

## WKREŚ Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK

### WKREŚ DO PŁYTEK PERFOROWANYCH

Cylindryczny kształt pod łbem do montażu elementów metalowych. Efekt połączenia wpustowego z otworem płytki gwarantuje doskonałe właściwości statyczne.

### STATYCZNOŚĆ

Obliczana zgodnie z Eurokodem 5 w warunkach połączeń stal-drewno z płytką grubą, również z cienkimi elementami metalowymi. Doskonałe wartości wytrzymałości na ścinanie.

### DREWNO NOWEJ GENERACJI

Przebadany i certyfikowany do stosowania dla szerokiej gamy drewna konstrukcyjnego, takiego jak CLT, GL, LVL, OSB i Beech LVL. Wersja LBS5 do długości 40 mm jest zatwierdzona całkowicie bez wstępnego nawiercania w Beech LVL.

### PLASTYCZNOŚĆ

Doskonała plastyczność potwierdzona badaniami cyklicznymi SEISMIC-REV zgodnie z normą EN 12512.



ŚREDNICA [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

KLASA UŻYTKOWA

☒ SC1 ☒ SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

☒ C1 ☒ C2

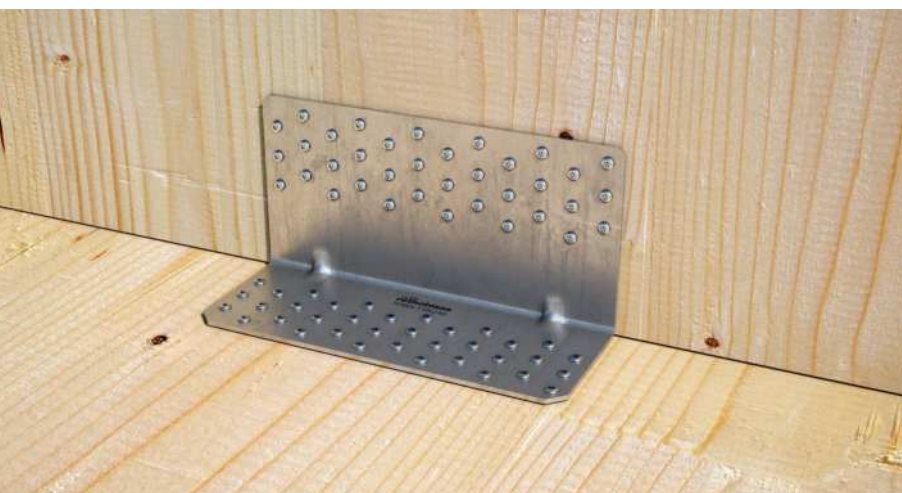
KOROZYJNOŚĆ DREWNA

☒ T1 ☒ T2

MATERIAŁ

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



## POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

## KODY I WYMIARY

| $d_1$<br>[mm] | KOD     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | szt. |
|---------------|---------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | LBS525  | 25        | 21        | 500  |
|               | LBS540  | 40        | 36        | 500  |
|               | LBS550  | 50        | 46        | 200  |
|               | LBS560  | 60        | 56        | 200  |
|               | LBS570  | 70        | 66        | 200  |
| 7<br>TX 30    | LBS760  | 60        | 55        | 100  |
|               | LBS780  | 80        | 75        | 100  |
|               | LBS7100 | 100       | 95        | 100  |

## LBS HARDWOOD EVO

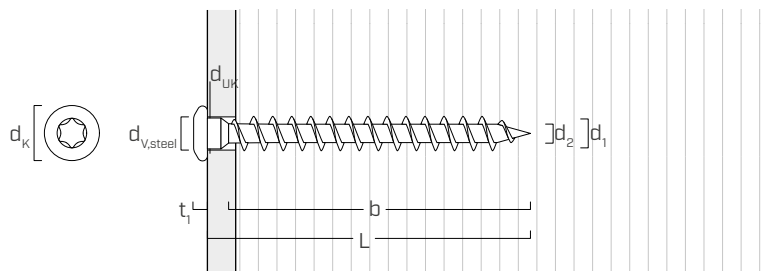
WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO



|               |    |    |     |     |
|---------------|----|----|-----|-----|
| ŚREDNICA [mm] | 3  | 5  | 7   | 12  |
| DŁUGOŚĆ [mm]  | 25 | 60 | 200 | 200 |

Dostępne również w wersji LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, średnica Ø5 i Ø7 mm, odkryj to na stronie 244.

## GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



### GEOMETRIA

| Średnica nominalna                 | $d_1$         | [mm] | 5         | 7         |
|------------------------------------|---------------|------|-----------|-----------|
| Średnica łba                       | $d_K$         | [mm] | 7,80      | 11,00     |
| Średnica rdzenia                   | $d_2$         | [mm] | 3,00      | 4,40      |
| Średnica pod łbem                  | $d_{UK}$      | [mm] | 4,90      | 7,00      |
| Grubość łba                        | $t_1$         | [mm] | 2,40      | 3,50      |
| Średnica otworu na płytce stalowej | $d_{V,steel}$ | [mm] | 5,0 ÷ 5,5 | 7,5 ÷ 8,0 |
| Średnica otworu <sup>(1)</sup>     | $d_{V,S}$     | [mm] | 3,0       | 4,0       |
| Średnica otworu <sup>(2)</sup>     | $d_{V,H}$     | [mm] | 3,5       | 5,0       |

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

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

### CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

| Średnica nominalna          | $d_1$        | [mm] | 5   | 7    |
|-----------------------------|--------------|------|-----|------|
| Wytrzymałość na rozciąganie | $f_{tens,k}$ | [kN] | 7,9 | 15,4 |
| Moment uplastycznienia      | $M_{y,k}$    | [Nm] | 5,4 | 14,2 |

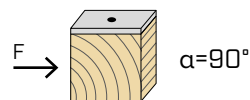
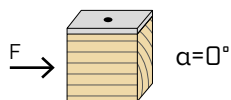
|                                                        |              |                      | drewno iglaste (softwood) | LVL z drewna iglastego (LVL softwood) | LVL z drewna bukowego z otworem (Beech LVL predrilled) | LVL z drewna bukowego <sup>(3)</sup> (Beech LVL) |
|--------------------------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                      | 15,0                                  | 29,0                                                   | 42,0                                             |
| Parametr charakterystyczny zagłębienia łba             | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                      | 20,0                                  | -                                                      | -                                                |
| Gęstość przypisana                                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                       | 500                                   | 730                                                    | 730                                              |
| Gęstość obliczeniowa                                   | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                     | 410 ÷ 550                             | 590 ÷ 750                                              | 590 ÷ 750                                        |

<sup>(3)</sup> Obowiązuje dla  $d_1 = 5$  mm e  $l_{ef} \leq 34$  mm

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

## ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

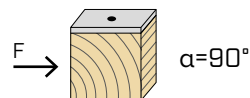
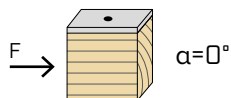
wkręty montowane **BEZ** otworu  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] | 5                  | 7  |
|-----------|------|--------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $12 \cdot d - 0,7$ | 42 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$  | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$       | 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$       | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$        | 25 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$        | 25 |

| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | 50 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | 50 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$       | 25 |

wkręty montowane **W** otworze



| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d - 0,7$ | 11 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$      | 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

