

## SKRUTKA SO ZÁPUSTNOU HLAVOU PRE TVRDÉ DREVÁ

### CERTIFIKOVANÁ PRE TVRDÉ DREVÁ

Špeciálny hrot s geometriou v tvare diamantu a vrúbkovaným závitom so zárezom. Certifikácia ETA-11/0030 na použitie do dreva s vysokou hustotou bez predvrtania. Homologovaná pre konštrukčné použitie namáhané v akomkoľvek smere vzhľadom k vláknu ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### ZVÄČŠENÝ PRIEMER

Priemer vnútorného jadra skrutky je zväčšený, aby zaručoval skrutkovanie do drev s vysokou hustotou. Vynikajúce hodnoty krútiaceho momentu. HBS H Ø6 mm porovnateľná s priemerom 7 mm; HBS H Ø8 mm porovnateľná s priemerom 9 mm.

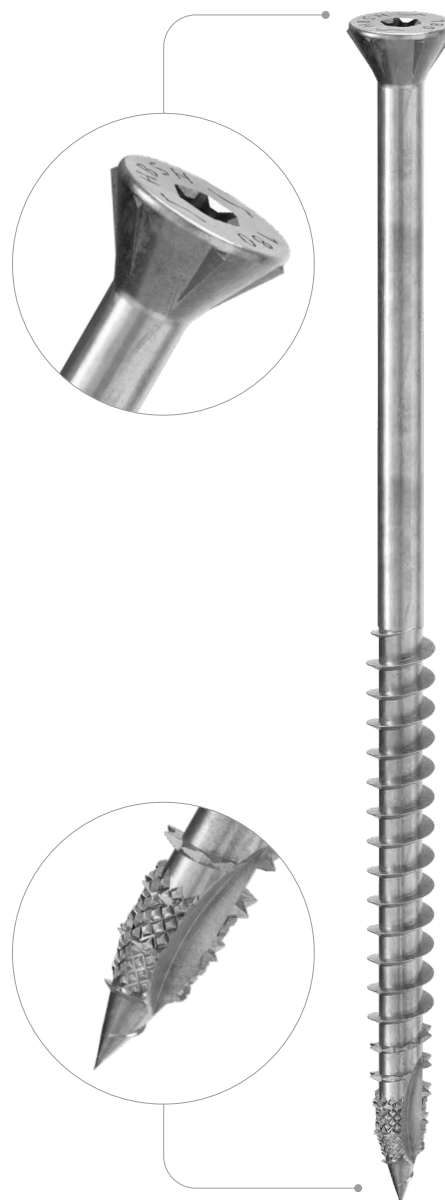
### ZÁPUSTNÁ HLAVA 60°

Zápusťná hlava 60° pre účinné vnikanie, minimálne narúša drevo s vysokou hustotou.

### HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

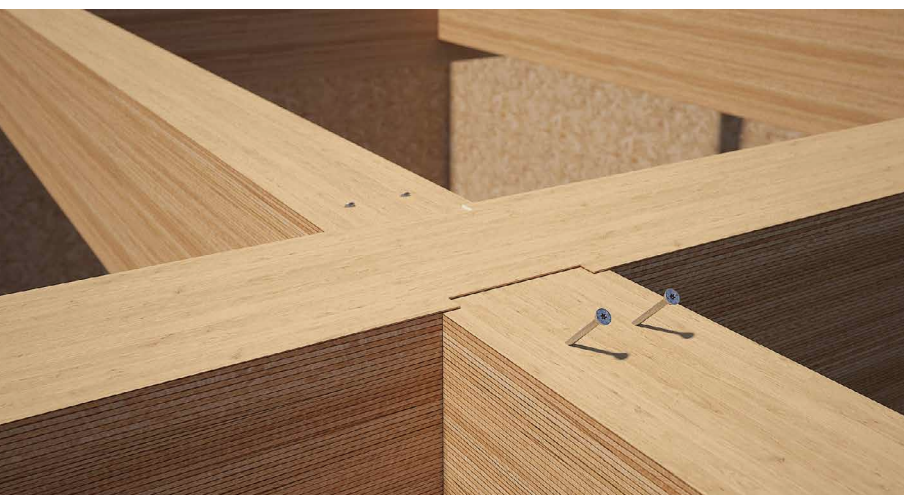
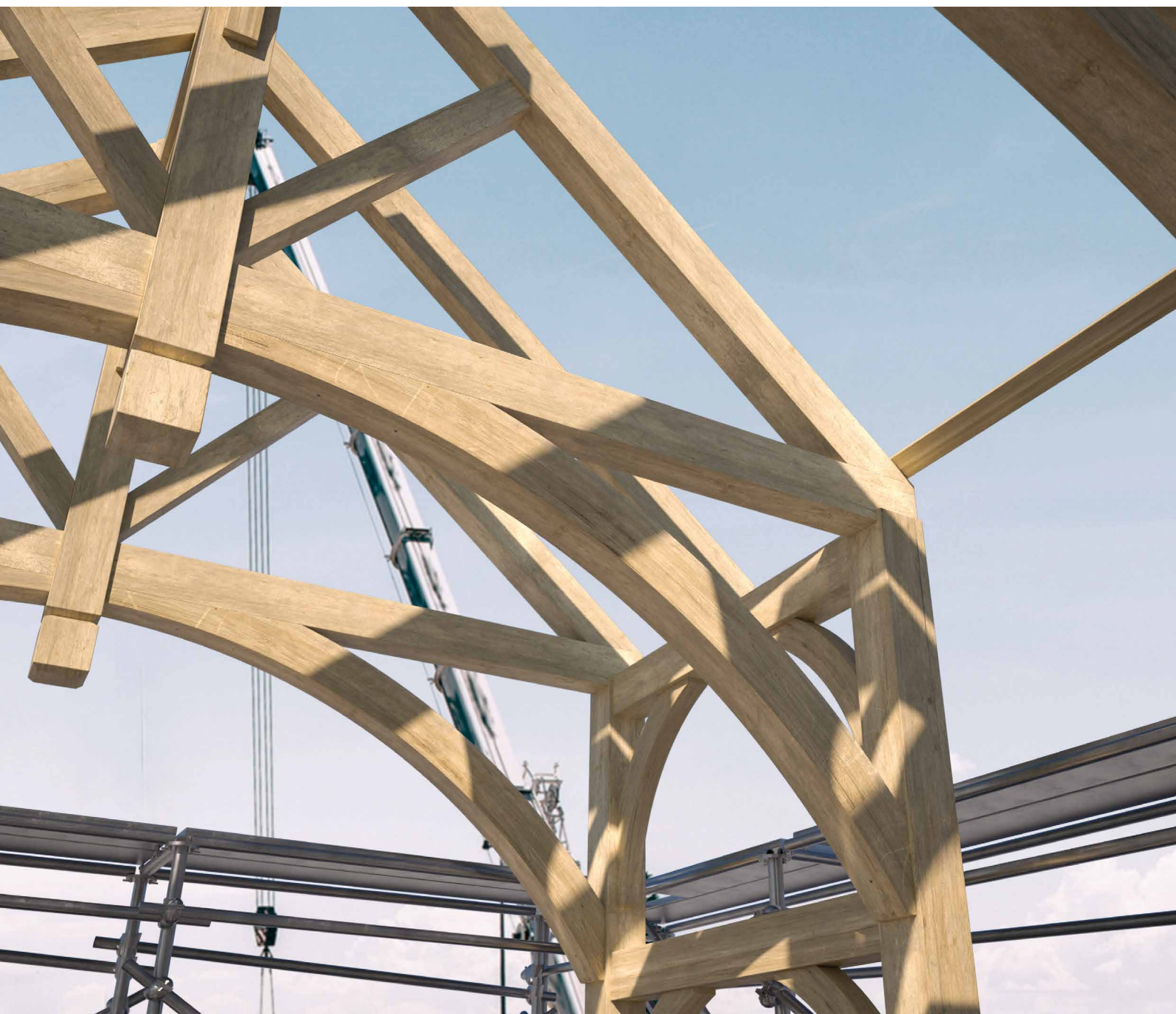
Skrutka je homologovaná pre rôzne typy použitia, pri súčasnom použití na mäkkom a tvrdom dreve bez potreby predvrtania. Príklad použitia: kompozitné nosníky (z mäkkého a tvrdého dreva) a hybridné konštrukčné drevo (mäkké a tvrdé drevo).

|                      |                         |                                        |                                                                                     |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                         |                                        |  |
|                      |                         |                                        | BIT INCLUDED                                                                        |
| PRIEMER [mm]         | 3                       | 6 8                                    | 12                                                                                  |
| DĹŽKA [mm]           | 12                      | 80 480                                 | 1000                                                                                |
| PREVÁDZKOVÁ TRIEDA   | SC1                     | SC2                                    |                                                                                     |
| ATMOSFÉRICKÁ KORÓZIA | C1                      | C2                                     |                                                                                     |
| DREVNÁ KORÓZIA       | T1                      | T2                                     |                                                                                     |
| MATERIÁL             | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED | uhlíková oceľ s galvanickým zinkovaním |                                                                                     |



### OBLASTI POUŽITIA

- panely na báze dreva
- masívne a vrstvené drevo
- CLT a LVL
- drevo s vysokou hustotou
- buk, dub, cyprus, jaseň, eukalyptus, bambus



## HARDWOOD PERFORMANCE

Geometria bola vyvinutá pre vysoký výkon a použitie bez predvrtania stavebného dreva, ako je buk, dub, cyprus, jaseň, eukalyptus a bambus.

