

## CELOZÁVITOVÝ SPOJOVACÍ VRUT S VÁLCOVOU HLAVOU

### POVRCHOVÁ ÚPRAVA C4 EVO

Vícevrstvá povrchová úprava s epoxidovou pryskyřicí a hliníkovými vločkami. Nepřítomnost rzi po testu vystavení solné mlže trvajícím 1440 hodin dle ISO 9227. Lze použít v exteriérech v servisní třídě 3 a ve třídě odolnosti proti korozi C4.

### DŘEVO OŠETŘENÉ MIKROVLNNÝM ZÁŘENÍM

Povrchová úprava C4 EVO byla certifikována podle amerického kritéria přijatelnosti AC257 pro venkovní použití s dřevem ošetřeným ACQ.

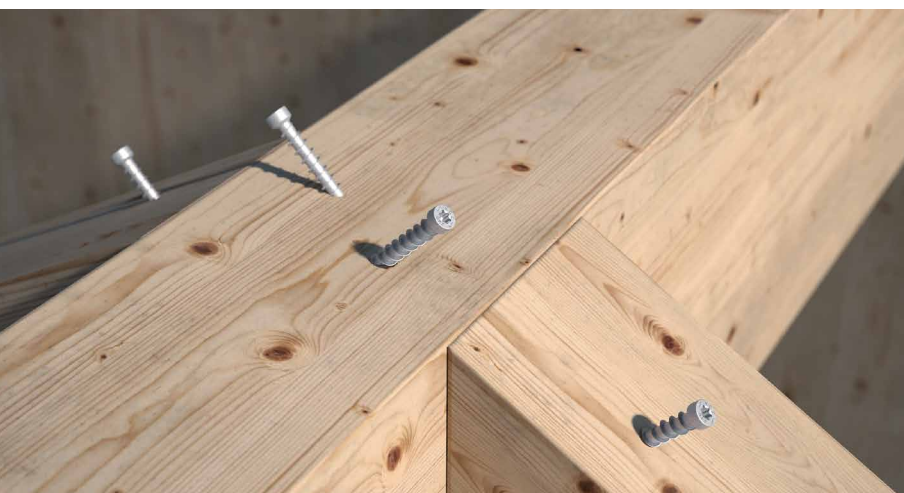
### STRUKTURÁLNÍ APLIKACE

Hluboký závit a vysokopevnostní ocel ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ) pro vynikající pevnost v tahu. Schválený pro konstrukce namáhané v jakémkoli směru vzhledem k vláknu ( $0^\circ - 90^\circ$ ). Snížené minimální vzdálenosti.

### VÁLCOVÁ HLAVA

Umožňuje vrutu projít povrchem a proniknout do dřevěného podkladu. Ideální pro skryté spoje, spojení dřevěných prvků a konstrukčních výztuh. Jedná se o správnou volbu pro zvýšení odolnosti proti požáru.

|                           |                                                                   |              |          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| MY<br>PROJECT<br>SOFTWARE | i<br>MANUALS                                                      | BIT INCLUDED |          |
|                           |                                                                   |              |          |
| PRŮMĚR [mm]               | 5                                                                 | 5            | 11 11    |
| DÉLKA [mm]                | 80                                                                | 80           | 600 1000 |
| TŘÍDA PROVOZU             | SC1                                                               | SC2          | SC3      |
| ATMOSFÉRICKÁ KOROZIVITA   | C1                                                                | C2           | C3 C4    |
| KOROZIVITA DŘEVA          | T1                                                                | T2           | T3       |
| MATERIÁL                  | C4<br>EVO<br>COATING<br>uhlíková ocel s povrchovou úpravou C4 EVO |              |          |



### OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
- masivní a lamelové dřevo
- CTL a LVL
- dřevo s vysokou hustotou
- dřevo s ošetřením ACQ, CCA



