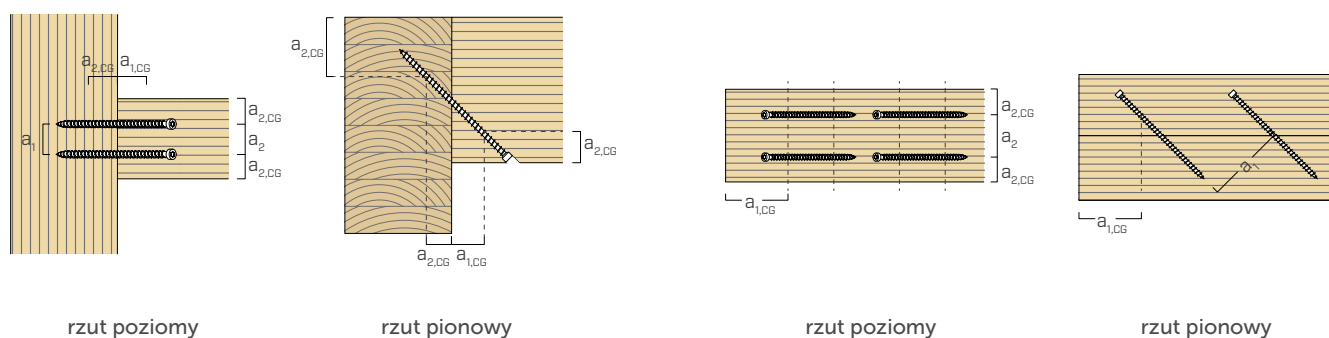
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA OSIOWO



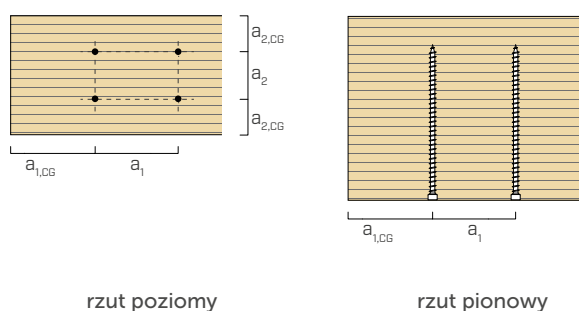
wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11
a_1	[mm]	5·d	27	28	35	45	55
a_2	[mm]	5·d	27	28	35	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	13	14	18	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	53	56	70	90	110
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	21	23	28	36	44
a_{CROSS}	[mm]	1,5·d	8	8	11	14	17

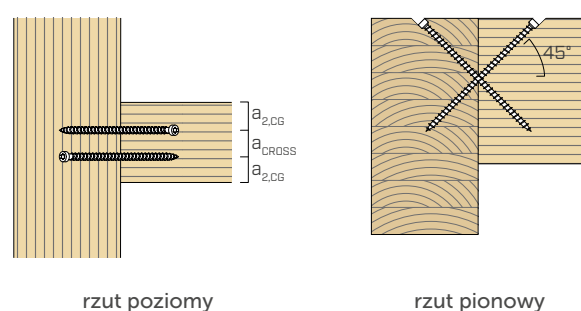
WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM $\alpha = 90^\circ$ W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

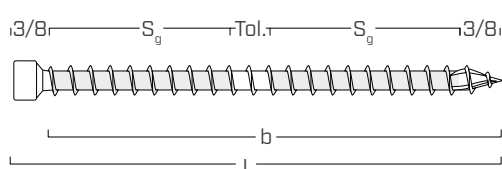


UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości są niezależne od kąta wprowadzenia tęcznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.
- Odległość osiowa a_2 może zostać zmniejszona do $a_{2,LIM}$ jeśli dla każdego tęcznika zostanie utrzymana „powierzchnia tęczująca” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

- Dla połączeń belka główna-belka drugorzędna z użyciem wkrętów VGZ $d = 7$ mm skośnych lub skrzyżowanych, wsuniętych pod kątem 45° względem czosła belki drugorzędnej, dla minimalnej wysokości belki drugorzędnej równej $18 \cdot d$, odległość minimalna $a_{1,CG}$ może wynieść $8 \cdot d_1$ i odległość minimalna $a_{2,CG}$ może wynieść $3 \cdot d_1$.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY



$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

oznacza całkowitą długość części gwintowanej

$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

oznacza pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) montażu 10 mm

ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE											
geometria		wrywanie gwintu całkowitego				wrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali	niestabilność $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
5,3	80	70	90	4,68	1,41	25	45	1,67	0,50	11,00	6,20
	100	90	110	6,02	1,81	35	55	2,34	0,70		
	120	110	130	7,36	2,21	45	65	3,01	0,90		
5,6	140	130	150	9,19	2,76	55	75	3,89	1,17	12,30	6,93
	150	150	170	10,61	2,97	65	85	4,60	1,27		
	160	150	170	10,61	3,18	65	85	4,60	1,38		
7	80	70	90	6,19	1,86	25	45	2,21	0,66	15,40	10,30
	100	90	110	7,96	2,39	35	55	3,09	0,93		
	120	110	130	9,72	2,92	45	65	3,98	1,19		
	140	130	150	11,49	3,45	55	75	4,86	1,46		
	160	150	170	13,26	3,98	65	85	5,75	1,72		
	180	170	190	15,03	4,51	75	95	6,63	1,99		
	200	190	210	16,79	5,04	85	105	7,51	2,25		
	220	210	230	18,56	5,57	95	115	8,40	2,52		
	240	230	250	20,33	6,10	105	125	9,28	2,78		
	260	250	270	22,10	6,63	115	135	10,16	3,05		
	280	270	290	23,87	7,16	125	145	11,05	3,31		
	300	290	310	25,63	7,69	135	155	11,93	3,58		
9	340	330	350	29,17	8,75	155	175	13,70	4,11	25,40	17,25
	380	370	390	32,70	9,81	175	195	15,47	4,64		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
11	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63	38,00	21,93
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
11	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67	38,00	21,93
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

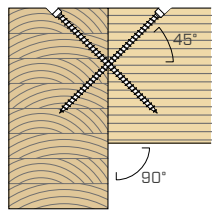
geometria	PRZEMIESZCZENIE						ŚCINANIE			
	drewno-drewno			rozciąganie stali			drewno-drewno	drewno-drewno $\epsilon=90^\circ$	drewno-drewno $\epsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]
5,3	80	25	35	50	1,18	7,78	40	25	1,99	1,03
	100	35	40	55	1,66		50	35	2,16	1,19
	120	45	45	60	2,13		60	45	2,32	1,37
5,6	140	55	55	70	2,75	8,70	70	55	2,69	1,59
	150	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,62
	160	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,64
7	80	25	35	50	1,56	10,89	40	25	2,59	1,34
	100	35	40	55	2,19		50	35	2,93	1,53
	120	45	45	60	2,81		60	45	3,15	1,74
	140	55	55	70	3,44		70	55	3,37	1,97
	160	65	60	75	4,06		80	65	3,59	2,06
	180	75	70	85	4,69		90	75	3,81	2,12
	200	85	75	90	5,31		100	85	4,03	2,19
	220	95	85	100	5,94		110	95	4,25	2,26
	240	105	90	105	6,56		120	105	4,30	2,32
	260	115	95	110	7,19		130	115	4,30	2,39
	280	125	105	120	7,81		140	125	4,30	2,46
	300	135	110	125	8,44		150	135	4,30	2,52
	340	155	125	140	9,69		170	155	4,30	2,65
	380	175	140	155	10,94		190	175	4,30	2,79
9	160	65	60	75	5,22	17,96	80	65	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		90	75	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		100	85	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		110	95	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		120	105	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		130	115	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		140	125	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		150	135	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		160	145	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		170	155	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		180	165	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		190	175	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		200	185	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		220	205	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		240	225	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		260	245	6,50	4,55
11	250	110	95	110	10,80	26,87	125	110	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		150	135	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		175	160	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		200	185	9,06	5,35
	450	210	165	180	20,63		225	210	9,06	5,61
	500	235	180	195	23,08		250	235	9,06	5,87
	550	260	200	215	25,54		275	260	9,06	6,13
	600	285	215	230	27,99		300	285	9,06	6,39

ϵ = kąt pomiędzy wkrętem a włóknom

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 151.

**POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z
ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI**

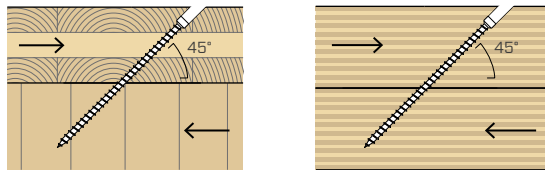
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 130.

**POŁĄCZENIA Z
ELEMENTAMI Z CLT I LVL**

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 134.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Wytrzymałość projektowa łącznika na ściskanie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową od strony stali pod kątem 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości mocowania równej $S_{g,tot}$ o S_g , zgodnie ze wskazaniami w tabeli. Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie. Uwzględniona się minimalną długość umocowania $4 \cdot d_1$.
- Wartości wytrzymałości na ścinanie i przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem środka ciężkości łącznika umieszczonego w płaszczyźnie ścinania.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta $\epsilon 45^\circ$ pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Dla różnych wartości ρ_k , wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ściskanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} :

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.