## BEECH LVL

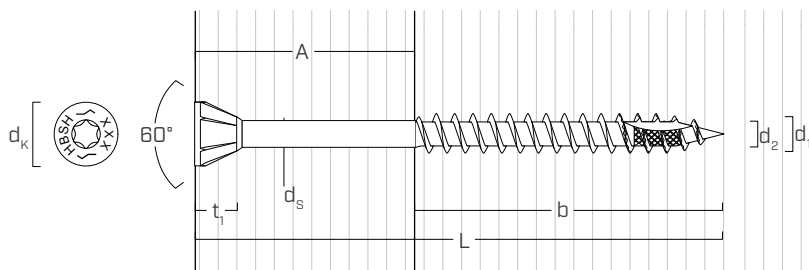
Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované aj pri drevách s vysokou hustotou ako vrstvené dyhové bukové drevo LVL. Certifikované použitie bez predvrtania až do hustoty 800 kg/m<sup>3</sup>.

## KÓDY A ROZMERY

| $d_1$<br>[mm] | KÓD      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | ks  |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 6<br>TX 30    | HBSH680  | 80        | 50        | 30        | 100 |
|               | HBSH6100 | 100       | 60        | 40        | 100 |
|               | HBSH6120 | 120       | 70        | 50        | 100 |
|               | HBSH6140 | 140       | 80        | 60        | 100 |
|               | HBSH6160 | 160       | 90        | 70        | 100 |

| $d_1$<br>[mm] | KÓD      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | ks  |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 8<br>TX 40    | HBSH8120 | 120       | 70        | 50        | 100 |
|               | HBSH8140 | 140       | 80        | 60        | 100 |
|               | HBSH8160 | 160       | 90        | 70        | 100 |
|               | HBSH8180 | 180       | 100       | 80        | 100 |
|               | HBSH8200 | 200       | 100       | 100       | 100 |
|               | HBSH8220 | 220       | 100       | 120       | 100 |
|               | HBSH8240 | 240       | 100       | 140       | 100 |
|               | HBSH8280 | 280       | 100       | 180       | 100 |
|               | HBSH8320 | 320       | 100       | 220       | 100 |
|               | HBSH8360 | 360       | 100       | 260       | 100 |
|               | HBSH8400 | 400       | 100       | 300       | 100 |
|               | HBSH8440 | 440       | 100       | 340       | 100 |
|               | HBSH8480 | 480       | 100       | 380       | 100 |

## GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



### GEOMETRIA

| Menovitý priemer                   | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     |
|------------------------------------|-----------|------|-------|-------|
| Priemer hlavy                      | $d_k$     | [mm] | 12,00 | 14,50 |
| Priemer jadra                      | $d_2$     | [mm] | 4,50  | 5,90  |
| Priemer drieku                     | $d_s$     | [mm] | 4,80  | 6,30  |
| Hrúbka hlavy                       | $t_1$     | [mm] | 7,50  | 8,40  |
| Priemer predvrtania <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   |
| Priemer predvrtania <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   |

<sup>(1)</sup>Predvrtanie platí pre drevo z ihličnanov (softwood).

<sup>(2)</sup>Predvrtanie platí pre tvrdé drevo (hardwood) a pre LVL z bukového dreva.

### MECHANICKÉ PARAMETRE

| Menovitý priemer      | $d_1$        | [mm] | 6    | 8    |
|-----------------------|--------------|------|------|------|
| Odolnosť v ťahu       | $f_{tens,k}$ | [kN] | 18,0 | 32,0 |
| Moment na medzi sklzu | $M_{y,k}$    | [Nm] | 15,8 | 33,4 |