## TRUSS & RAFTER JOINTS [SPOJ VAZNÍK A KROKEV]

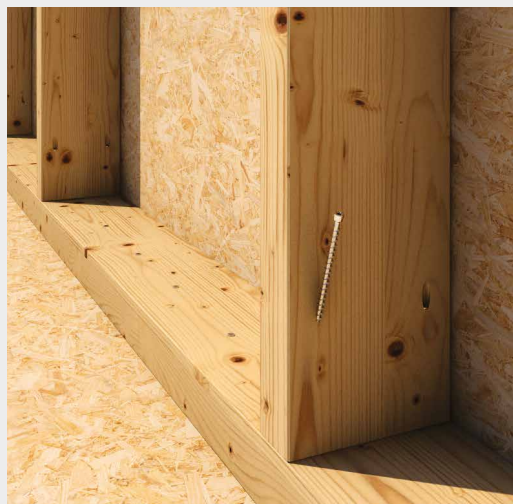
Ideální pro spojení dřevěných prvků i malého průřezu, jako jsou příčné nosníky a sloupky lehkých rámových konstrukcí. Certifikovaný pro aplikace ve směru paralelním k vláknu a se sníženými minimálními vzdálenostmi.

## TIMBER STUDS

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané pro dřeviny s vysokou hustotou, jako je bukové vrstvené dřevo LVL. Ideální pro upevnění trámů I-Joist.

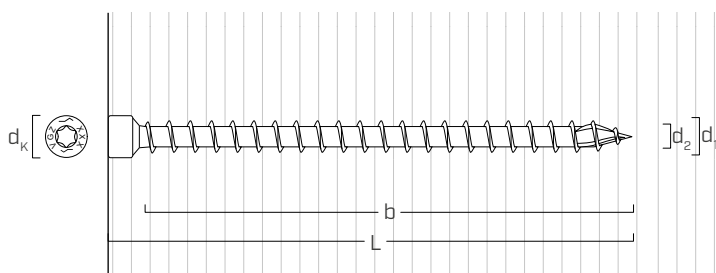


Upevnění Wood Trusses v exteriéru.



Upevnění sloupků lehkých rámových konstrukcí pomocí VGZ EVO Ø5 mm.

## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



### ROZMĚRY

| Průměr vrutu                     | $d_1$     | [mm] | 5,3  | 5,6  | 7    | 9     | 11    |
|----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| Průměr hlavy                     | $d_k$     | [mm] | 8,00 | 8,00 | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| Průměr jádra                     | $d_2$     | [mm] | 3,60 | 3,80 | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| Průměr předvrtání <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 3,5  | 3,5  | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| Průměr předvrtání <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

<sup>(1)</sup> Předvrtání platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).

<sup>(2)</sup> Předvrtání platí pro tvrdé dřevo (hardwood) a pro LVL z bukového dřeva.

### CHARAKTERISTICKÉ MECHANICKÉ PARAMETRY

| Průměr vrutu    | $d_1$        | [mm]                 | 5,3  | 5,6  | 7    | 9    | 11   |
|-----------------|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Pevnost v tahu  | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 11,0 | 12,3 | 15,4 | 25,4 | 38,0 |
| Pevnost v kluzu | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Moment kluzu    | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 9,2  | 10,6 | 14,2 | 27,2 | 45,9 |

|                                     |            |                      | dřevo z jehličnanu<br>(softwood) | LVL z jehličnanu<br>(LVL softwood) | LVL z bukového dřeva<br>s předvrtáním<br>(Beech LVL predrilled) |
|-------------------------------------|------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Parametr<br>odolnosti vůči vytažení | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                             | 15,0                               | 29,0                                                            |
| Měrná hmotnost                      | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                              | 500                                | 730                                                             |
| Použitá hodnota hustoty             | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                            | 410 ÷ 550                          | 590 ÷ 750                                                       |

U použití s jinými materiály odkazujeme na ETA-11/0030.

## KÓDY A ROZMĚRY

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KÓD        | L<br>[mm] | b<br>[mm] | ks. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----|
| 5,3<br>TX 25           | VGZEVO580  | 80        | 70        | 50  |
|                        | VGZEVO5100 | 100       | 90        | 50  |
|                        | VGZEVO5120 | 120       | 110       | 50  |
| 5,6<br>TX 25           | VGZEVO5140 | 140       | 130       | 50  |
|                        | VGZEVO5150 | 150       | 140       | 50  |
|                        | VGZEVO5160 | 160       | 150       | 50  |
| 7<br>TX 30             | VGZEVO780  | 80        | 70        | 25  |
|                        | VGZEVO7100 | 100       | 90        | 25  |
|                        | VGZEVO7120 | 120       | 110       | 25  |
|                        | VGZEVO7140 | 140       | 130       | 25  |
|                        | VGZEVO7160 | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGZEVO7180 | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGZEVO7200 | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGZEVO7220 | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGZEVO7240 | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGZEVO7260 | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGZEVO7280 | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGZEVO7300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZEVO7340 | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGZEVO7380 | 380       | 370       | 25  |
| 9<br>TX 40             | VGZEVO9160 | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGZEVO9180 | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGZEVO9200 | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGZEVO9220 | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGZEVO9240 | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGZEVO9260 | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGZEVO9280 | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGZEVO9300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZEVO9320 | 320       | 310       | 25  |
|                        | VGZEVO9340 | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGZEVO9360 | 360       | 350       | 25  |
|                        | VGZEVO9380 | 380       | 370       | 25  |
|                        | VGZEVO9400 | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZEVO9440 | 440       | 430       | 25  |
|                        | VGZEVO9480 | 480       | 470       | 25  |
|                        | VGZEVO9520 | 520       | 510       | 25  |

