

SYSTEM WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNEGO

CERTYFIKACJA DLA DREWNA I BETONU

Łącznik konstrukcyjny zatwierdzony do zastosowań w drewnie zgodnie z ETA-11/0030 i do zastosowań w drewno-beton zgodnie z ETA-22/0806.

SZYBKI SYSTEM NA SUCHO

Dostępna w średnicach 16 i 20 mm, służy do wzmacniania i łączenia dużych elementów. Gwint do drewna umożliwia stosowanie bez konieczności użycia żywicy lub klejów.

WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNE

Stal o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie ($f_{y,k} = 640 \text{ N/mm}^2$) i duże dostępne wymiary sprawiają, że RTR doskonale nadaje się do zastosowań związanych ze wzmacnianiem konstrukcji.

KONSTRUKCJE SZEROKIEJ ROZPIĘTOŚCI

System, opracowany z myślą o zastosowaniach w elementach o dużej rozpiętości, dzięki znacznej długości prętów umożliwia szybkie i bezpieczne wzmocnienie i łączenie belek o dowolnym rozmiarze. Idealna instalacja w zakładzie.



VIDEO

ŚREDNICA [mm]	16 16 20 20
DŁUGOŚĆ [mm]	2200
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT, LVL

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
16	RTR162200	2200	10
20	RTR202200	2200	5

PRODUKTY POWIĄZANE

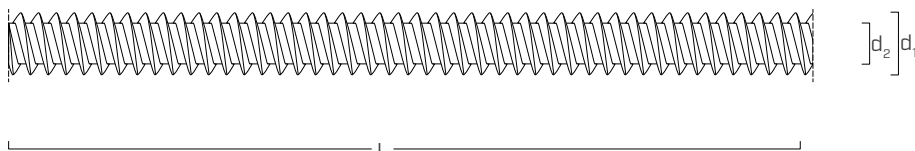


D 38 RLE

WIERTARKO-WKRĘTARKA Z
WYBOREM 4 PRĘDKOŚCI

str. 407

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	16	20
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	12,00	15,00
Średnica otworu ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	13,0	16,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	100,0	145,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	200,0	350,0
Wytrzymałość charakterystyczna na uplastycznienie	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	640	640

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

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

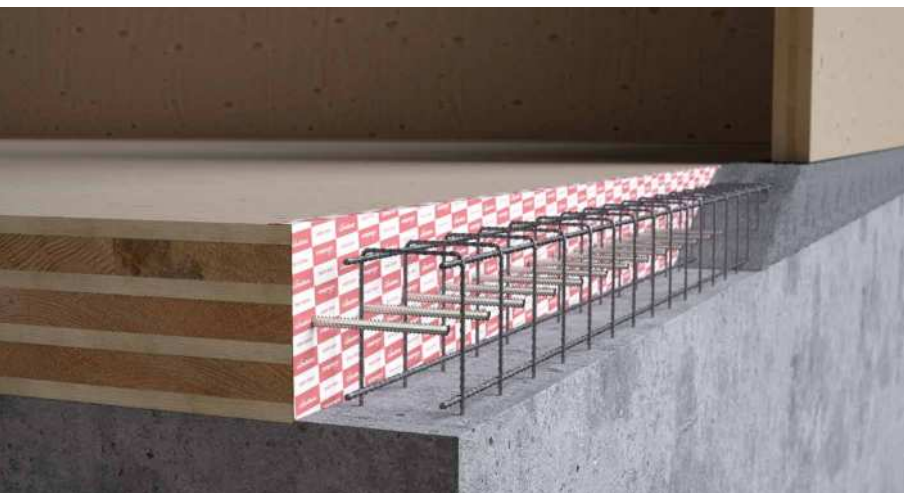
			drewno iglaste (softwood)
Parametr			
wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	9,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m ³]	350
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440

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

SYSTEM TC FUSION DO ZASTOSOWAŃ DREWNO-BETON

Średnica nominalna	d_1	[mm]	16	20
Wytrzymałość styczna przyczepności w betonie C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm ²]	9,0	-

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-22/0806



TC FUSION

Homologacja ETA-22/0806 dla systemu TC FUSION pozwala na stosowanie prętów gwintowanych RTR w połączeniu ze zbrojeniem w betonie w celu usztywnienia płyt stropowych i rdzenia usztywniającego przy niewielkiej integracji odlewu.

