

## VRUT SE ZÁPUSTNOU HLAVOU

### POVRCHOVÁ ÚPRAVA C4 EVO

Vícevrstvá povrchová úprava s epoxidovou pryskyřicí a hliníkovými vločkami. Nepřítomnost rzi po testu vystavení solné mlze trvajícím 1440 hodin dle ISO 9227. Lze použít ve venkovním prostředí s třídou provozu 3 a kategorií atmosférické koroze C4.

### ŠPIČKA 3 THORNS

Díky špičce 3 THORNS se zkracují minimální montážní vzdálenosti. Na menším prostoru lze použít více vrutů a na menších prvcích větší vruty. Náklady a doba realizace projektu se zkracují.

### DŘEVO OŠETŘENÉ MIKROVLNNÝM ZÁŘENÍM

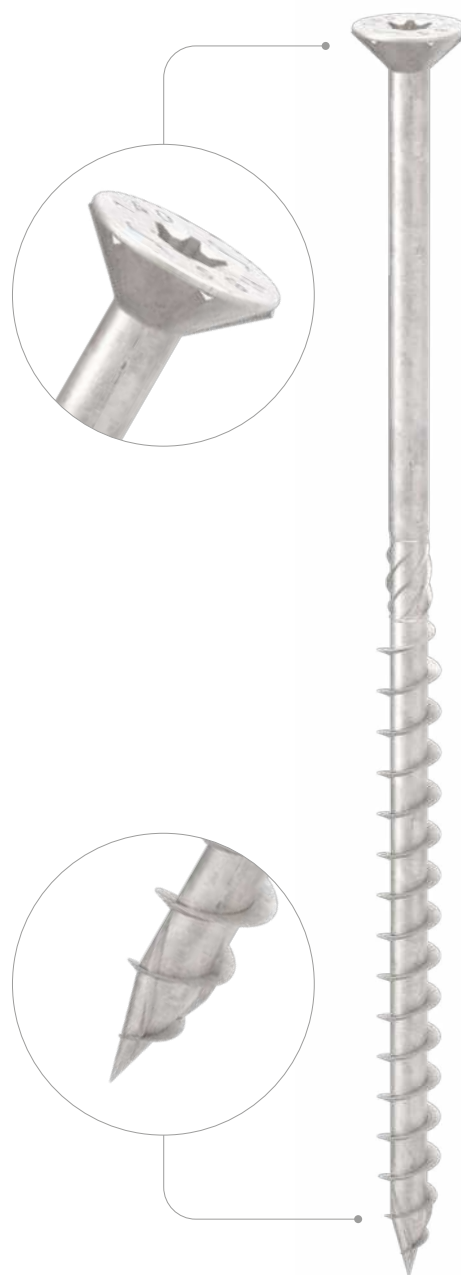
Povrchová úprava C4 EVO byla certifikována podle amerického kritéria přijatelnosti AC257 pro venkovní použití s dřevem ošetřeným ACQ.

### KOROZIVITA DŘEVA T3

Povrchová úprava vhodná pro použití u dřeva s kyselostí (pH) vyšší než 4, jako je jedle, modřín a borovice (viz str. 314).