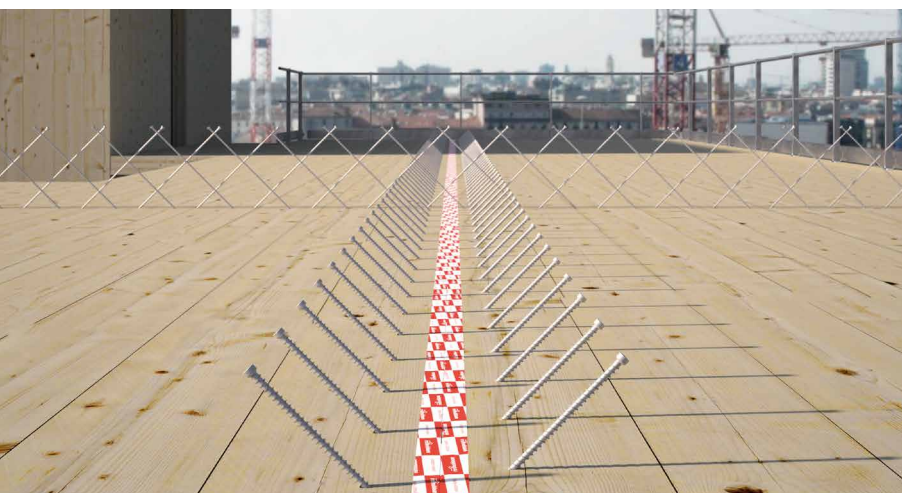
| d <sub>1</sub><br>[mm] | KÓD         | L<br>[mm] | b<br>[mm] | ks. |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| 11<br>TX 50            | VGZEVO11250 | 250       | 240       | 25  |
|                        | VGZEVO11300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZEVO11350 | 350       | 340       | 25  |
|                        | VGZEVO11400 | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZEVO11450 | 450       | 440       | 25  |
|                        | VGZEVO11500 | 500       | 490       | 25  |
|                        | VGZEVO11550 | 550       | 540       | 25  |
|                        | VGZEVO11600 | 600       | 590       | 25  |

## SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY



**JIG VGZ 45°**  
ŠABLONA PRO VRUTY 45°

str. 409



## EXTERIÉROVÝ KONSTRUKČNÍ SPOJ

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané pro dřeviny s vysokou hustotou, jako je bukové vrstvené dřevo LVL. Ideální pro upevnění dřevěných prvků v náročném venkovním prostředí (C4).

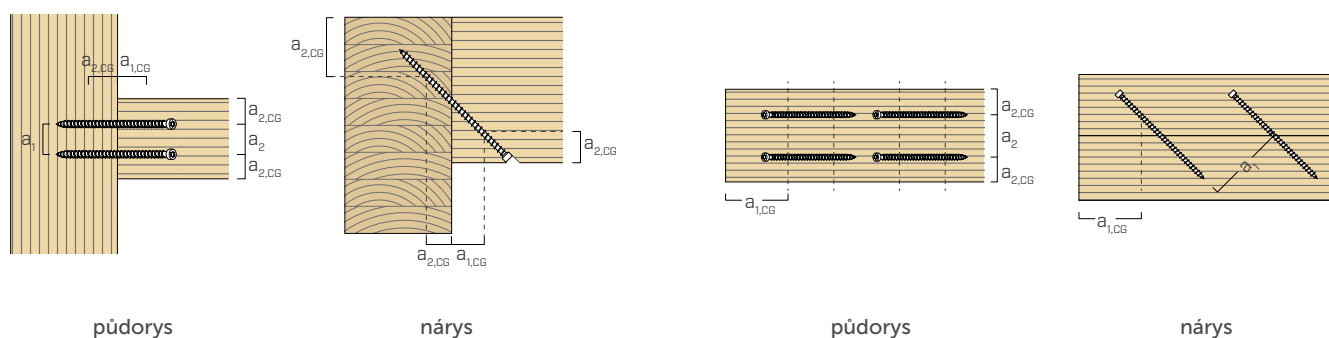
## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO AXIÁLNĚ NAMÁHANÉ VRUTY



