

## SWORZEŃ ZAOSTRZONY

### SMUKŁA KOŃCÓWKA

Nowa smukła końcówka samowiercąca minimalizuje czas wprowadzania w systemach połączeń drewno-metal i zapewnia możliwość zastosowania w trudno dostępnych miejscach (mniejsza siła wkręcania).

### WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ

Wyższa wytrzymałość na ścinanie w porównaniu do poprzedniej wersji. Średnica równa 7,5 mm gwarantuje wytrzymałość na ścinanie przewyższającą inne dostępne na rynku rozwiązania, umożliwiając zoptymalizowanie liczby mocowań.

### PODWÓJNY GWINT

Gwint przy końcówce ( $b_1$ ) ułatwia wkręcanie. Gwint pod łbem ( $b_2$ ) o większej długości pozwala na szybkie i precyzyjne zaślepienie złącza.

### ŁEB WALCOWY

Umożliwia penetrację sworznia poza powierzchnię podłoża drewnianego. Zapewnia wysoką optymalną estetykę oraz pozwala spełnić wymogi w zakresie odporności ogniowej.



|                           |                                |                                            |         |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------|
| ŚREDNICA [mm]             | 3,5                            | <b>(7,5)</b>                               | 8       |
| DŁUGOŚĆ [mm]              | 25                             | <b>(55)</b>                                | 235 240 |
| KLASA UŻYTKOWA            | <b>SC1</b>                     | <b>SC2</b>                                 |         |
| KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA | <b>C1</b>                      | <b>C2</b>                                  |         |
| KOROZYJNOŚĆ DREWNA        | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                                  |         |
| MATERIAŁ                  | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED | stal węglowa cynkowana<br>elektrolitycznie |         |



### WIDEO

Zeskanuj kod QR i obejrzyj film na naszym kanale YouTube



## POLA ZASTOSOWAŃ

System samowiercący do połączeń niewidocznych drewno-stal i drewno-aluminium. Może być stosowany z wkrętarkami 600-2100 rpm i minimalnej sile przyłożonej 25 kg, z materiałami:

- stalą S235  $\leq 10,0$  mm
- stalą S275  $\leq 10,0$  mm
- stalą S355  $\leq 10,0$  mm
- kątownikami ALUMINI, ALUMIDI i ALUMAXI

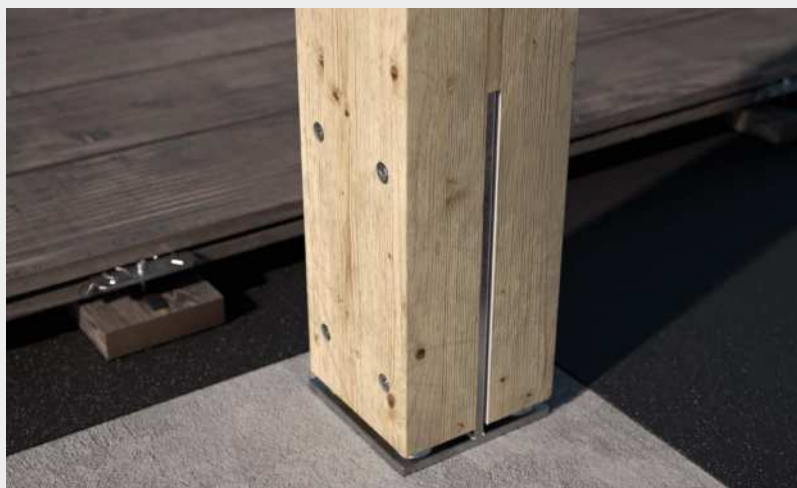


## PRZYWRACANIE MOMENTU

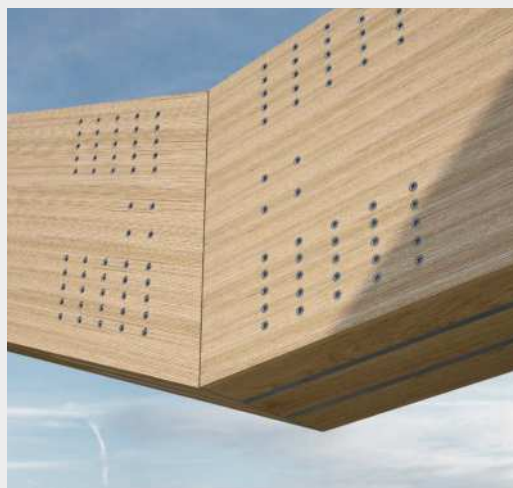
Przywraca siły ścinające i moment w połączeniach ukrytych w środku dużych belek.