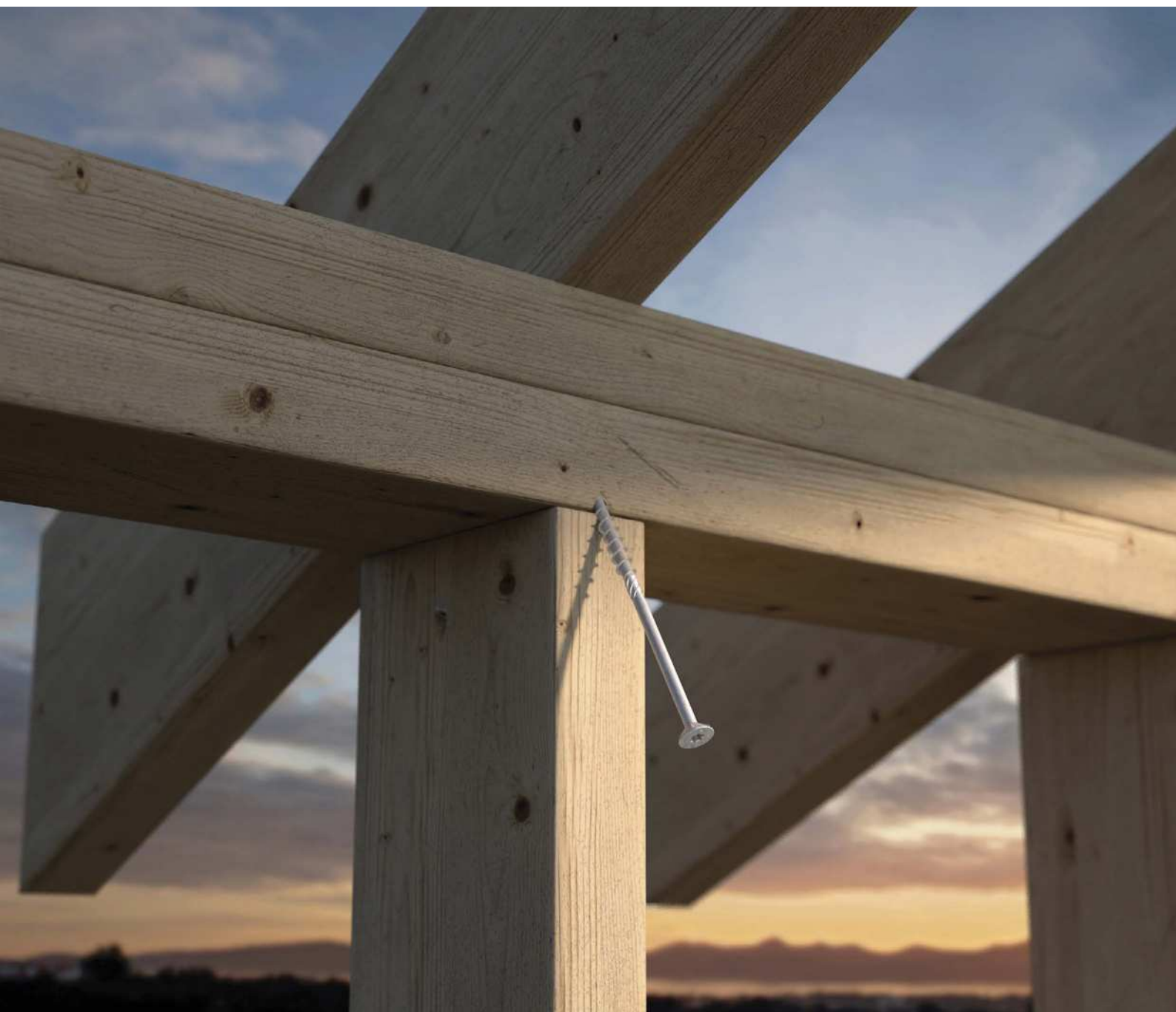


|                         |                                                          |     |     |      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|------|
| PRŮMĚR [mm]             | 3                                                        | 4   | 8   | 12   |
| DÉLKA [mm]              | 12                                                       | 40  | 320 | 1000 |
| TŘÍDA PROVOZU           | SC1                                                      | SC2 | SC3 |      |
| ATMOSFÉRICKÁ KOROZIVITA | C1                                                       | C2  | C3  | C4   |
| KOROZIVITA DŘEVA        | T1                                                       | T2  | T3  |      |
| MATERIÁL                | C4 EVO COATING 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



### TŘÍDA PROVOZU 3

Certifikovaný pro použití v exteriérech v servisní třídě 3 a ve třídě odolnosti proti korozi C4. Ideální pro upevnění panelů v rámu a rastrového trámů (Rafter, Truss).

