

## 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.

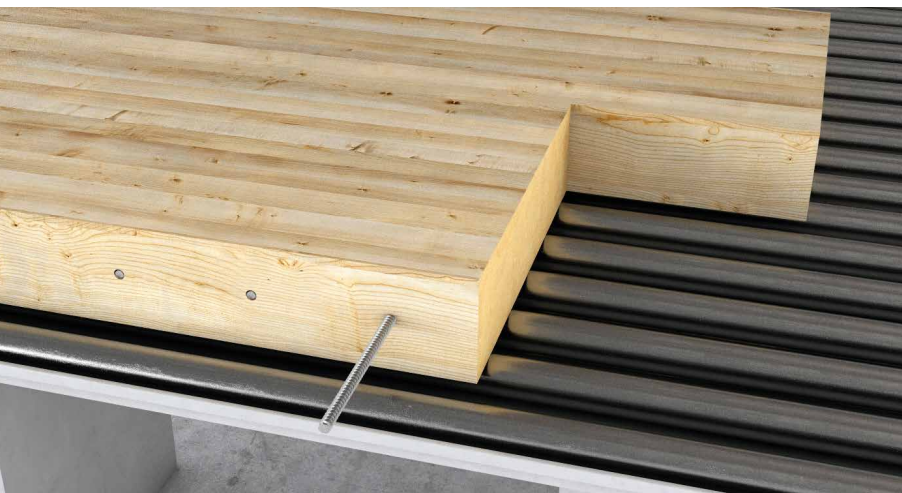


VIDEO



BIT INCLUDED

|                           |                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ŚREDNICA [mm]             | 16 16 20 20                                                               |
| DŁUGOŚĆ [mm]              | 2200                                                                      |
| KLASA UŻYTKOWA            | SC1 SC2                                                                   |
| KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA | C1 C2                                                                     |
| KOROZYJNOŚĆ DREWNA        | T1 T2                                                                     |
| MATERIAŁ                  | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED stal węglowa cynkowana<br>elektrolitycznie |



### POLA ZASTOSOWAŃ

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

## KODY I WYMIARY

| $d_1$<br>[mm] | KOD       | L<br>[mm] | szt. |
|---------------|-----------|-----------|------|
| 16            | RTR162200 | 2200      | 10   |
| 20            | RTR202200 | 2200      | 5    |

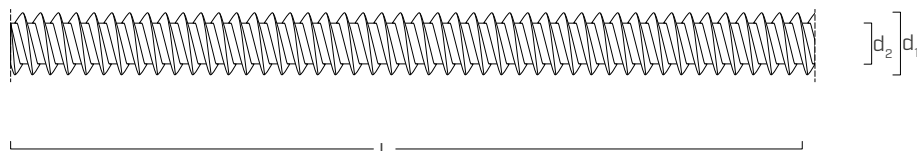
## PRODUKTY POWIĄZANE



**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 <sup>(1)</sup>                    | $d_{v,s}$    | [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 <sup>2</sup> ] | 640   | 640   |

<sup>(1)</sup> Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

### CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

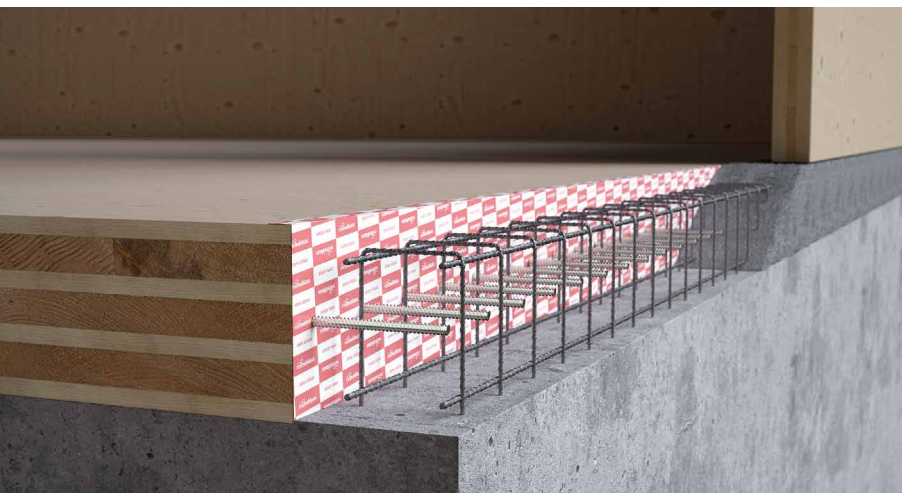
|                      |            |                      | drewno iglaste<br>(softwood) |
|----------------------|------------|----------------------|------------------------------|
| Parametr             | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0                          |
| Gęstość przypisana   | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                          |
| Gęstość obliczeniowa | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$                   |

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 <sup>2</sup> ] | 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.