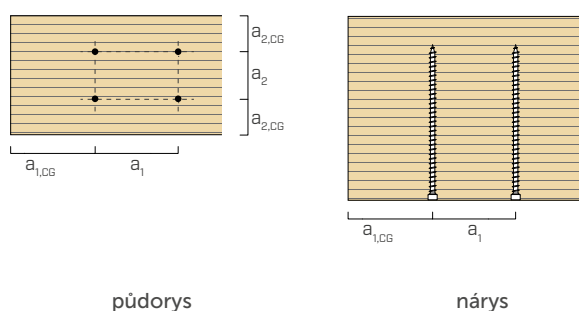
vruty zašroubované **S předvrtáním a BEZ předvrtání**

| $d_1$       | [mm] |              | 5,3 | 5,6 | 7  | 9  | 11 |
|-------------|------|--------------|-----|-----|----|----|----|
| $a_1$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 27  | 28  | 35 | 45 | 55 |
| $a_2$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 27  | 28  | 35 | 45 | 55 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | <b>2,5·d</b> | 13  | 14  | 18 | 23 | 28 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | <b>8·d</b>   | 42  | 45  | 56 | 72 | 88 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | <b>3·d</b>   | 16  | 17  | 21 | 27 | 33 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | <b>1,5·d</b> | 8   | 8   | 11 | 14 | 17 |

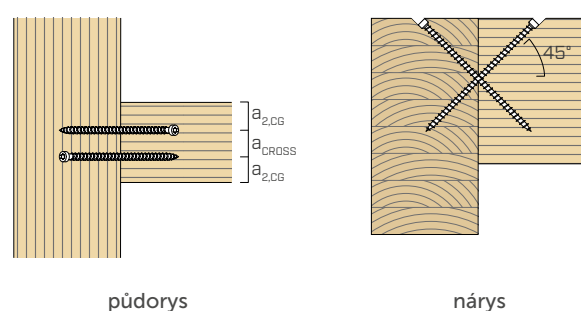
### VRUTY NAMÁHANÉ TAHEM ZAŠROUBOVANÉ POD ÚHLEM $\alpha$ VŮČI VLÁKNŮM



### VRUTY ZAŠROUBOVANÉ POD ÚHLEM $\alpha = 90^\circ$ VŮČI VLÁKNŮM



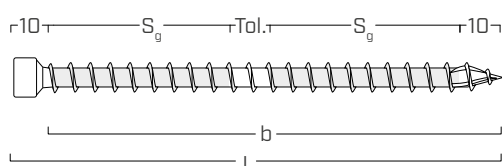
### ZKŘÍŽENÉ VRUTY VLOŽENÉ PO ÚHLEM $\alpha$ VŮČI VLÁKNŮM



#### POZNÁMKY

- Minimální vzdálenosti jsou v souladu s ETA-11/0030.
- Minimální vzdálenosti jsou nezávislé na úhlu zašroubování vrutu a úhlu síly vůči vláknům.
- Axiální vzdálenost  $a_2$  může být snížena až na  $a_{2,LIM}$ , pokud je pro každý vrut dodržena „spojovací plocha“  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .
- U spojení vedlejšího-hlavního nosníku se šikmými nebo zkříženými vruty VGZ  $d = 7$  mm, zašroubovanými pod úhlem  $45^\circ$  vzhledem k hlavě vedlejšího nosníku, s minimální výškou vedlejšího nosníku 18·d, může být minimální vzdálenost  $a_{1,CG} 8 \cdot d_1$  a minimální vzdálenost  $a_{2,CG} 3 \cdot d_1$ .
- Pro vruty se špičkou 3 THORNS jsou minimální tabulkové vzdálenosti získány z experimentálních zkoušek; případně přijměte  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  a  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  podle normy EN 1995:2014.