### PERGOLY A TERASY

Menší rozměry jsou ideální pro upevnění prken a latí venkovních teras.

## KÓDY A ROZMĚRY

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KÓD        | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | ks. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 4<br>TX 20             | HBSEVO440  | 40        | 24        | 16        | 500 |
|                        | HBSEVO450  | 50        | 30        | 20        | 500 |
|                        | HBSEVO460  | 60        | 35        | 25        | 500 |
| 4,5<br>TX 20           | HBSEVO4545 | 45        | 30        | 15        | 400 |
|                        | HBSEVO4550 | 50        | 30        | 20        | 200 |
|                        | HBSEVO4560 | 60        | 35        | 25        | 200 |
|                        | HBSEVO4570 | 70        | 40        | 30        | 200 |
|                        | HBSEVO4580 | 80        | 40        | 40        | 200 |
|                        | HBSEVO550  | 50        | 24        | 26        | 200 |
| 5<br>TX 25             | HBSEVO560  | 60        | 30        | 30        | 200 |
|                        | HBSEVO570  | 70        | 35        | 35        | 100 |
|                        | HBSEVO580  | 80        | 40        | 40        | 100 |
|                        | HBSEVO590  | 90        | 45        | 45        | 100 |
|                        | HBSEVO5100 | 100       | 50        | 50        | 100 |
|                        | HBSEVO660  | 60        | 30        | 30        | 100 |
| 6<br>TX 30             | HBSEVO670  | 70        | 40        | 30        | 100 |
|                        | HBSEVO680  | 80        | 40        | 40        | 100 |
|                        | HBSEVO6100 | 100       | 50        | 50        | 100 |
|                        | HBSEVO6120 | 120       | 60        | 60        | 100 |
|                        | HBSEVO6140 | 140       | 75        | 65        | 100 |
|                        | HBSEVO6160 | 160       | 75        | 85        | 100 |
|                        | HBSEVO6180 | 180       | 75        | 105       | 100 |
|                        | HBSEVO6200 | 200       | 75        | 125       | 100 |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KÓD        | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | ks. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 8<br>TX 40             | HBSEVO8100 | 100       | 52        | 48        | 100 |
|                        | HBSEVO8120 | 120       | 60        | 60        | 100 |
|                        | HBSEVO8140 | 140       | 60        | 80        | 100 |
|                        | HBSEVO8160 | 160       | 80        | 80        | 100 |
|                        | HBSEVO8180 | 180       | 80        | 100       | 100 |
|                        | HBSEVO8200 | 200       | 80        | 120       | 100 |
|                        | HBSEVO8220 | 220       | 80        | 140       | 100 |
|                        | HBSEVO8240 | 240       | 80        | 160       | 100 |
|                        | HBSEVO8260 | 260       | 80        | 180       | 100 |
|                        | HBSEVO8280 | 280       | 80        | 200       | 100 |
|                        | HBSEVO8300 | 300       | 100       | 200       | 100 |
|                        | HBSEVO8320 | 320       | 100       | 220       | 100 |

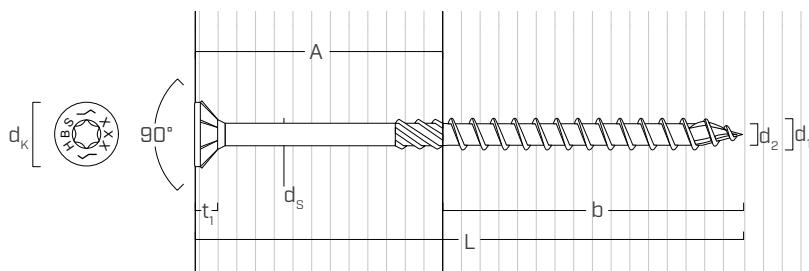
## SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY



**HUS EVO**  
OBROBENÁ PODLOŽKA

viz str. 68

## ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



### ROZMĚRY

| Průměr vrutu                     | d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5  | 5     | 6     | 8     |
|----------------------------------|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Průměr hlavy                     | d <sub>K</sub>   | [mm] | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 |
| Průměr jádra                     | d <sub>2</sub>   | [mm] | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  |
| Průměr stopky                    | d <sub>3</sub>   | [mm] | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  |
| Tloušťka hlavy                   | t <sub>1</sub>   | [mm] | 2,80 | 2,80 | 3,10  | 4,50  | 4,50  |
| Průměr předvrtání <sup>(1)</sup> | d <sub>V,S</sub> | [mm] | 2,5  | 2,5  | 3,0   | 4,0   | 5,0   |
| Průměr předvrtání <sup>(2)</sup> | d <sub>V,H</sub> | [mm] | -    | -    | 3,5   | 4,0   | 6,0   |

(1) Předvrtání platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).

(2) Předvrtání platí pro tvrdé dřevo (hardwood) a pro LVL z bukového dřeva.

### CHARAKTERISTICKÉ MECHANICKÉ PARAMETRY

| Průměr vrutu   | d <sub>1</sub>      | [mm] | 4   | 4,5 | 5   | 6    | 8    |
|----------------|---------------------|------|-----|-----|-----|------|------|
| Pevnost v tahu | f <sub>tens,k</sub> | [kN] | 5,0 | 6,4 | 7,9 | 11,3 | 20,1 |
| Moment kluzu   | M <sub>y,k</sub>    | [Nm] | 3,0 | 4,1 | 5,4 | 9,5  | 20,1 |

|                                     |                     |                      | 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 <sub>ax,k</sub>   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                             | 15,0                               | 29,0                                                            |
| Parametr<br>protlačení hlavy        | f <sub>head,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                             | 20,0                               | -                                                               |
| Měrná hmotnost                      | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                              | 500                                | 730                                                             |
| Použitá hodnota hustoty             | ρ <sub>k</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                            | 410 ÷ 550                          | 590 ÷ 750                                                       |

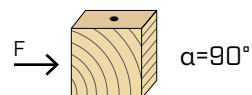
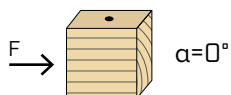
U použití s jinými materiály odkazujeme na ETA-11/0030.

## MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM



vruty zašroubované **BEZ předvrtání**

$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



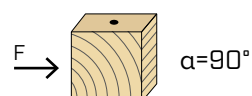
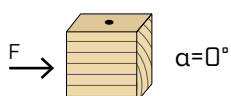
| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5 | 5  | 6    | 8  |    |     |
|------------------|------|------|-----|----|------|----|----|-----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 10·d | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 15·d | 60  | 68 | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 10·d | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 5·d  | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  |

| d <sub>1</sub>   | [mm] |      | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  | 8  |
|------------------|------|------|----|-----|------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |



vruty zašroubované **BEZ předvrtání**

$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

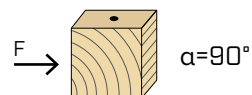
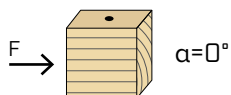


| $d_1$     | [mm] |      | 4  | 4,5 |      | 5   | 6   | 8   |
|-----------|------|------|----|-----|------|-----|-----|-----|
| $a_1$     | [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75  | 90  | 120 |
| $a_2$     | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35  | 42  | 56  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 20·d | 80 | 90  | 20·d | 100 | 120 | 160 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75  | 90  | 120 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35  | 42  | 56  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35  | 42  | 56  |

| d <sub>1</sub>   | [mm] |      | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  | 8   |
|------------------|------|------|----|-----|------|----|----|-----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 9·d  | 36 | 41  | 12·d | 60 | 72 | 96  |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56  |