## WYJĄTKOWA PRĘDKOŚĆ

Jedyny sworzeń, który przewierca płytkę S355 o grubości 5 mm w 20 sekund (zastosowanie poziome z siłą przyłożoną 25 kg). Żaden sworzeń samowierzący nie przewyższa szybkością zastosowania SBD z nową końcówką.



↑  
Mocowanie wspornika belek Rothoblaas  
do blachy wewnętrznej F70.



↑  
Połączenie sztywne kolankowe  
z podwójną płytką wewnętrzną (LVL).

## KODY I WYMIARY

SBD  $L \geq 95$  mm

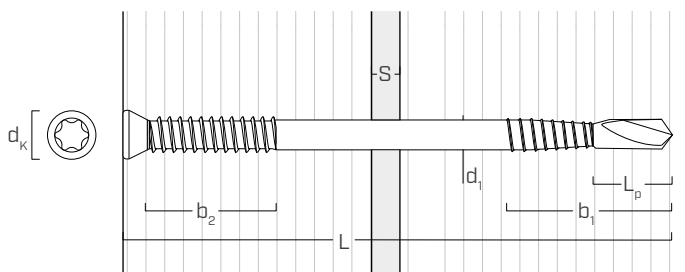
| $d_1$<br>[mm] | KOD      | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | szt. |
|---------------|----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 7,5<br>TX 40  | SBD7595  | 95        | 40            | 10            | 50   |
|               | SBD75115 | 115       | 40            | 10            | 50   |
|               | SBD75135 | 135       | 40            | 10            | 50   |
|               | SBD75155 | 155       | 40            | 20            | 50   |
|               | SBD75175 | 175       | 40            | 40            | 50   |
|               | SBD75195 | 195       | 40            | 40            | 50   |
|               | SBD75215 | 215       | 40            | 40            | 50   |
|               | SBD75235 | 235       | 40            | 40            | 50   |

SBD  $L \leq 75$  mm

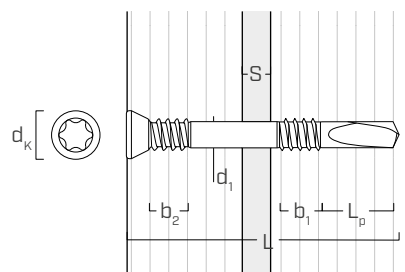
| $d_1$<br>[mm] | KOD     | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | szt. |
|---------------|---------|-----------|---------------|---------------|------|
| 7,5<br>TX 40  | SBD7555 | 55        | -             | 10            | 50   |
|               | SBD7575 | 75        | 8             | 10            | 50   |

## GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SBD  $L \geq 95$  mm



SBD  $L \leq 75$  mm

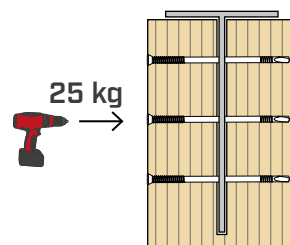
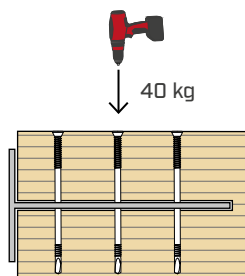


|                                          |           | SBD $L \geq 95$ mm | SBD $L \leq 75$ mm |
|------------------------------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| Średnica nominalna                       | $d_1$     | 7,5                | 7,5                |
| Średnica tła                             | $d_k$     | 11,00              | 11,00              |
| Długość szpica                           | $L_p$     | 20,0               | 24,0               |
| Efektywna długość                        | $L_{eff}$ | L-15,0             | L-8,0              |
| Moment charakterystyczny uplastycznienia | $M_{y,k}$ | 75,0               | 42,0               |

## MONTAŻ | PŁYTA ALUMINIOWA

| plytka  | plytka pojedyncza<br>[mm] |
|---------|---------------------------|
| ALUMINI | 6                         |
| ALUMIDI | 6                         |
| ALUMAXI | 7                         |

Zaleca się wykonanie frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki powiększonej o co najmniej 1 mm.