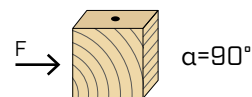
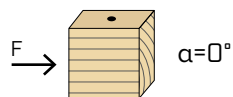
|                                 |              |                      | drevo ihličnanov<br>(softwood) | dub, buk<br>(hardwood)                       | jaseň<br>(hardwood)                          | LVL buk<br>(Beech LVL) |
|---------------------------------|--------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|
| Parameter odolnosti vytiahnutia | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                           | 22,0                                         | 30,0                                         | 42,0                   |
| Parameter vnikania hlavy        | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                           | 28,0 ( $d_1 = 6$ mm)<br>24,0 ( $d_1 = 8$ mm) | 28,0 ( $d_1 = 6$ mm)<br>24,0 ( $d_1 = 8$ mm) | 50,0                   |
| Súvisiaca hustota               | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                            | 530                                          | 530                                          | 730                    |
| Vypočítaná hustota              | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$                     | $\leq 590$                                   | $\leq 590$                                   | $590 \div 750$         |

Pre použitia s inými materiálmi odkazujeme na normu ETA-11/0030.

## ■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU | DREVO

skruty skrutkované **BEZ** predvŕtania

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

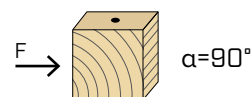
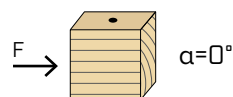


| $d_1$     | [mm] | 6    | 8   |
|-----------|------|------|-----|
| $a_1$     | [mm] | 15·d | 90  |
| $a_2$     | [mm] | 7·d  | 42  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 20·d | 120 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 15·d | 90  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d  | 42  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 7·d  | 42  |

| $d_1$     | [mm] | 6    | 8  |
|-----------|------|------|----|
| $a_1$     | [mm] | 7·d  | 42 |
| $a_2$     | [mm] | 7·d  | 42 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 15·d | 90 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 15·d | 90 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 12·d | 72 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 7·d  | 42 |

$\alpha$  = uhol medzi pôsobením sily a vláknami  
 $d = d_1$  = menovitý priemer skruty

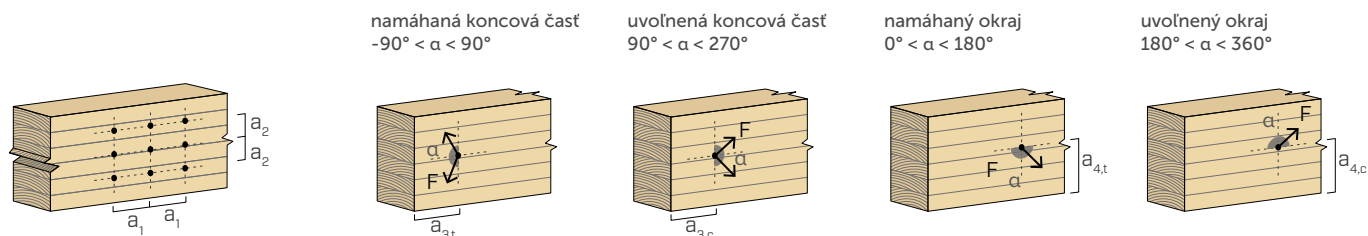
skruty skrutkované **S** predvŕtaním



| $d_1$     | [mm] | 6    | 8  |
|-----------|------|------|----|
| $a_1$     | [mm] | 5·d  | 30 |
| $a_2$     | [mm] | 3·d  | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 12·d | 72 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 7·d  | 42 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 3·d  | 18 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 3·d  | 18 |

| $d_1$     | [mm] | 6   | 8  |
|-----------|------|-----|----|
| $a_1$     | [mm] | 4·d | 24 |
| $a_2$     | [mm] | 4·d | 24 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 7·d | 42 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 7·d | 42 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d | 42 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 3·d | 18 |

$\alpha$  = uhol medzi pôsobením sily a vláknami  
 $d = d_1$  = menovitý priemer skruty

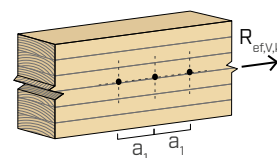


POZNÁMKY na strane 66.

## ■ ÚČINNÝ POČET PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU

Únosnosť spoja s použitím viacerých skrutek rovnakého typu a rozmeru môže byť nižšia ako súčet únosnosti jednotlivých spojovacích prvkov.  
 V prípade viacerých skrutek usporiadaných súbežne s vláknami vo vzdialenosti  $a_1$  sa charakteristická účinná únosnosť spoja rovná:

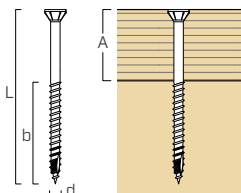
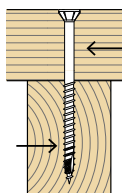
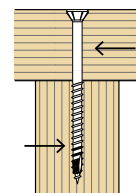
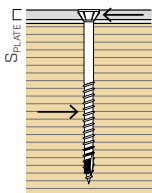
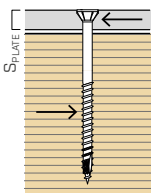
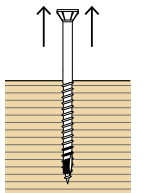
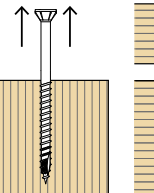
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Hodnota  $n_{ef}$  je uvedená v tabuľke podľa  $n$  a  $a_1$ .