vruty zašroubované **S předvrtáním**



| d <sub>1</sub>   | [mm] |      | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  | 8  |
|------------------|------|------|----|-----|------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 3·d  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 12·d | 48 | 54  | 12·d | 60 | 72 | 96 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 3·d  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |

| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4   | 4,5 | 5  | 6   | 8  |    |    |
|------------------|------|-----|-----|----|-----|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 4·d | 16  | 18 | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 4·d | 16  | 18 | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 7·d | 28  | 32 | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7·d | 28  | 32 | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 5·d | 20  | 23 | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d | 12  | 14 | 3·d | 15 | 18 | 24 |

$\alpha$  = úhel mezi silou a směrem vláken

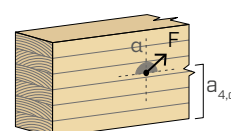
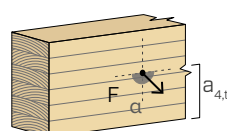
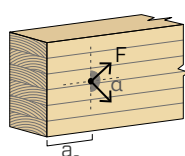
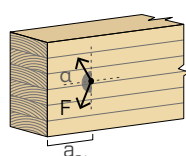
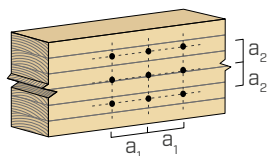
$d = d_1$  = průměr vrtu vrtu

namáhaná koncová část  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

nenamáhaná koncová část  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

namáhaná hrana  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

nenamáhaná hrana  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



### POZNÁMKY

- Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- V případě spoje ocel-dřevo mohou být minimální vzdálenosti ( $a_1$ ,  $a_2$ ) vynásobeny koeficientem 0,7.
- V případě spoje panel - dřevo mohou být minimální vzdálenosti ( $a_1$ ,  $a_2$ ) vynásobeny koeficientem 0,85.

- V případě spojů s prvky z douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) musí být minimální meziprostory a vzdálenosti rovnoběžné s vláknem vynásobeny koeficientem 1,5.
- Tabulková rozteč  $a_1$  pro vruty se špičkou 3 THORNS a  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$  šroubované bez předvrtání do dřevěných prvků s hustotou  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  s minimální výškou a šířkou 10·d a úhlem mezi silou a vláknem  $\alpha = 0^\circ$  byla stanovena na 10·d. Případně se zvolí hodnota 12·d podle normy EN 1995:2014.