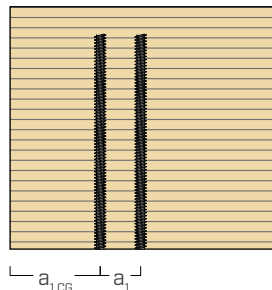
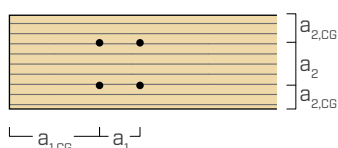
ODSTĘPY MINIMALNE DLA PRĘTÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO



pręty montowane **W** otworze

d_1	[mm]	16	20
a_1	[mm] 5·d	80	100
a_2	[mm] 5·d	80	100
$a_{1,CG}$	[mm] 10·d	160	200
$a_{2,CG}$	[mm] 4·d	64	80

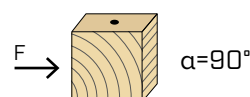
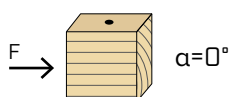
$d = d_1$ = średnica nominalna pręta



ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA PRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE



pręty montowane **W** otworze



d_1	[mm]	16	20
a_1	[mm] 5·d	80	100
a_2	[mm] 3·d	48	60
$a_{3,t}$	[mm] 12·d	192	240
$a_{3,c}$	[mm] 7·d	112	140
$a_{4,t}$	[mm] 3·d	48	60
$a_{4,c}$	[mm] 3·d	48	60

d_1	[mm]	16	20
a_1	[mm] 4·d	64	80
a_2	[mm] 4·d	64	80
$a_{3,t}$	[mm] 7·d	112	140
$a_{3,c}$	[mm] 7·d	112	140
$a_{4,t}$	[mm] 7·d	112	140
$a_{4,c}$	[mm] 3·d	48	60

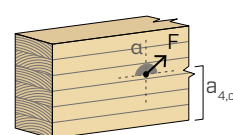
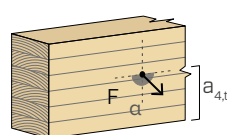
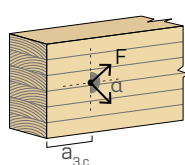
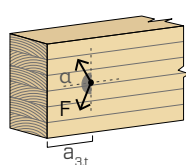
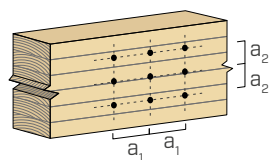
α = kąt pomiędzy siłą a włóknom
 $d = d_1$ = średnica nominalna pręta

koniec obciążony
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

koniec odciążony
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

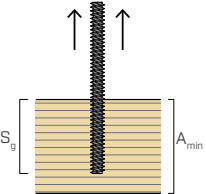
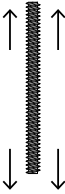
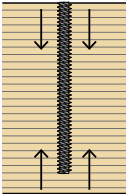
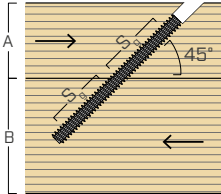
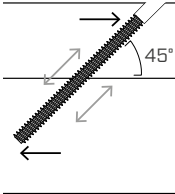
krawędź obciążona
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

krawędź odciążona
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości dla prętów narażonych na ścinanie są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Minimalne odległości dla prętów obciążonych osiowo są niezależne od kąta wprowadzenia taczniaka i kąta działania siły w stosunku do włókna.

ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE						PRZEMIESZCZENIE				
geometria	wyrwanie gwintu $\varepsilon=90^\circ$			rozciąganie stali	niestabilność $\varepsilon=90^\circ$	drewno-drewno				rozciąganie stali
										
d_1 [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
16	200	210	31,08	100	55,16	100	80	90	10,99	70,71
	300	310	46,62			150	115	125	16,48	
	400	410	62,16			200	150	160	21,98	
	500	510	77,70			250	185	195	27,47	
	600	610	93,25			300	220	230	32,97	
	700	710	108,79			350	255	265	38,46	
	800	810	124,33			400	290	300	43,96	
	900	910	139,87			450	325	335	49,45	
	1000	1010	155,41			500	360	370	54,95	
	1200	1210	186,49			600	430	440	65,93	
20	200	210	38,85	145	87,46	100	80	90	13,74	102,53
	300	310	58,28			150	115	125	20,60	
	400	410	77,70			200	150	160	27,47	
	500	510	97,13			250	185	195	34,34	
	600	610	116,56			300	220	230	41,21	
	700	710	135,98			350	255	265	48,08	
	800	810	155,41			400	290	300	54,95	
	1000	1010	194,26			500	360	370	68,68	
	1200	1210	233,11			600	430	440	82,42	
	1400	1410	271,97			700	500	510	96,15	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknom

geometria	ŚCINANIE			
	drewno-drewno $\varepsilon=90^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]
16	100	50	50	10,73
	200	100	100	18,87
	300	150	150	20,81
	400	200	200	22,75
	500	250	250	24,69
	600	300	300	26,64
	≥ 800	≥ 400	≥ 400	29,96
20	100	50	50	12,89
	200	100	100	25,78
	300	150	150	28,91
	400	200	200	31,34
	500	250	250	33,77
	600	300	300	36,19
	800	400	400	41,05
	≥ 1000	≥ 500	≥ 500	43,25

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta $\varepsilon=90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) pomiędzy włókami elementu drewnianego a taczniakiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwaniu zostały ocenione z uwzględnieniem kąta $\varepsilon=45^\circ$ pomiędzy włókami elementu drewnianego i taczniakiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta $\varepsilon=90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) pomiędzy włókami drugiego elementu i taczniakiem.
- 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} .