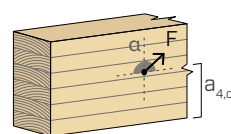
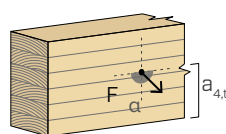
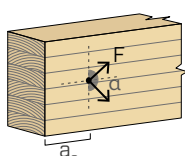
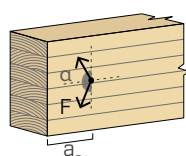
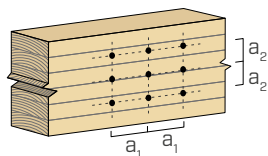
$\alpha$  = kąt pomiędzy siłą a włóknem  
 $d = d_1$  = średnica nominalna wkręta

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

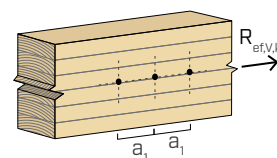
- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości ( $a_1$ ,  $a_2$ ) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstęp i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

## LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

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

Dla rzędu  $n$  wkrętów ułożonych równoległe do kierunku włókien w odległości  $a_1$ , charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

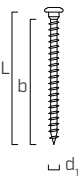
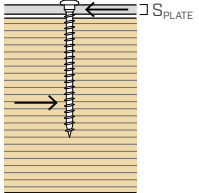
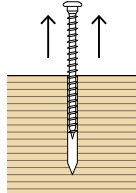
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



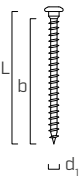
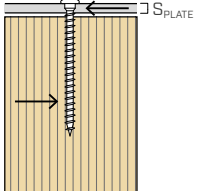
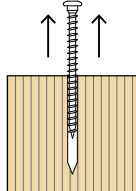
Wartość  $n_{ef}$  podana jest w poniższej tabeli jako funkcja  $n$  i  $a_1$ .

|     |   | $a_1^{(*)}$       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|---|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     |   | 4-d               | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d |
| $n$ | 2 | 1,41              | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 1,95 |
|     | 3 | 1,73              | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 2,88 |
|     | 4 | 2,00              | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 3,80 |
|     | 5 | 2,24              | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 4,71 |
|     |   | $\geq 14 \cdot d$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|     |   | 2,00              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

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

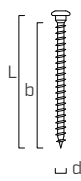
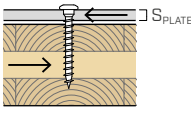
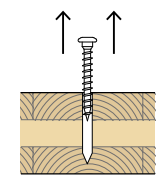
| geometria                                                                         |           |           | ŚCINANIE<br>stal-drewno<br>$\varepsilon=90^\circ$                                 |        |        |        |        |         |         |      | ROZCIĄGANIE<br>wrywanie gwintu<br>$\varepsilon=90^\circ$                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              |        |        |        |        |         |         |      | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,59                                                                              | 1,58   | 1,56   | -      | -      | -       | -       | 1,33 |                                                                                     |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,24                                                                              | 2,24   | 2,24   | 2,24   | 2,23   | 2,18    | 2,13    | 2,27 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,39                                                                              | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,38    | 2,36    | 2,90 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,55                                                                              | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,54    | 2,52    | 3,54 |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,71                                                                              | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,69    | 2,68    | 4,17 |                                                                                     |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,81                                                                              | 2,98   | 3,37   | 3,80   | 4,18   | 4,05    | 3,92    | 4,86 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,80                                                                              | 3,88   | 4,13   | 4,40   | 4,63   | 4,59    | 4,55    | 6,63 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,25                                                                              | 4,38   | 4,63   | 4,87   | 5,08   | 5,03    | 4,99    | 8,40 |                                                                                     |