| rozměry                |           |           |           | STŘIH                       |                            |                          |                           |                             |                            | TAH                          |                             |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           |           | dřevo-dřevo<br>ε=90°        | dřevo-dřevo<br>ε=0°        | deska-dřevo              | ocel-dřevo<br>tenká deska | vytažení<br>závitu<br>ε=90° | vytažení<br>závitu<br>ε=0° | protlačení<br>hlavy          |                             |                             |
|                        |           |           |           |                             |                            |                          |                           |                             |                            |                              |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>PAN</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]  | S <sub>PLATE</sub><br>[mm]  | R <sub>V,k</sub><br>[kN]   | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 4                      | 40        | 24        | 16        | 0,83                        | 0,51                       | 12                       | 0,84                      | 2                           | 1,12                       | 1,21                         | 0,36                        | 0,73                        |
|                        | 50        | 30        | 20        | 0,91                        | 0,62                       |                          | 0,84                      |                             | 1,19                       | 1,52                         | 0,45                        | 0,73                        |
|                        | 60        | 35        | 25        | 0,99                        | 0,69                       |                          | 0,84                      |                             | 1,26                       | 1,77                         | 0,53                        | 0,73                        |
| 4,5                    | 45        | 30        | 15        | 0,96                        | 0,61                       | 12                       | 0,97                      | 2,25                        | 1,42                       | 1,70                         | 0,51                        | 0,92                        |
|                        | 50        | 30        | 20        | 1,06                        | 0,69                       |                          | 0,97                      |                             | 1,42                       | 1,70                         | 0,51                        | 0,92                        |
|                        | 60        | 35        | 25        | 1,18                        | 0,79                       |                          | 0,97                      |                             | 1,49                       | 1,99                         | 0,60                        | 0,92                        |
|                        | 70        | 40        | 30        | 1,22                        | 0,86                       |                          | 0,97                      |                             | 1,56                       | 2,27                         | 0,68                        | 0,92                        |
|                        | 80        | 40        | 40        | 1,22                        | 0,86                       |                          | 1,06                      |                             | 1,56                       | 2,27                         | 0,68                        | 0,92                        |
| 5                      | 50        | 24        | 26        | 1,29                        | 0,73                       | 15                       | 1,20                      | 2,5                         | 1,56                       | 1,52                         | 0,45                        | 1,13                        |
|                        | 60        | 30        | 30        | 1,46                        | 0,81                       |                          | 1,20                      |                             | 1,65                       | 1,89                         | 0,57                        | 1,13                        |
|                        | 70        | 35        | 35        | 1,46                        | 0,88                       |                          | 1,20                      |                             | 1,73                       | 2,21                         | 0,66                        | 1,13                        |
|                        | 80        | 40        | 40        | 1,46                        | 0,96                       |                          | 1,20                      |                             | 1,81                       | 2,53                         | 0,76                        | 1,13                        |
|                        | 90        | 45        | 45        | 1,46                        | 1,05                       |                          | 1,20                      |                             | 1,89                       | 2,84                         | 0,85                        | 1,13                        |
|                        | 100       | 50        | 50        | 1,46                        | 1,13                       |                          | 1,20                      |                             | 1,97                       | 3,16                         | 0,95                        | 1,13                        |
| 6                      | 60        | 30        | 30        | 1,78                        | 1,04                       | 18                       | 1,65                      | 3                           | 2,24                       | 2,27                         | 0,68                        | 1,63                        |
|                        | 70        | 40        | 30        | 1,88                        | 1,20                       |                          | 1,65                      |                             | 2,43                       | 3,03                         | 0,91                        | 1,63                        |
|                        | 80        | 40        | 40        | 2,08                        | 1,20                       |                          | 1,65                      |                             | 2,43                       | 3,03                         | 0,91                        | 1,63                        |
|                        | 100       | 50        | 50        | 2,08                        | 1,38                       |                          | 1,65                      |                             | 2,61                       | 3,79                         | 1,14                        | 1,63                        |
|                        | 120       | 60        | 60        | 2,08                        | 1,58                       |                          | 1,65                      |                             | 2,80                       | 4,55                         | 1,36                        | 1,63                        |
|                        | 140       | 75        | 65        | 2,08                        | 1,67                       |                          | 1,65                      |                             | 3,09                       | 5,68                         | 1,70                        | 1,63                        |
|                        | 160       | 75        | 85        | 2,08                        | 1,67                       |                          | 1,65                      |                             | 3,09                       | 5,68                         | 1,70                        | 1,63                        |
|                        | 180       | 75        | 105       | 2,08                        | 1,67                       |                          | 1,65                      |                             | 3,09                       | 5,68                         | 1,70                        | 1,63                        |
|                        | 200       | 75        | 125       | 2,08                        | 1,67                       |                          | 1,65                      |                             | 3,09                       | 5,68                         | 1,70                        | 1,63                        |
| 8                      | 100       | 52        | 48        | 3,28                        | 1,95                       | 22                       | 2,60                      | 4                           | 4,00                       | 5,25                         | 1,58                        | 2,38                        |
|                        | 120       | 60        | 60        | 3,28                        | 2,13                       |                          | 2,60                      |                             | 4,20                       | 6,06                         | 1,82                        | 2,38                        |
|                        | 140       | 60        | 80        | 3,28                        | 2,13                       |                          | 2,60                      |                             | 4,20                       | 6,06                         | 1,82                        | 2,38                        |
|                        | 160       | 80        | 80        | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 180       | 80        | 100       | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 200       | 80        | 120       | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 220       | 80        | 140       | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 240       | 80        | 160       | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 260       | 80        | 180       | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 280       | 80        | 200       | 3,28                        | 2,60                       |                          | 2,60                      |                             | 4,70                       | 8,08                         | 2,42                        | 2,38                        |
|                        | 300       | 100       | 200       | 3,28                        | 2,62                       |                          | 2,60                      |                             | 5,21                       | 10,10                        | 3,03                        | 2,38                        |
|                        | 320       | 100       | 220       | 3,28                        | 2,62                       |                          | 2,60                      |                             | 5,21                       | 10,10                        | 3,03                        | 2,38                        |