## EFEKTIVNÍ ZÁVIT DLE VÝPOČTU

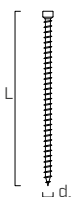
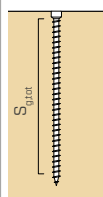
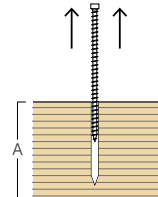
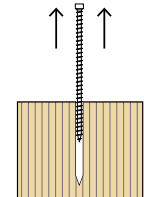
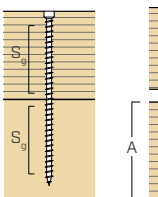
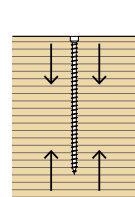


$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

představuje celou délku závitové části

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

představuje poloviční délku závitové části po odečtení tolerance (Tol.) uložení 10 mm

| TAH / TLAK                                                                        |           |                                                                                   |                   |                                                                                   |                      |                                                                                   |                            |                                                                                   |                       |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| rozměry                                                                           |           | vytažení celého závitu                                                            |                   |                                                                                   |                      |                                                                                   | vytažení částečného závitu |                                                                                   |                       |                                                                                     | tah oceli                                                                           | nestabilita<br>$\varepsilon=90^\circ$ |
|                                                                                   |           | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                             |                      |                                                                                   | $\varepsilon=90^\circ$     |                                                                                   | $\varepsilon=0^\circ$ |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|  |           |  |                   |  |                      |  |                            |  |                       |  |  |                                       |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]                                                               | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                             | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]                                                                     | $A_{min}$<br>[mm]          | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                             | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]  | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                                | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]                                                               |                                       |
| 5,3                                                                               | 80        | 70                                                                                | 90                | 4,68                                                                              | 1,41                 | 25                                                                                | 45                         | 1,67                                                                              | 0,50                  | 11,00                                                                               | 6,20                                                                                |                                       |
|                                                                                   | 100       | 90                                                                                | 110               | 6,02                                                                              | 1,81                 | 35                                                                                | 55                         | 2,34                                                                              | 0,70                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 120       | 110                                                                               | 130               | 7,36                                                                              | 2,21                 | 45                                                                                | 65                         | 3,01                                                                              | 0,90                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
| 5,6                                                                               | 140       | 130                                                                               | 150               | 9,19                                                                              | 2,76                 | 55                                                                                | 75                         | 3,89                                                                              | 1,17                  | 12,30                                                                               | 6,93                                                                                |                                       |
|                                                                                   | 150       | 150                                                                               | 170               | 10,61                                                                             | 2,97                 | 65                                                                                | 85                         | 4,60                                                                              | 1,27                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 10,61                                                                             | 3,18                 | 65                                                                                | 85                         | 4,60                                                                              | 1,38                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
| 7                                                                                 | 80        | 70                                                                                | 90                | 6,19                                                                              | 1,86                 | 25                                                                                | 45                         | 2,21                                                                              | 0,66                  | 15,40                                                                               | 10,30                                                                               |                                       |
|                                                                                   | 100       | 90                                                                                | 110               | 7,96                                                                              | 2,39                 | 35                                                                                | 55                         | 3,09                                                                              | 0,93                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 120       | 110                                                                               | 130               | 9,72                                                                              | 2,92                 | 45                                                                                | 65                         | 3,98                                                                              | 1,19                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 140       | 130                                                                               | 150               | 11,49                                                                             | 3,45                 | 55                                                                                | 75                         | 4,86                                                                              | 1,46                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 13,26                                                                             | 3,98                 | 65                                                                                | 85                         | 5,75                                                                              | 1,72                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 180       | 170                                                                               | 190               | 15,03                                                                             | 4,51                 | 75                                                                                | 95                         | 6,63                                                                              | 1,99                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210               | 16,79                                                                             | 5,04                 | 85                                                                                | 105                        | 7,51                                                                              | 2,25                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 220       | 210                                                                               | 230               | 18,56                                                                             | 5,57                 | 95                                                                                | 115                        | 8,40                                                                              | 2,52                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 240       | 230                                                                               | 250               | 20,33                                                                             | 6,10                 | 105                                                                               | 125                        | 9,28                                                                              | 2,78                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 260       | 250                                                                               | 270               | 22,10                                                                             | 6,63                 | 115                                                                               | 135                        | 10,16                                                                             | 3,05                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290               | 23,87                                                                             | 7,16                 | 125                                                                               | 145                        | 11,05                                                                             | 3,31                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 25,63                                                                             | 7,69                 | 135                                                                               | 155                        | 11,93                                                                             | 3,58                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