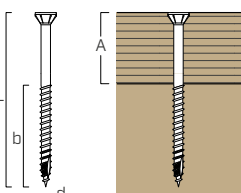
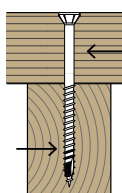
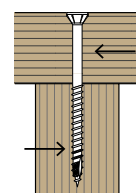
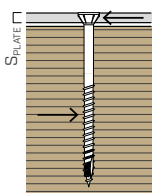
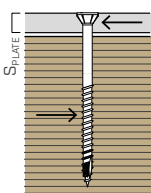
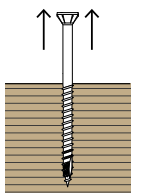
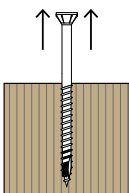
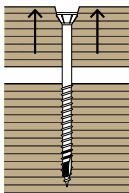
|   |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   |   | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| n | 2 | 1,41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

(\*) Pri stredných hodnotách  $a_1$  je možná lineárna interpolácia.

|                                                                                   |      |      |      |  | STRIH                                                                             |                     |                                                                                   |                            | ŤAH                                                                               |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| geometria                                                                         |      |      |      |  | drevo-drevo<br>ε=90°                                                              | drevo-drevo<br>ε=0° | oceľ-drevo<br>tenká platňa                                                        | oceľ-drevo<br>hrubá platňa | vytiahnutie<br>závitu<br>ε=90°                                                    | vytiahnutie<br>závitu<br>ε=0°                                                      | vnikanie<br>hlavy                                                                   |                                                                                     |                     |
|  |      |      |      |  |  |                     |  |                            |  |  |  |  |                     |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    |  | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | R <sub>V,0,k</sub>  | S <sub>PLATE</sub>                                                                | R <sub>V,k</sub>           | S <sub>PLATE</sub>                                                                | R <sub>V,k</sub>                                                                   | R <sub>ax,90,k</sub>                                                                | R <sub>ax,0,k</sub>                                                                 | R <sub>head,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] |  | [kN]                                                                              | [kN]                | [mm]                                                                              | [kN]                       | [mm]                                                                              | [kN]                                                                               | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                |
| 6                                                                                 | 80   | 50   | 30   |  | 2,07                                                                              | 1,37                | 3                                                                                 | 3,10                       | 6                                                                                 | 3,99                                                                               | 3,79                                                                                | 1,14                                                                                | 1,63                |
|                                                                                   | 100  | 60   | 40   |  | 2,35                                                                              | 1,70                |                                                                                   | 3,29                       |                                                                                   | 4,18                                                                               | 4,55                                                                                | 1,36                                                                                | 1,63                |
|                                                                                   | 120  | 70   | 50   |  | 2,56                                                                              | 1,89                |                                                                                   | 3,48                       |                                                                                   | 4,37                                                                               | 5,30                                                                                | 1,59                                                                                | 1,63                |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   |  | 2,56                                                                              | 2,03                |                                                                                   | 3,67                       |                                                                                   | 4,56                                                                               | 6,06                                                                                | 1,82                                                                                | 1,63                |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   |  | 2,56                                                                              | 2,03                |                                                                                   | 3,86                       |                                                                                   | 4,75                                                                               | 6,82                                                                                | 2,05                                                                                | 1,63                |
| 8                                                                                 | 120  | 70   | 50   |  | 3,62                                                                              | 2,58                | 4                                                                                 | 5,23                       | 8                                                                                 | 6,66                                                                               | 7,07                                                                                | 2,12                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   |  | 4,00                                                                              | 2,79                |                                                                                   | 5,48                       |                                                                                   | 6,91                                                                               | 8,08                                                                                | 2,42                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   |  | 4,05                                                                              | 2,95                |                                                                                   | 5,73                       |                                                                                   | 7,16                                                                               | 9,09                                                                                | 2,73                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 180  | 100  | 80   |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 200  | 100  | 100  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 220  | 100  | 120  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 240  | 100  | 140  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 280  | 100  | 180  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 320  | 100  | 220  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 360  | 100  | 260  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 400  | 100  | 300  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 440  | 100  | 340  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |
|                                                                                   | 480  | 100  | 380  |  | 4,05                                                                              | 3,13                |                                                                                   | 5,98                       |                                                                                   | 7,42                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 2,38                |