$\varepsilon$  = úhel mezi silou a směrem vláken

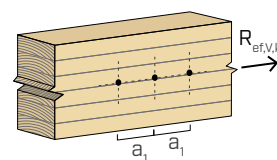


## ÚČINNÉ ČÍSLO PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM

Únosnost spoje zrealizovaného několika vruty stejného typu a velikosti může být menší než součet únosností jednoho spojovacího prostředku.

Pro řadu  $n$  vrutů uspořádaných rovnoběžně se směrem vláken ve vzdálenosti  $a_1$  je charakteristická únosnost rovna:

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



Hodnota  $n_{ef}$  je uvedena v následující tabulce jako funkce  $n$  a  $a_1$ .

| n |   | a <sub>1</sub> (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|---|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   |   | 4·d                | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | ≥ 14·d |
| n | 2 | 1,41               | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 2,00   |
|   | 3 | 1,73               | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 3,00   |
|   | 4 | 2,00               | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 4,00   |
|   | 5 | 2,24               | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 5,00   |

(\*) Pro střední hodnoty  $a_1$  je možné provést lineární interpolaci.

### HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

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

Koeficienty  $\gamma_M$  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, desek a ocelových desek se provádí zvlášť.
- Rozmístění vrutů se provede za dodržení minimálních vzdáleností.
- 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.
- Hodnoty pevnosti ve střihu byly vypočteny s ohledem na závitovou část zcela zašroubovanou do druhého prvku.
- Charakteristická pevnost ve střihu pro spoje deska-dřevo byla vyhodnocena pro OSB3 nebo OSB4 desky v souladu s normou EN 300 nebo pro dřevotřískové desky v souladu s normou EN 312 s tloušťkou  $s_{PAN}$  a hustotou  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena s ohledem na délku zašroubování rovnající se  $b$ .
- Charakteristická únosnost v protlačení hlavy byla vyhodnocena na dřevěném prvku. Pro spoje ocel-dřevo je obvykle závazná pevnost oceli v tahu vzhledem k oddělení nebo proniknutí hlavy.
- Pro znázornění odlišných výpočtů je k dispozici software MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).
- Minimální hodnoty a statické hodnoty CLT a LVL jsou uvedeny v části HBS na str. 30.
- Charakteristické hodnoty pevnosti vrutů HBS EVO s HUS EVO jsou uvedeny na straně 52.

### POZNÁMKY

- 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 vlákny druhého prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve střihu pro spoje deska-dřevo a ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu  $\alpha 90^\circ$  mezi vlákny dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve střihu u desky byla vyhodnocena s použitím tenké desky ( $s_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ). Při použití tlusté desky viz statické hodnoty vrutu HBS na str. 30.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) i  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) mezi vlákny dřevěného 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 (střih dřevo-dřevo, střih ocel-dřevo a tah) lze převést pomocí koeficientu  $k_{dens}$ .

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

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

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

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

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



Kompletní nabídka výpočtů pro projektování dřevěných konstrukcí?  
Stáhněte si MyProject a usnadněte si práci!