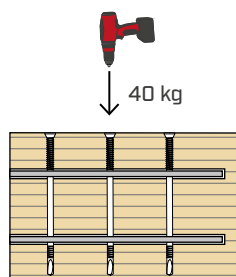
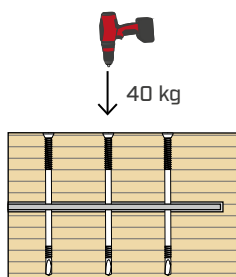
|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| siła nacisku       | 40 kg                  |
| zalecana wkrętarka | Mafell A 18M BL        |
| zalecana prędkość  | 1. bieg (600-1000 rpm) |

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| siła nacisku       | 25 kg                  |
| zalecana wkrętarka | Mafell A 18M BL        |
| zalecana prędkość  | 1. bieg (600-1000 rpm) |

## MONTAŻ | PŁYTKA STALOWA

| plytka    | plytka pojedyncza<br>[mm] | plytka podwójna<br>[mm] |
|-----------|---------------------------|-------------------------|
| stal S235 | 10                        | 8                       |
| stal S275 | 10                        | 6                       |
| stal S355 | 10                        | 5                       |

Zaleca się wykonanie frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki powiększonej o co najmniej 1 mm.



|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| siła nacisku       | 40 kg                   |
| zalecana wkrętarka | Mafell A 18M BL         |
| zalecana prędkość  | 2. bieg (1000-1500 rpm) |

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| siła nacisku       | 25 kg                   |
| zalecana wkrętarka | Mafell A 18M BL         |
| zalecana prędkość  | 2. bieg (1500-2000 rpm) |

### TWARDOŚCI PŁYTKI

**Twardość płytki stalowej może znacząco wpływać na czas penetracji sworzni.**

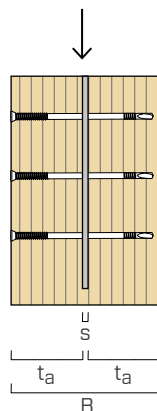
Twardość jest bowiem definiowana jako wytrzymałość materiału na wiercenie lub cięcie.

Zasadniczo, im wyższa twardość płytki, tym dłuższy czas wiercenia.

Twardość płytki nie zawsze zależy od wytrzymałości stali. Może różnić się w zależności od punktu i jest silnie uzależniona od obróbki cieplnej; płytki normalizowane mają twardość średnią lub niską, podczas gdy proces hartowania nadaje stali wysoką twardość.

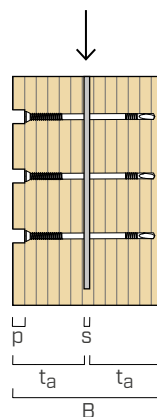


## 1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm



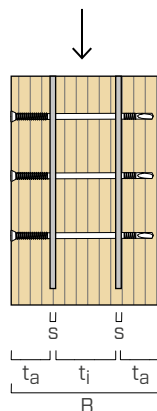
|                                |                                    |            | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|--------------------------------|------------------------------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| szerokość belki                | <b>B</b>                           | [mm]       | 60     | 80     | 100    | 120     | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     |
| głębokość wprowadzenia łba     | <b>p</b>                           | [mm]       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| drewno zewnętrzne              | <b>t<sub>a</sub></b>               | [mm]       | 27     | 37     | 47     | 57      | 67      | 77      | 87      | 97      | 107     | 117     |
| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | kąt<br>pomiędzy siłą a<br>włóknami | <b>0°</b>  | 7,48   | 9,20   | 12,10  | 12,88   | 12,41   | 15,27   | 16,69   | 17,65   | 18,41   | 18,64   |
|                                |                                    | <b>30°</b> | 6,89   | 8,59   | 11,21  | 11,96   | 11,56   | 13,99   | 15,23   | 16,42   | 17,09   | 17,65   |
|                                |                                    | <b>45°</b> | 6,41   | 8,09   | 10,34  | 11,20   | 10,86   | 12,96   | 14,05   | 15,22   | 16,00   | 16,62   |
|                                |                                    | <b>60°</b> | 6,00   | 7,67   | 9,62   | 10,58   | 10,27   | 12,10   | 13,07   | 14,12   | 15,08   | 15,63   |
|                                |                                    | <b>90°</b> | 5,66   | 7,31   | 9,01   | 10,04   | 9,77    | 11,37   | 12,24   | 13,18   | 14,19   | 14,79   |