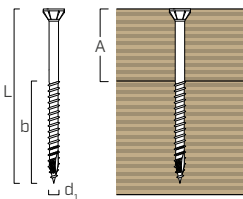
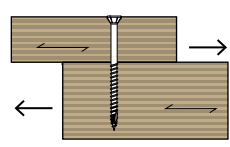
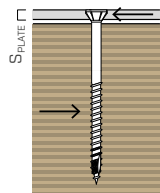
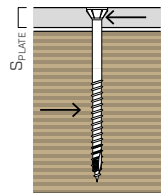
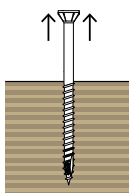
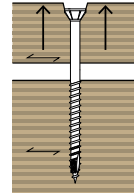
$\varepsilon$  = uhol medzi skrutkou a vláknami

■ STATICKÉ HODNOTY | HARDWOOD

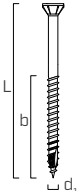
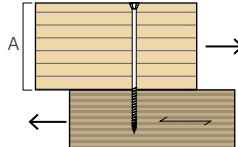
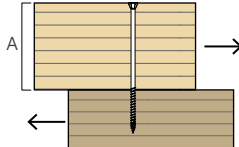
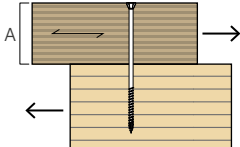
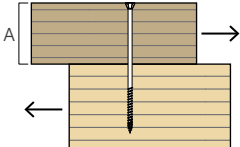
|                                                                                     |           |           |           |  | STRIH                                                                               |                                |                                                                                     |                               |                                                                                     |                                                                                      | ŤAH                                                                                   |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                           |           |           |           |  | hardwo-<br>od-hardwood<br>ε=90°                                                     | hardwo-<br>od-hardwood<br>ε=0° | ocel-hardwood<br>tenká platňa                                                       | ocel-hardwood<br>hrubá platňa | vytiahnutie<br>závitu<br>ε=90°                                                      | vytiahnutie<br>závitu<br>ε=0°                                                        | vnikanie<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>PLATE</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]                                                           |
| 6                                                                                   | 80        | 50        | 30        |  | 3,21                                                                                | 2,06                           | 3                                                                                   | 4,27                          | 6                                                                                   | 5,33                                                                                 | 6,80                                                                                  | 2,04                                                                                  | 4,15                                                                                  |
|                                                                                     | 100       | 60        | 40        |  | 3,61                                                                                | 2,42                           |                                                                                     | 4,61                          |                                                                                     | 5,67                                                                                 | 8,16                                                                                  | 2,45                                                                                  | 4,15                                                                                  |
|                                                                                     | 120       | 70        | 50        |  | 3,61                                                                                | 2,66                           |                                                                                     | 4,95                          |                                                                                     | 6,01                                                                                 | 9,52                                                                                  | 2,86                                                                                  | 4,15                                                                                  |
|                                                                                     | 140       | 80        | 60        |  | 3,61                                                                                | 2,76                           |                                                                                     | 5,14                          |                                                                                     | 6,35                                                                                 | 10,88                                                                                 | 3,26                                                                                  | 4,15                                                                                  |
|                                                                                     | 160       | 90        | 70        |  | 3,61                                                                                | 2,86                           |                                                                                     | 5,14                          |                                                                                     | 6,69                                                                                 | 12,24                                                                                 | 3,67                                                                                  | 4,15                                                                                  |
| 8                                                                                   | 120       | 70        | 50        |  | 5,35                                                                                | 3,65                           | 4                                                                                   | 7,31                          | 8                                                                                   | 9,02                                                                                 | 12,69                                                                                 | 3,81                                                                                  | 5,20                                                                                  |
|                                                                                     | 140       | 80        | 60        |  | 5,43                                                                                | 4,02                           |                                                                                     | 7,76                          |                                                                                     | 9,47                                                                                 | 14,50                                                                                 | 4,35                                                                                  | 5,20                                                                                  |
|                                                                                     | 160       | 90        | 70        |  | 5,43                                                                                | 4,35                           |                                                                                     | 8,21                          |                                                                                     | 9,92                                                                                 | 16,32                                                                                 | 4,89                                                                                  | 5,20                                                                                  |
|                                                                                     | 180       | 100       | 80        |  | 5,43                                                                                | 4,42                           |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                                                                                | 18,13                                                                                 | 5,44                                                                                  | 5,20                                                                                  |
|                                                                                     | 200       | 100       | 100       |  | 5,43                                                                                | 4,42                           |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                                                                                | 18,13                                                                                 | 5,44                                                                                  | 5,20                                                                                  |
|                                                                                     | 220       | 100       | 120       |  | 5,43                                                                                | 4,42                           |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                                                                                | 18,13                                                                                 | 5,44                                                                                  | 5,20                                                                                  |
|                                                                                     | 240       | 100       | 140       |  | 5,43                                                                                | 4,42                           |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                                                                                | 18,13                                                                                 | 5,44                                                                                  | 5,20                                                                                  |