$\varepsilon$  = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

| geometria                                                                           |           |           | ŚCINANIE<br>stal-drewno<br>$\varepsilon=0^\circ$                                    |        |        |        |        |         |         |      | ROZCIĄGANIE<br>wrywanie gwintu<br>$\varepsilon=0^\circ$                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                 |        |        |        |        |         |         |      | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                       |
| 5                                                                                   | 25        | 21        | 0,77                                                                                | 0,77   | 0,77   | 0,76   | 0,76   | 0,75    | 0,74    | 0,40 |                                                                                       |
|                                                                                     | 40        | 36        | 0,98                                                                                | 0,98   | 0,97   | 0,96   | 0,95   | 0,94    | 0,92    | 0,68 |                                                                                       |
|                                                                                     | 50        | 46        | 1,15                                                                                | 1,15   | 1,14   | 1,13   | 1,12   | 1,10    | 1,09    | 0,87 |                                                                                       |
|                                                                                     | 60        | 56        | 1,32                                                                                | 1,32   | 1,32   | 1,32   | 1,30   | 1,28    | 1,27    | 1,06 |                                                                                       |
|                                                                                     | 70        | 66        | 1,37                                                                                | 1,37   | 1,37   | 1,37   | 1,37   | 1,36    | 1,36    | 1,25 |                                                                                       |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 3,0 mm                                                                              | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                       |
| 7                                                                                   | 60        | 55        | 1,12                                                                                | 1,21   | 1,41   | 1,60   | 1,77   | 1,73    | 1,69    | 1,46 |                                                                                       |
|                                                                                     | 80        | 75        | 1,52                                                                                | 1,61   | 1,83   | 2,04   | 2,22   | 2,17    | 2,13    | 1,99 |                                                                                       |
|                                                                                     | 100       | 95        | 1,91                                                                                | 1,99   | 2,17   | 2,35   | 2,53   | 2,52    | 2,51    | 2,52 |                                                                                       |

$\varepsilon$  = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

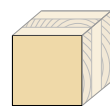
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 233.

| geometria                                                                         |           |           | ŚCINANIE<br>stal-CLT<br>lateral face                                              |        |        |        |        |         |         |      | ROZCIĄGANIE<br>wrywanie gwintu<br>lateral face                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |        |        |        |        |         |         |      | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,48                                                                              | 1,47   | 1,45   | 1,44   | 1,42   | 1,38    | 1,35    | 1,23 |                                                                                     |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,12                                                                              | 2,12   | 2,10   | 2,09   | 2,05   | 2,01    | 1,96    | 2,11 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,26                                                                              | 2,26   | 2,26   | 2,26   | 2,26   | 2,25    | 2,23    | 2,69 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,41                                                                              | 2,41   | 2,41   | 2,41   | 2,41   | 2,39    | 2,38    | 3,28 |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,56                                                                              | 2,56   | 2,56   | 2,56   | 2,56   | 2,54    | 2,53    | 3,86 |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,55                                                                              | 2,77   | 3,13   | 3,53   | 3,86   | 3,74    | 3,62    | 4,50 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,45                                                                              | 3,59   | 3,82   | 4,10   | 4,38   | 4,33    | 4,29    | 6,14 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,00                                                                              | 4,12   | 4,36   | 4,58   | 4,79   | 4,74    | 4,70    | 7,78 |                                                                                     |

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 233.

## ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

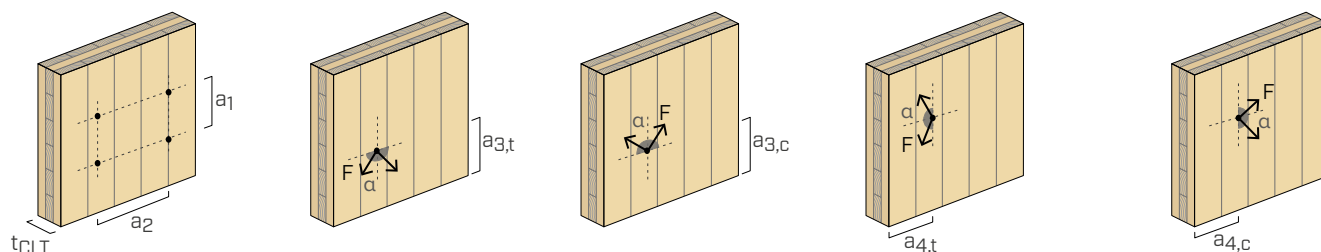
● wkręty montowane **BEZ** otworu



lateral face

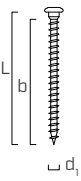
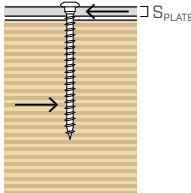
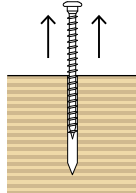
| d <sub>1</sub> [mm]   |       | 5  | 7  |
|-----------------------|-------|----|----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 4·d   | 20 | 28 |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 2,5·d | 13 | 18 |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 2,5·d | 13 | 18 |