## 1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 15 mm



|                                |                                    |            | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|--------------------------------|------------------------------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| szerokość belki                | <b>B</b>                           | [mm]       | 80     | 100    | 120    | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     | -       |
| głębokość wprowadzenia łba     | <b>p</b>                           | [mm]       | 15     | 15     | 15     | 15      | 15      | 15      | 15      | 15      | 15      | -       |
| drewno zewnętrzne              | <b>t<sub>a</sub></b>               | [mm]       | 37     | 47     | 57     | 67      | 77      | 87      | 97      | 107     | 117     | -       |
| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | kąt<br>pomiędzy siłą a<br>włóknami | <b>0°</b>  | 8,47   | 9,10   | 11,92  | 12,77   | 13,91   | 15,22   | 16,66   | 18,02   | 18,64   | -       |
|                                |                                    | <b>30°</b> | 7,79   | 8,49   | 11,17  | 11,86   | 12,82   | 13,95   | 15,20   | 16,54   | 17,43   | -       |
|                                |                                    | <b>45°</b> | 7,25   | 8,00   | 10,55  | 11,11   | 11,93   | 12,92   | 14,02   | 15,20   | 16,31   | -       |
|                                |                                    | <b>60°</b> | 6,67   | 7,58   | 10,03  | 10,48   | 11,19   | 12,06   | 13,04   | 14,09   | 15,21   | -       |
|                                |                                    | <b>90°</b> | 6,14   | 7,23   | 9,59   | 9,95    | 10,56   | 11,33   | 12,21   | 13,16   | 14,17   | -       |

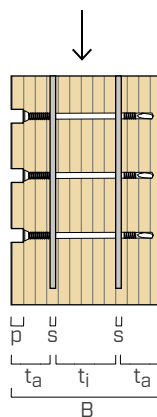
## 2 PŁYTKI WEWNĘTRZNE - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm



|                            |                      |      | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|----------------------------|----------------------|------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| szerokość belki            | <b>B</b>             | [mm] | -      | -      | -      | -       | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     |
| głębokość wprowadzenia łba | <b>p</b>             | [mm] | -      | -      | -      | -       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| drewno zewnętrzne          | <b>t<sub>a</sub></b> | [mm] | -      | -      | -      | -       | 45      | 50      | 55      | 60      | 70      | 75      |
| drewno wewnętrzne          | <b>t<sub>i</sub></b> | [mm] | -      | -      | -      | -       | 38      | 48      | 58      | 68      | 68      | 78      |

| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | kąt<br>pomiędzy siłą a<br>włóknami | 0°  | - | - | - | - | 20,07 | 22,80 | 25,39 | 28,07 | 29,24 | 31,80 |
|--------------------------------|------------------------------------|-----|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |                                    | 30° | - | - | - | - | 18,20 | 20,91 | 23,19 | 25,56 | 26,55 | 29,07 |
|                                |                                    | 45° | - | - | - | - | 16,67 | 19,36 | 21,39 | 23,51 | 24,36 | 26,63 |
|                                |                                    | 60° | - | - | - | - | 15,41 | 18,01 | 19,90 | 21,81 | 22,55 | 24,60 |
|                                |                                    | 90° | - | - | - | - | 14,35 | 16,73 | 18,64 | 20,38 | 21,01 | 22,89 |

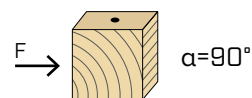
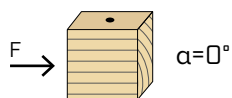
## 2 PŁYTKI WEWNĘTRZNE - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 10 mm



|                            |                      |      | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|----------------------------|----------------------|------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| szerokość belki            | <b>B</b>             | [mm] | -      | -      | -      | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     | -       |
| głębokość wprowadzenia łba | <b>p</b>             | [mm] | -      | -      | -      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | -       |
| drewno zewnętrzne          | <b>t<sub>a</sub></b> | [mm] | -      | -      | -      | 50      | 55      | 60      | 65      | 70      | 75      | -       |
| drewno wewnętrzne          | <b>t<sub>i</sub></b> | [mm] | -      | -      | -      | 28      | 38      | 48      | 58      | 68      | 78      | -       |

| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | kąt<br>pomiędzy siłą a<br>włóknami | 0°  | - | - | - | 16,56 | 20,07 | 22,80 | 25,39 | 28,07 | 30,53 | - |
|--------------------------------|------------------------------------|-----|---|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
|                                |                                    | 30° | - | - | - | 15,07 | 18,20 | 20,91 | 23,19 | 25,56 | 27,99 | - |
|                                |                                    | 45° | - | - | - | 13,86 | 16,67 | 19,36 | 21,39 | 23,51 | 25,69 | - |
|                                |                                    | 60° | - | - | - | 12,85 | 15,41 | 18,01 | 19,90 | 21,81 | 23,78 | - |
|                                |                                    | 90° | - | - | - | 12,00 | 14,35 | 16,73 | 18,64 | 20,38 | 22,17 | - |

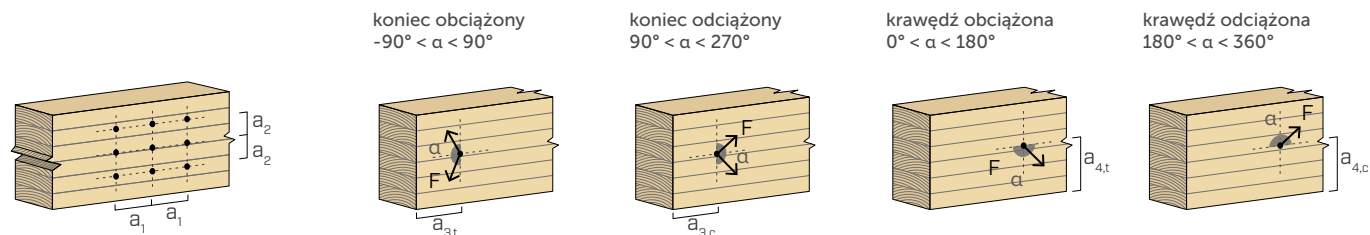
## ROZSTAW MINIMALNY DLA SWORZNI PRZY OBCIĄŻENIU SIŁĄ ŚCINAJĄCĄ



|           |      |                                     |
|-----------|------|-------------------------------------|
| $d_1$     | [mm] | 7,5                                 |
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$                         |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d$                         |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $\max(7 \cdot d ; 80 \text{ mm})$   |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $\max(3,5 \cdot d ; 40 \text{ mm})$ |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$                         |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$                         |

|           |      |                                     |
|-----------|------|-------------------------------------|
| $d_1$     | [mm] | 7,5                                 |
| $a_1$     | [mm] | $3 \cdot d$                         |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d$                         |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $\max(7 \cdot d ; 80 \text{ mm})$   |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $\max(3,5 \cdot d ; 40 \text{ mm})$ |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $4 \cdot d$                         |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$                         |

$\alpha$  = kąt pomiędzy siłą a włókien  
 $d$  =  $d_1$  = średnica nominalna sworzni



### UWAGI

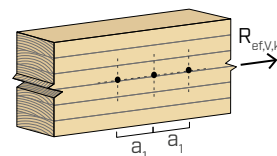
- Minimalne odległości dla łączników narażonych na ścinanie są zgodne z normą EN 1995:2014.

## LICZBA RZECZYWISTA DLA SWORZNI PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku sworzni tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.

Dla rzędu  $n$  sworzni ułożonych równolegle do kierunku włókien ( $\alpha = 0^\circ$ ) w odległości  $a_1$ , charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Wartość  $n_{ef}$  podana jest w poniższej tabeli jako funkcja  $n$  i  $a_1$ .

|   |   | a <sub>1</sub> <sup>(*)</sup> [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |   | 40                                 | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 120  | 140  |
| n | 2 | 1,49                               | 1,58 | 1,65 | 1,72 | 1,78 | 1,83 | 1,88 | 1,97 | 2,00 |
|   | 3 | 2,15                               | 2,27 | 2,38 | 2,47 | 2,56 | 2,63 | 2,70 | 2,83 | 2,94 |
|   | 4 | 2,79                               | 2,95 | 3,08 | 3,21 | 3,31 | 3,41 | 3,50 | 3,67 | 3,81 |
|   | 5 | 3,41                               | 3,60 | 3,77 | 3,92 | 4,05 | 4,17 | 4,28 | 4,48 | 4,66 |
|   | 6 | 4,01                               | 4,24 | 4,44 | 4,62 | 4,77 | 4,92 | 5,05 | 5,28 | 5,49 |

(\*) Dla wartości pośrednich  $a_1$  można interpolować linearnie.