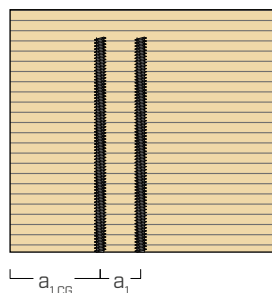
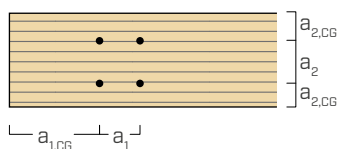
## ODSTĘPY MINIMALNE DLA PRĘTÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO



pręty montowane **W** otworze

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

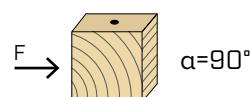
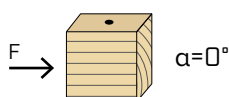
$d = d_1$  = średnica nominalna pręta



## ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA PRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE



pręty montowane **W** otworze



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

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

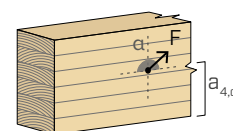
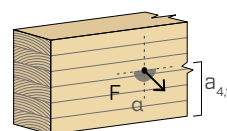
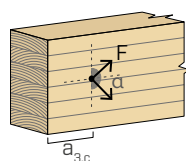
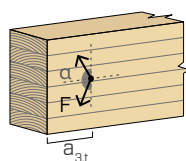
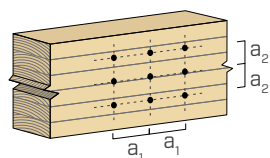
$\alpha$  = kąt pomiędzy siłą a włóknom  
 $d = d_1$  = średnica nominalna pręta

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

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

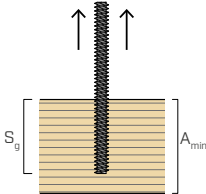
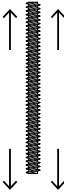
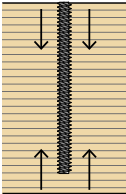
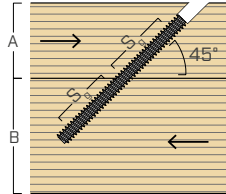
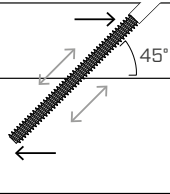
krawędź obciążona  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

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<br>ε=90°                                                          |              |                  | rozciąganie stali                                                                 | niestabilność<br>ε=90°                                                            | drewno-drewno                                                                      |           |              |              | rozciąganie stali                                                                   |
|  |  |              |                  |  |  |  |           |              |              |  |
| d1<br>[mm]                                                                        | Sg<br>[mm]                                                                        | Amin<br>[mm] | Rax,90,k<br>[kN] | Rtens,k<br>[kN]                                                                   | Rki,90,k<br>[kN]                                                                  | Sg<br>[mm]                                                                         | A<br>[mm] | Bmin<br>[mm] | RV,k<br>[kN] | Rtens,45,k<br>[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        |                                                                                     |

$\varepsilon$  = kąt pomiędzy wkrętem a włóknom

| geometria     | ŚCINANIE                                |               |             |                      |
|---------------|-----------------------------------------|---------------|-------------|----------------------|
|               | drewno-drewno<br>$\varepsilon=90^\circ$ |               |             |                      |
|               |                                         |               |             |                      |
| $d_1$<br>[mm] | $L$<br>[mm]                             | $S_g$<br>[mm] | $A$<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[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                |
|               | $\geq 800$                              | $\geq 400$    | $\geq 400$  | 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                |
|               | $\geq 1000$                             | $\geq 500$    | $\geq 500$  | 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  $\rho_k$ , wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ścinanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika  $k_{dens}$ .

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

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

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

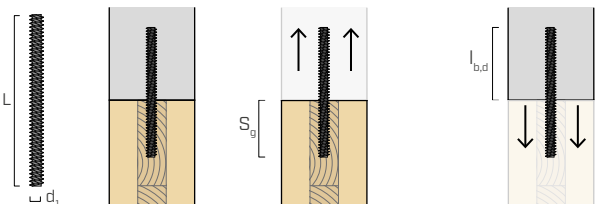
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 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 <sub>1</sub>                                                                    | L <sub>min</sub> | S <sub>g</sub> | R <sub>ax,0,k</sub> | l <sub>b,d</sub> | R <sub>ax,C,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm]             | [mm]           | [kN]                | [mm]             | [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 ( $R_{ax,C,d}$ ):

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

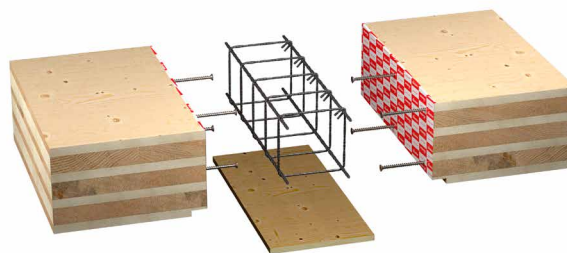
- Element betonowy musi posiadać odpowiednie pręty zbrojeniowe.
- Łączniki muszą być rozmieszczone w maksymalnej odległości 300 mm.

## 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:

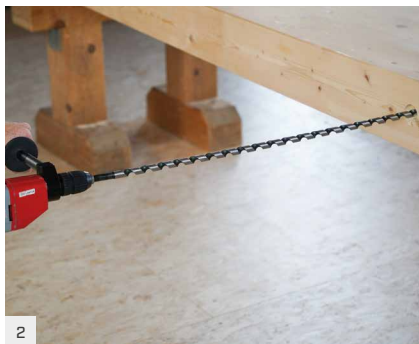
$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki  $\gamma_M$  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



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



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



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



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



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



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

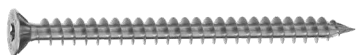


Odkręcić tuleję z pręta.



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