| 9                                                                                 | 340       | 330                                                                               | 350               | 29,17                                                                             | 8,75                 | 155                                                                               | 175                        | 13,70                                                                             | 4,11                  | 25,40                                                                               | 17,25                                                                               |                                       |
|                                                                                   | 380       | 370                                                                               | 390               | 32,70                                                                             | 9,81                 | 175                                                                               | 195                        | 15,47                                                                             | 4,64                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 17,05                                                                             | 5,11                 | 65                                                                                | 85                         | 7,39                                                                              | 2,22                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 180       | 170                                                                               | 190               | 19,32                                                                             | 5,80                 | 75                                                                                | 95                         | 8,52                                                                              | 2,56                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210               | 21,59                                                                             | 6,48                 | 85                                                                                | 105                        | 9,66                                                                              | 2,90                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 220       | 210                                                                               | 230               | 23,87                                                                             | 7,16                 | 95                                                                                | 115                        | 10,80                                                                             | 3,24                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 240       | 230                                                                               | 250               | 26,14                                                                             | 7,84                 | 105                                                                               | 125                        | 11,93                                                                             | 3,58                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 260       | 250                                                                               | 270               | 28,41                                                                             | 8,52                 | 115                                                                               | 135                        | 13,07                                                                             | 3,92                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290               | 30,68                                                                             | 9,21                 | 125                                                                               | 145                        | 14,21                                                                             | 4,26                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 32,96                                                                             | 9,89                 | 135                                                                               | 155                        | 15,34                                                                             | 4,60                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 320       | 310                                                                               | 330               | 35,23                                                                             | 10,57                | 145                                                                               | 165                        | 16,48                                                                             | 4,94                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 340       | 330                                                                               | 350               | 37,50                                                                             | 11,25                | 155                                                                               | 175                        | 17,61                                                                             | 5,28                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
| 11                                                                                | 360       | 350                                                                               | 370               | 39,78                                                                             | 11,93                | 165                                                                               | 185                        | 18,75                                                                             | 5,63                  | 38,00                                                                               | 21,93                                                                               |                                       |
|                                                                                   | 380       | 370                                                                               | 390               | 42,05                                                                             | 12,61                | 175                                                                               | 195                        | 19,89                                                                             | 5,97                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 400       | 390                                                                               | 410               | 44,32                                                                             | 13,30                | 185                                                                               | 205                        | 21,02                                                                             | 6,31                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 440       | 430                                                                               | 450               | 48,87                                                                             | 14,66                | 205                                                                               | 225                        | 23,30                                                                             | 6,99                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 480       | 470                                                                               | 490               | 53,41                                                                             | 16,02                | 225                                                                               | 245                        | 25,57                                                                             | 7,67                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 520       | 510                                                                               | 530               | 57,96                                                                             | 17,39                | 245                                                                               | 265                        | 27,84                                                                             | 8,35                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 250       | 240                                                                               | 260               | 33,34                                                                             | 10,00                | 110                                                                               | 130                        | 15,28                                                                             | 4,58                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 40,28                                                                             | 12,08                | 135                                                                               | 155                        | 18,75                                                                             | 5,63                  |                                                                                     |                                                                                     |                                       |