d = d<sub>1</sub> = średnica nominalna wkręta



### UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .

| geometria                                                                         |      |      | ŚCINANIE                                                                          |        |        |        |        |         |         |      | ROZCIĄGANIE                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |      |      | stal-LVL                                                                          |        |        |        |        |         |         |      | wyrywanie gwintu flat                                                               |
|  |      |      |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |        |        |        |        |         |         |      | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] |                                                                                   |        |        |        |        |         |         |      |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |      |      | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 5                                                                                 | 25   | 21   | 1,59                                                                              | 1,58   | 1,56   | -      | -      | -       | -       | 1,33 |                                                                                     |
|                                                                                   | 40   | 36   | 2,24                                                                              | 2,24   | 2,24   | 2,24   | 2,23   | 2,18    | 2,13    | 2,27 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50   | 46   | 2,39                                                                              | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,38    | 2,36    | 2,90 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60   | 56   | 2,55                                                                              | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,54    | 2,52    | 3,54 |                                                                                     |
|                                                                                   | 70   | 66   | 2,71                                                                              | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,69    | 2,68    | 4,17 |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |      |      | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 60   | 55   | 2,81                                                                              | 2,98   | 3,37   | 3,80   | 4,18   | 4,05    | 3,92    | 4,86 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80   | 75   | 3,80                                                                              | 3,88   | 4,13   | 4,40   | 4,63   | 4,59    | 4,55    | 6,63 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100  | 95   | 4,25                                                                              | 4,38   | 4,63   | 4,87   | 5,08   | 5,03    | 4,99    | 8,40 |                                                                                     |

## WARTOŚCI STATYCZNE

### OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- 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 geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- 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.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBS Ø5 są oceniane dla płytek o grubości = S<sub>PLATE</sub>, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-11/0030 (S<sub>PLATE</sub> ≥ 1,5 mm).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBA Ø7 oceniane są dla płytek o grubości = S<sub>PLATE</sub>, przyjmując przypadek płytki cienkiej (S<sub>PLATE</sub> ≤ 3,5 mm), pośredniej (3,5 mm < S<sub>PLATE</sub> < 7,0 mm) lub grubej (S<sub>PLATE</sub> ≥ 7 mm).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{V,d}}{R_{V,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytą grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.

### UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° (R<sub>V,90,k</sub>), jak i 0° (R<sub>V,0,k</sub>) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno dostępne są na stronie 237.

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° (R<sub>ax,90,k</sub>), jak i 0° (R<sub>ax,0,k</sub>) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup>. Dla różnych wartości ρ<sub>k</sub>, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k<sub>dens</sub>:

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

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

| ρ <sub>k</sub><br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                                   | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| k <sub>dens,v</sub>                    | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| k <sub>dens,ax</sub>                   | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

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

### UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów z CLT równą ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>.
- Wartości charakterystyczne na ścinanie są obliczone w oparciu o minimalną głębokość złącza równą 4 d<sub>1</sub>.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu obowiązuje dla minimalnej grubości CLT t<sub>CLT,min</sub> = 10<sub>1</sub>.

### UWAGI | LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna drzew iglastych (softwood) równą ρ<sub>k</sub> = 480 kg/m<sup>3</sup>.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie oceniane są dla łączników umieszczonych na powierzchni bocznej (wide face) z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.