

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM LUB SZEŚCIOKĄTNYM

POWŁOKA C4 EVO

Powłoką na powierzchni na bazie żywicy epoksydowej i płatków alumi-
niowych. 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.

ZASTOSOWANIE

Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w do-
wolnym kierunku w odniesieniu do włókna (0° - 90°). Bezpieczeństwo
certyfikowane na podstawie licznych testów przeprowadzonych dla każ-
dego kierunku wprowadzania. Badania cykliczne SEISMIC-REV według
normy EN 12512. Łeb stożkowy płaski do L = 600 mm idealny do płyt lub
niewidocznych wzmocnień.

DREWNO PODDANE OBRÓBCE W AUTOKLAWIE

Powłoka C4 EVO została certyfikowana zgodnie z amerykańskim kryte-
rium akceptacji AC257 do stosowania na zewnątrz z drewnem podda-
nym obróbce ACQ.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległo-
ści montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba
wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	9 (9) 13 15
DŁUGOŚĆ [mm]	80 (100) 800 2000
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

METAL-to-TIMBER recommended use:



POLA ZASTOSOWAŃ

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



WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE KONSTRUKCYJNE NA ZEWNĄTRZ

Idealny do mocowania płyt kratowych i belek kratownicowych (Rafters, Truss). Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla drewna o wysokiej gęstości. Doskonałe rozwiązanie do mocowania elementów drewnianych w środowiskach zewnętrznych agresywnych (C4).

CLT & LVL

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL.

KODY I WYMIARY

d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25
	VGSEVO9160	160	150	25
	VGSEVO9200	200	190	25
	VGSEVO9240	240	230	25
	VGSEVO9280	280	270	25
	VGSEVO9320	320	310	25
	VGSEVO9360	360	350	25
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25
	VGSEVO11150	150	140	25
	VGSEVO11200	200	190	25
	VGSEVO11250	250	240	25
	VGSEVO11300	300	290	25
	VGSEVO11350	350	340	25
	VGSEVO11400	400	390	25
	VGSEVO11500	500	490	25
	VGSEVO11600	600	590	25

d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25
	VGSEVO13300	300	280	25
	VGSEVO13400	400	380	25
	VGSEVO13500	500	480	25
	VGSEVO13600	600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25
	VGSEVO13800	800	780	25

PRODUKTY POWIĄZANE

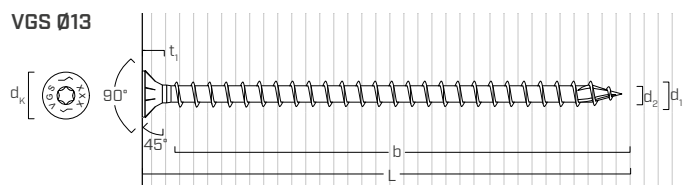
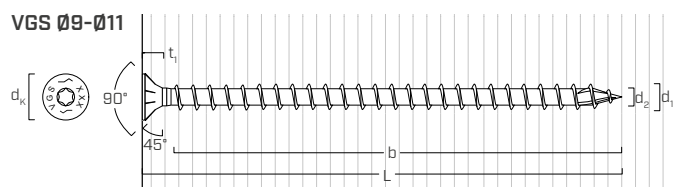


VGU EVO
str. 190

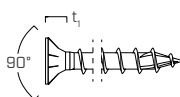


TORQUE LIMITER
str. 408

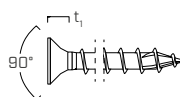
GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