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

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

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

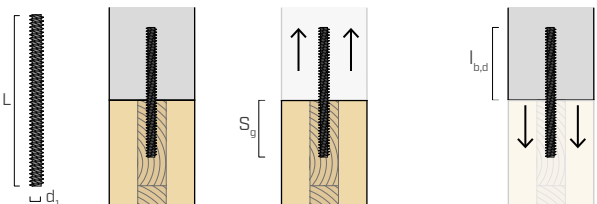
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

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.

ZASADY OGÓLNE na stronie 200.

POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE
CLT - BETON

geometria		CLT		beton	
					
d ₁ [mm]	L _{min} [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
16	400	240	25,50	150	67,86
	500	340	34,89	150	
	600	440	44,00	150	
	700	540	52,90	150	
	800	640	61,64	150	
	900	740	70,25	150	
	1000	840	78,74	150	
	1100	940	87,12	150	
	1200	1040	95,42	150	
	1300	1140	100,00	150	
	1400	1240	100,00	150	

UWAGI | TC FUSION

- Wartości charakterystyczne są zgodnie z ETA-22/0806.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągnięcie gwintu w narrow face obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji $t_{pen} = 10 \cdot d_1$. Łączniki o długościach krótszych niż podane w tabeli nie spełniają wymagań dotyczących minimalnej głębokości mocowania i dlatego nie są wymienione.
- W obliczeniach uwzględniony został beton klasy C25/30. Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-22/0806.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony betonu ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

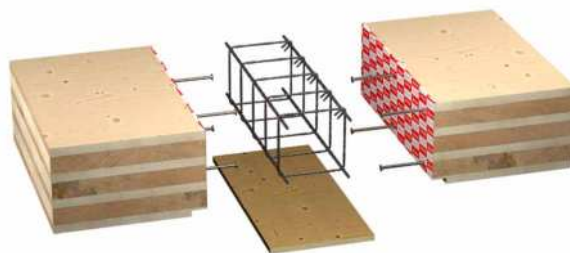
- Element betonowy musi posiadać odpowiednie pręty zbrojeniowe.
- Łączniki muszą być rozmieszczone w maksymalnej odległości 300 mm.

TC FUSION

SYSTEM POŁĄCZENIA DREWNO-BETON

Innowacyjność łączników VGS, VGZ i RTR z gwintem całkowym do zastosowań drewno-betono.

Więcej informacji na stronie . 270



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

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

- 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.
- Dla wartości wytrzymałości mechanicznej i dla geometrii prętów odnoszono się do zapisów ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Pozycjonowanie prętów musi odbywać się z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciągnięcie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania równej S_g , zgodnie ze wskazaniami w tabeli. Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie.

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE



1 Aby uzyskać lepsze wykończenie, zaleca się wykonanie otworu za pomocą BOR-MAX, aby umożliwić pomieszczenie drewnianej zaślepki.



2 Wykonać nawiercenie wstępne w elemencie drewnianym, upewniając się, że jest w linii prostej. Użycie COLUMN gwarantuje większą dokładność.



3 Przyciąć pręt gwintowany RTR do żądanej długości, upewniając się, że jest ona mniejsza niż głębokość nawiercenia wstępnego.



4 Zamontować tuleję (ATCS007 lub ATCS008) na adapterze ze sprzęgłem bezpieczeństwa (DUVSKU). Alternatywnie można użyć prostego adaptera (ATCS2010).



5 Włożyć tuleję do pręta gwintowanego, a adapter na wkrętarke. Zaleca się użycie uchwytu (DUD38SH), zapewniającego większą kontrolę i stabilność podczas wkręcania.



6 Wkręcić do długości określonej na etapie projektu. Zaleca się ograniczenie momentu wprowadzającego do 200 Nm (RTR 16) i 300 Nm (RTR 20).



7 Odkręcić tuleję z pręta.



8 Jeśli jest przewidziana, wsunąć zaślepkę TAP, aby ukryć pręt gwintowany i zapewnić lepsze wykończenie estetyczne i odporność ogniową.

PRODUKTY POWIĄZANE



VGS
str. 164



LEWIS
str. 414



D 38 RLE
str. 407



COLUMN
str. 411