$\varepsilon$  = úhel mezi silou a směrem vláken

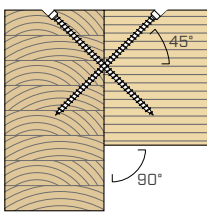
| rozměry       | PROKLUZ     |               |           |                   |                   |                         | STŘIH       |                                    |                                   |                     |
|---------------|-------------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
|               | dřevo-dřevo |               |           |                   |                   | tah oceli               | dřevo-dřevo | dřevo-dřevo<br>$\epsilon=90^\circ$ | dřevo-dřevo<br>$\epsilon=0^\circ$ |                     |
|               |             |               |           |                   |                   |                         |             |                                    |                                   |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm]   | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]   | $S_g$<br>[mm]                      | $R_{V,90,k}$<br>[kN]              | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 5,3           | 80          | 25            | 35        | 50                | 1,18              | 7,78                    | 40          | 25                                 | 1,99                              | 1,03                |
|               | 100         | 35            | 40        | 55                | 1,66              |                         | 50          | 35                                 | 2,16                              | 1,19                |
|               | 120         | 45            | 45        | 60                | 2,13              |                         | 60          | 45                                 | 2,32                              | 1,37                |
| 5,6           | 140         | 55            | 55        | 70                | 2,75              | 8,70                    | 70          | 55                                 | 2,69                              | 1,59                |
|               | 150         | 65            | 60        | 75                | 3,25              |                         | 80          | 65                                 | 2,87                              | 1,62                |
|               | 160         | 65            | 60        | 75                | 3,25              |                         | 80          | 65                                 | 2,87                              | 1,64                |
| 7             | 80          | 25            | 35        | 50                | 1,56              | 10,89                   | 40          | 25                                 | 2,59                              | 1,34                |
|               | 100         | 35            | 40        | 55                | 2,19              |                         | 50          | 35                                 | 2,93                              | 1,53                |
|               | 120         | 45            | 45        | 60                | 2,81              |                         | 60          | 45                                 | 3,15                              | 1,74                |
|               | 140         | 55            | 55        | 70                | 3,44              |                         | 70          | 55                                 | 3,37                              | 1,97                |
|               | 160         | 65            | 60        | 75                | 4,06              |                         | 80          | 65                                 | 3,59                              | 2,06                |
|               | 180         | 75            | 70        | 85                | 4,69              |                         | 90          | 75                                 | 3,81                              | 2,12                |
|               | 200         | 85            | 75        | 90                | 5,31              |                         | 100         | 85                                 | 4,03                              | 2,19                |
|               | 220         | 95            | 85        | 100               | 5,94              |                         | 110         | 95                                 | 4,25                              | 2,26                |
|               | 240         | 105           | 90        | 105               | 6,56              |                         | 120         | 105                                | 4,30                              | 2,32                |
|               | 260         | 115           | 95        | 110               | 7,19              |                         | 130         | 115                                | 4,30                              | 2,39                |
|               | 280         | 125           | 105       | 120               | 7,81              |                         | 140         | 125                                | 4,30                              | 2,46                |
|               | 300         | 135           | 110       | 125               | 8,44              |                         | 150         | 135                                | 4,30                              | 2,52                |
|               | 340         | 155           | 125       | 140               | 9,69              |                         | 170         | 155                                | 4,30                              | 2,65                |
|               | 380         | 175           | 140       | 155               | 10,94             |                         | 190         | 175                                | 4,30                              | 2,79                |
| 9             | 160         | 65            | 60        | 75                | 5,22              | 17,96                   | 80          | 65                                 | 5,10                              | 2,81                |
|               | 180         | 75            | 70        | 85                | 6,03              |                         | 90          | 75                                 | 5,38                              | 3,08                |
|               | 200         | 85            | 75        | 90                | 6,83              |                         | 100         | 85                                 | 5,67                              | 3,18                |
|               | 220         | 95            | 85        | 100               | 7,63              |                         | 110         | 95                                 | 5,95                              | 3,27                |
|               | 240         | 105           | 90        | 105               | 8,44              |                         | 120         | 105                                | 6,23                              | 3,35                |
|               | 260         | 115           | 95        | 110               | 9,24              |                         | 130         | 115                                | 6,50                              | 3,44                |
|               | 280         | 125           | 105       | 120               | 10,04             |                         | 140         | 125                                | 6,50                              | 3,52                |
|               | 300         | 135           | 110       | 125               | 10,85             |                         | 150         | 135                                | 6,50                              | 3,61                |
|               | 320         | 145           | 120       | 135               | 11,65             |                         | 160         | 145                                | 6,50                              | 3,69                |
|               | 340         | 155           | 125       | 140               | 12,46             |                         | 170         | 155                                | 6,50                              | 3,78                |
|               | 360         | 165           | 130       | 145               | 13,26             |                         | 180         | 165                                | 6,50                              | 3,86                |
|               | 380         | 175           | 140       | 155               | 14,06             |                         | 190         | 175                                | 6,50                              | 3,95                |
|               | 400         | 185           | 145       | 160               | 14,87             |                         | 200         | 185                                | 6,50                              | 4,03                |
|               | 440         | 205           | 160       | 175               | 16,47             |                         | 220         | 205                                | 6,50                              | 4,21                |
|               | 480         | 225           | 175       | 190               | 18,08             |                         | 240         | 225                                | 6,50                              | 4,38                |
|               | 520         | 245           | 190       | 205               | 19,69             |                         | 260         | 245                                | 6,50                              | 4,55                |
| 11            | 250         | 110           | 95        | 110               | 10,80             | 26,87                   | 125         | 110                                | 8,35                              | 4,57                |
|               | 300         | 135           | 110       | 125               | 13,26             |                         | 150         | 135                                | 9,06                              | 4,83                |
|               | 350         | 160           | 130       | 145               | 15,71             |                         | 175         | 160                                | 9,06                              | 5,09                |
|               | 400         | 185           | 145       | 160               | 18,17             |                         | 200         | 185                                | 9,06                              | 5,35                |
|               | 450         | 210           | 165       | 180               | 20,63             |                         | 225         | 210                                | 9,06                              | 5,61                |
|               | 500         | 235           | 180       | 195               | 23,08             |                         | 250         | 235                                | 9,06                              | 5,87                |
|               | 550         | 260           | 200       | 215               | 25,54             |                         | 275         | 260                                | 9,06                              | 6,13                |
|               | 600         | 285           | 215       | 230               | 27,99             |                         | 300         | 285                                | 9,06                              | 6,39                |