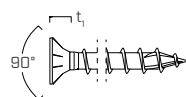
VGS Ø9
120 mm ≤ L ≤ 360 mm



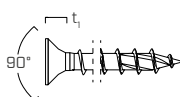
VGS Ø11
L ≤ 250 mm



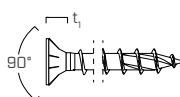
VGS Ø11
250 mm < L ≤ 600 mm



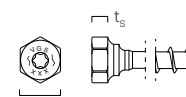
VGS Ø13
L ≤ 250 mm



VGS Ø13
250 mm < L ≤ 600 mm



VGS Ø13
L > 600 mm



Średnica nominalna	d ₁	[mm]	9	11	13	13
Długość	L	[mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
Średnica łba stożkowego	d _K	[mm]	16,00	19,30	22,00	-
Grubość łba stożkowego	t ₁	[mm]	6,50	8,20	9,40	-
Rozmiar klucza	SW	-	-	-	-	SW 19
Grubość łba sześciokątnego	t _s	[mm]	-	-	-	7,50
Średnica rdzenia	d ₂	[mm]	5,90	6,60	8,00	8,00
Średnica otworu ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	8,0	8,0
Średnica otworu ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0	7,0	9,0	9,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0	53,0	53,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9	70,9	70,9
Wytrzymałość charakterystyczna na uplastycznienie	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000

⁽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.

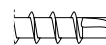
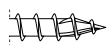
			drewno iglaste (softwood)	LVL z drewna iglastego (LVL softwood)	LVL z drewna bukowego z otworem (Beech LVL predrilled)
Parametr					
wytrzymałości na wyciąganie	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

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

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA OSIOWO



wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

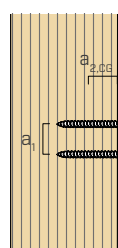


d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23
$a_{1,CG}$	[mm]	$8 \cdot d$	72
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$	27
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14

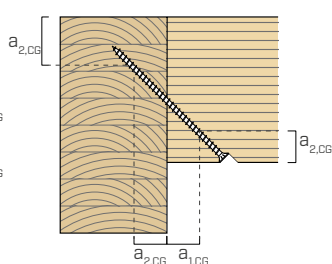
d_1	[mm]	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$
a_2	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{1,CG}$	[mm]	$8 \cdot d$
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$

d_1	[mm]	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$
a_2	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{1,CG}$	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$

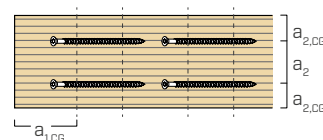
WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEŃ



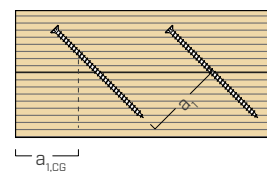
rzut poziomy



rzut pionowy

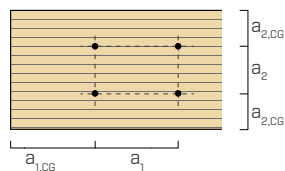


rzut poziomy

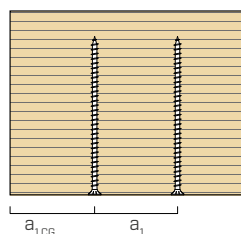


rzut pionowy

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

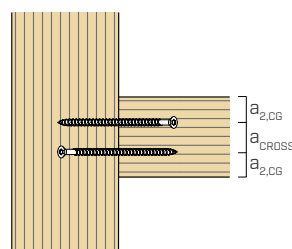


rzut poziomy

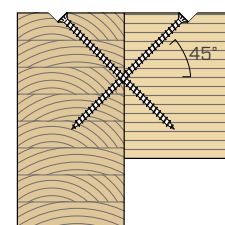


rzut pionowy

WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEŃ



rzut poziomy



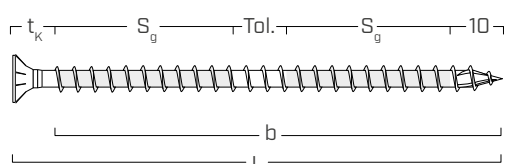
rzut pionowy

UWAGI

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

- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS, RBSN i samowiercącą odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ i $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ zgodnie z normą EN 1995:2014.
- Minimalne odległości dla wkrętów poddawanych naprężeniom ścinającym, patrz VGS na str. 169.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY



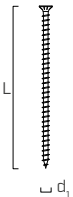
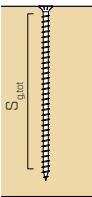
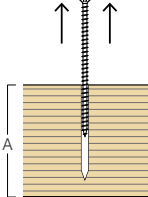
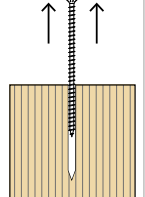
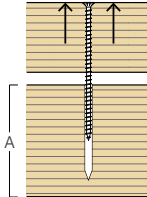
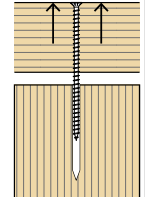
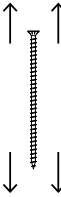
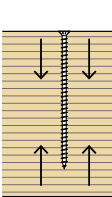
$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

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

$t_K = 10 \text{ mm}$ (łeb stożkowy)
 $t_K = 20 \text{ mm}$ (łeb sześciokątny)

oznacza całkowitą długość części gwintowanej

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

ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE											
geometria	wyrwanie gwintu całkowitego					wyrwanie 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]
9	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53	25,40	17,25
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
11	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46	38,00	21,93
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	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		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88			
13	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19	53,00	32,69
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\varepsilon=90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i tęcznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta $\varepsilon=45^\circ$ pomiędzy włóknami elementu drewnianego i tęcznikiem.
- Grubości płytek (S_{pLATE}) rozumiane są jako minimalne wartości umożliwiające pomieszczenie tła wkręta.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\varepsilon=90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i tęcznikiem.
- 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, ścinanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} .

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$

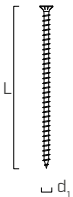
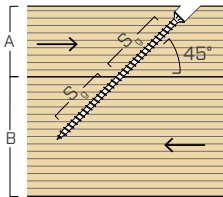
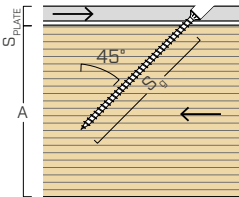
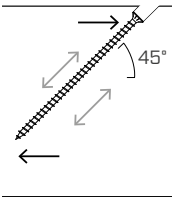
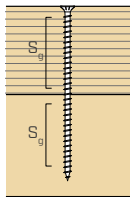
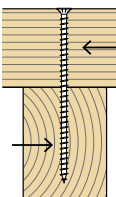
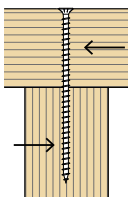
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

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.

	PRZEMIESZCZENIE									ŚCINANIE				
geometria	drewno-drewno					stal-drewno				rozciąganie stali	drewno-drewno ε=90°		drewno-drewno ε=0°	
														
d1	L	Sg	A	Bmin	RV,k	SPLATE	Sg	Amin	RV,k	Rtens,45,k	Sg	A	RV,90,k	RV,0,k
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
9	120	45	45	60	3,62	15	105	95	8,44	17,96	45	60	4,53	2,30
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
11	100	35	40	55	3,44	18	80	75	7,86	26,87	35	50	4,72	2,69
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
13	600	285	215	230	27,99	580	430	56,96	285	300	9,06	6,39		
	200	85	75	90	9,87	20	180	145	20,89	37,48	85	100	9,46	4,88
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03

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 ($R_{V,d}$) a wytrzymałością projektową ze strony stali przewidywaną ($R_{tens,45,d}$):

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

- 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 $S_{g,tot}$ lub S_g ze wskazaniem w tabeli.
Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie.
- 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 umieszczonych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczonych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).
- Minimalne odległości i wartości statyczne dla łączników skrzyżowanych w połączeniu na ścinanie belka główna - belka drugorzędna, patrz VGZ na str. 130.
- Minimalne odległości i wartości statyczne dla CLT i LVL można znaleźć w VGZ na str. 134.