### WARTOŚCI STATYCZNE

#### OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

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

Współczynniki  $\gamma_M$  i  $k_{mod}$  należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii sworzni zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wartości dostarczone są policzone dla płytek o grubości 5 mm i z frezowaniem w drewnie o grubości 6 mm. Wartości dotyczą pojedynczego sworzni SBD.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Pozycjonowanie sworzni musi odbywać się z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Efektywna długość sworzni SBD ( $L \geq 95$  mm) uwzględnia redukcję średnicy w pobliżu końcówki samowiercącej.

#### UWAGI

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .

Dla różnych wartości  $\rho_k$ , tabelaryczne wytrzymałości od strony drewna można przeliczyć przy użyciu współczynnika  $k_{dens}$ :

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

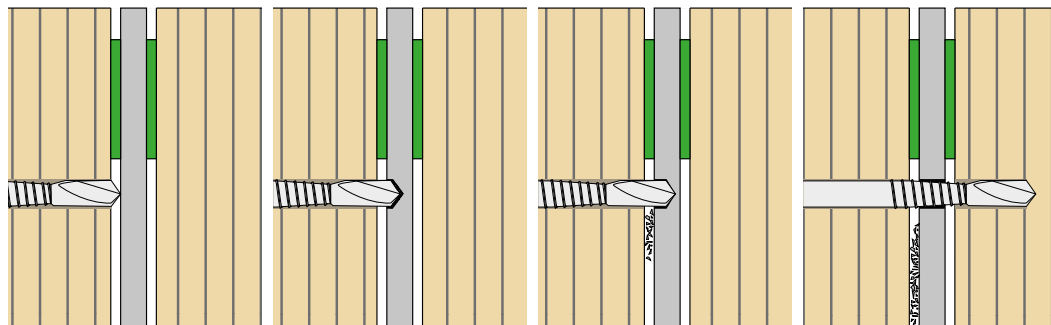
| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$                     | 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.

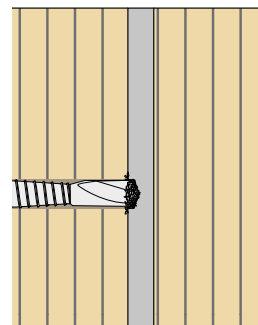
## MONTAŻ

Zaleca się wykonanie **frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki, zwiększonej o co najmniej 1-2 mm**, umieszczając podkładki dystansowe SHIM między drewnem a płytką w celu wyśrodkowania jej we frezowaniu.

W ten sposób pozostałości stali powstałe w wyniku wiercenia metalu mają ujście i nie blokują przejścia wiertła przez płytkę, zapobiegając w ten sposób przegrzaniu płytki i drewna, a także powstawaniu dymu podczas montażu.



Frez zwiększony o 1 mm z każdej strony.



Wióry zastaniające otwory w stali podczas wiercenia (bez zastosowanych podkładek dystansowych).

Aby uniknąć złamania końcówki w momencie kontaktu sworznia z płytką, zaleca się powolne **docieranie do płytki, popychając z mniejszą siłą do momentu uderzenia, a następnie zwiększanie siły do zalecanej wartości** (40 kg dla zastosowań z góry do dołu i 25 kg dla montażu poziomego). Starać się utrzymywać sworzeń możliwie prostopadłe do powierzchni drewna i płytki.



Nienaruszona końcówka po prawidłowym zamontowaniu sworznia.



Złamana (ścięta) końcówka z powodu nadmiernej siły podczas uderzenia w metal.

Jeśli płytką stalowa ma zbyt wysoką twardość, końcówka sworznia może znacznie się zmniejszyć lub nawet stopić. W takim przypadku zaleca się sprawdzenie certyfikatów materiałowych pod kątem przeprowadzonej obróbki cieplnej lub badań twardości. Można spróbować zmniejszyć stosowaną siłę lub alternatywnie zmienić rodzaj płytki.



Końcówka stopiona podczas montażu na zbyt twardej płytce bez zastosowania podkładek dystansowych między drewnem a płytką.



Zmniejszenie końcówki podczas wiercenia w płytce z powodu wysokiej twardości płytki.