$\epsilon$  = úhel mezi silou a směrem vláken

POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 151.

**STŘIHEM NAMÁHANÉ SPOJENÍ  
SE ZKŘÍŽENÝMI VRUTY**

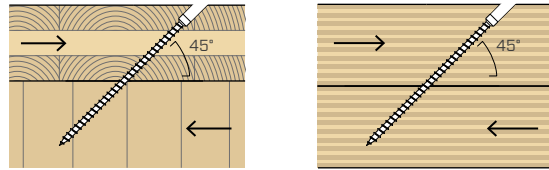
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATICKÉ HODNOTY na straně 130.

**SPOJENÍ S  
PRVKY Z CLT A LVL**

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATICKÉ HODNOTY na straně 134.

## STATICKÉ HODNOTY

### HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- Návrhová pevnost vrutu v tahu je ta minimální mezi návrhovou pevností strany dřeva ( $R_{ax,d}$ ) a návrhovou pevností strany oceli ( $R_{tens,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Návrhová pevnost vrutu v tlaku je ta minimální mezi návrhovou pevností strany dřeva ( $R_{ax,d}$ ) a návrhovou pevností vůči nestabilitě ( $R_{ki,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \end{array} \right.$$

- Návrhová pevnost vrutu v prokluzu je ta minimální mezi návrhovou pevností strany dřeva ( $R_{V,d}$ ) a návrhovou pevností strany oceli pod úhlem 45° ( $R_{tens,d 45^\circ}$ ):

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

- Návrhová pevnost ve střihu se získá z charakteristické hodnoty následujícím způsobem:

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

- Koeficienty  $Y_M$  a  $k_{mod}$  musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.
- Při stanovení hodnot mechanické pevnosti a geometrie vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků se provádí zvlášť.
- Rozmístění vrutů se provede za dodržení minimálních vzdáleností.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla hodnocena s ohledem na délku zašroubování  $S_{g, tot}$  nebo  $S_g$ , jak je to uvedeno v tabulce. Pro střední hodnoty  $S_g$  je možno interpolovat lineárně. Minimální zvažovaná délka zašroubování je  $4 \cdot d_1$ .
- Hodnoty pevnosti ve střihu a prokluzu byly vyhodnoceny se zvážením těžšího vrutu ve smykové rovině.
- Charakteristické hodnoty pevnosti ve střihu byly stanoveny pro vruty, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty pevnosti.
- Pro znázornění odlišných výpočtů je k dispozici software MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).

### POZNÁMKY

- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) i  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) mezi vlákný dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost v prokluzu pro spoje ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu  $\epsilon 45^\circ$  mezi vlákný dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve střihu pro spoje dřevo-dřevo byla vyhodnocena při úhlu  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) i  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) mezi vlákný druhého prvku a spojovacím prvkem.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Pokud jde o jiné hodnoty  $\rho_k$ , tabulkové hodnoty pevnosti (vytažení, tlak, prokluz a střih) lze převést pomocí koeficientu  $k_{dens}$ .

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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  |

Takto stanovené hodnoty pevnosti se mohou z bezpečnostních důvodů lišit od hodnot získaných přesným výpočtem.