$\varepsilon$  = uhol medzi skrutkou a vláknami

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 66.

|                                                                                   |      |      |      | STRIH                                                                             |                    |                                                                                   |                    | ŤAH                                                                               |                      |                                                                                     |                     |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| geometria                                                                         |      |      |      | beech LVL-beech LVL                                                               |                    | ocel-beech LVL<br>tenká platňa                                                    |                    | ocel-beech LVL<br>hrubá platňa                                                    |                      | vytiahnutie<br>závitu                                                               |                     | ťah<br>oceľ                                                                         |  | vnikanie hlavy                                                                      |  |
|  |      |      |      |  |                    |  |                    |  |                      |  |                     |  |  |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | S <sub>PLATE</sub> | R <sub>V,k</sub>                                                                  | S <sub>PLATE</sub> | R <sub>V,k</sub>                                                                  | R <sub>ax,90,k</sub> | R <sub>tens,k</sub>                                                                 | R <sub>head,k</sub> |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                              | [mm]               | [kN]                                                                              | [mm]               | [kN]                                                                              | [kN]                 | [kN]                                                                                | [kN]                |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| 6                                                                                 | 80   | 50   | 30   | 5,19                                                                              | 3                  | 6,54                                                                              | 6                  | 7,94                                                                              | 12,60                | 18,00                                                                               | 7,20                |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 100  | 60   | 40   | 5,19                                                                              |                    | 6,77                                                                              |                    | 8,57                                                                              | 15,12                |                                                                                     | 7,20                |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 120  | 70   | 50   | 5,19                                                                              |                    | 6,77                                                                              |                    | 9,20                                                                              | 17,64                |                                                                                     | 7,20                |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   | 5,19                                                                              |                    | 6,77                                                                              |                    | 9,29                                                                              | 20,16                |                                                                                     | 7,20                |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   | 5,19                                                                              |                    | 6,77                                                                              |                    | 9,29                                                                              | 22,68                |                                                                                     | 7,20                |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| 8                                                                                 | 120  | 70   | 50   | 8,19                                                                              | 4                  | 11,13                                                                             | 8                  | 13,75                                                                             | 23,52                | 32,00                                                                               | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   | 8,19                                                                              |                    | 11,13                                                                             |                    | 14,59                                                                             | 26,88                |                                                                                     | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   | 8,19                                                                              |                    | 11,13                                                                             |                    | 15,43                                                                             | 30,24                |                                                                                     | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 180  | 100  | 80   | 8,19                                                                              |                    | 11,13                                                                             |                    | 15,74                                                                             | 33,60                |                                                                                     | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 200  | 100  | 100  | 8,19                                                                              |                    | 11,13                                                                             |                    | 15,74                                                                             | 33,60                |                                                                                     | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 220  | 100  | 120  | 8,19                                                                              |                    | 11,13                                                                             |                    | 15,74                                                                             | 33,60                |                                                                                     | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|                                                                                   | 240  | 100  | 140  | 8,19                                                                              |                    | 11,13                                                                             |                    | 15,74                                                                             | 33,60                |                                                                                     | 10,51               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |

■ STATICKÉ HODNOTY | HYBRIDNÉ SPOJE

| geometria                                                                           | STRIH                                                                               |           |                                                                                     |                   |                                                                                      |                   |                                                                                       |                   |           |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|
|                                                                                     | drevo - beech LVL                                                                   |           | drevo - hardwood                                                                    |                   | beech LVL-drevo                                                                      |                   | hardwood-drevo                                                                        |                   |           |                   |
|  |  |           |  |                   |  |                   |  |                   |           |                   |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm]                                                                           | b<br>[mm] | A<br>[mm]                                                                           | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]                                                                            | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]                                                                             | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| 6                                                                                   | 80                                                                                  | 50        | 30                                                                                  | 2,31              | 30                                                                                   | 2,18              | 30                                                                                    | 3,50              | 30        | 2,97              |
|                                                                                     | 100                                                                                 | 60        | 40                                                                                  | 2,61              | 40                                                                                   | 2,61              | 40                                                                                    | 3,70              | 40        | 3,37              |
|                                                                                     | 120                                                                                 | 70        | 50                                                                                  | 2,96              | 50                                                                                   | 2,74              | 50                                                                                    | 3,89              | 50        | 3,37              |
|                                                                                     | 140                                                                                 | 80        | 60                                                                                  | 2,98              | 60                                                                                   | 2,74              | 60                                                                                    | 4,08              | 60        | 3,37              |
|                                                                                     | 160                                                                                 | 90        | 70                                                                                  | 2,98              | 70                                                                                   | 2,74              | 70                                                                                    | 4,27              | 70        | 3,37              |
| 8                                                                                   | 120                                                                                 | 70        | 50                                                                                  | 4,06              | 50                                                                                   | 4,06              | 50                                                                                    | 5,92              | 50        | 5,05              |
|                                                                                     | 140                                                                                 | 80        | 60                                                                                  | 4,47              | 60                                                                                   | 4,35              | 60                                                                                    | 6,17              | 60        | 5,05              |
|                                                                                     | 160                                                                                 | 90        | 70                                                                                  | 4,75              | 70                                                                                   | 4,35              | 70                                                                                    | 6,43              | 70        | 5,05              |
|                                                                                     | 180                                                                                 | 100       | 80                                                                                  | 4,75              | 80                                                                                   | 4,35              | 80                                                                                    | 6,68              | 80        | 5,05              |
|                                                                                     | 200                                                                                 | 100       | 100                                                                                 | 4,75              | 100                                                                                  | 4,35              | 100                                                                                   | 6,68              | 100       | 5,05              |
|                                                                                     | 220                                                                                 | 100       | 120                                                                                 | 4,75              | 120                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 240                                                                                 | 100       | 140                                                                                 | 4,75              | 140                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 280                                                                                 | 100       | 180                                                                                 | 4,75              | 180                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 320                                                                                 | 100       | 220                                                                                 | 4,75              | 220                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 360                                                                                 | 100       | 260                                                                                 | 4,75              | 260                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 400                                                                                 | 100       | 300                                                                                 | 4,75              | 300                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 440                                                                                 | 100       | 340                                                                                 | 4,75              | 340                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 480                                                                                 | 100       | 380                                                                                 | 4,75              | 380                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 66.

# STATICKÉ HODNOTY

## VŠEOBECNÉ PRINCÍPY

- Charakteristické hodnoty sú podľa normy STN EN 1995:2014 v zhode s ETA-11/0030.
- Projektované hodnoty sú odvodené z charakteristických hodnôt takto:

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

Koeficienty  $\gamma_M$  a  $k_{mod}$  sa berú podľa platného nariadenia použitého pri výpočte.

- Navrhovaná odolnosť konektora v ťahu je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva ( $R_{ax,d}$ ) a navrhovanou odolnosťou na strane ocele ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Požadované hodnoty mechanickej pevnosti a geometrie skrutiek sú v zhode s ETA-11/0030.
- Návrh rozmerov a overenie drevených prvkov a kovových platní musí byť vykonaný samostatne.
- Skrutky musia byť umiestnené tak, aby boli dodržané minimálne vzdialenosti.
- Odolnosť v strihu bola vypočítaná pri úplnom zaskrutkovaní závitovej časti skrutky do druhého prvku.
- Charakteristické odolnosti v strihu na platni sú stanovené na tenkej platni ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) a hrubej platni ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- Charakteristická odolnosť proti vytiahnutiu závitú bola vypočítaná s ohľadom na minimálnu dĺžku upevnenia rovnajúcu sa b.
- Charakteristická odolnosť proti pretiahnutiu hlavy bola stanovená na drevenom prvku alebo prvku na báze dreva. V prípade spoja oceľ-drevo je zvyčajne záväzná pevnosť ocele v ťahu vzhľadom k oddeleniu alebo preniknutiu hlavy skrutky.
- Pri založení niektorých konektorov môže byť potrebné navŕtanie vhodného pilotného otvoru. Pre viac informácií odkazujeme na normu ETA-11/0030.

## POZNÁMKY | DREVO (SOFTWOOD)

- Charakteristické odolnosti v strihu drevo-drevo boli stanovené pri uhle  $\epsilon = 90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) aj  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) medzi vláknami druhého prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu oceľ-drevo boli stanovené pri uhle  $\epsilon = 90^\circ$  medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvŕtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitú boli stanovené pri uhle  $\epsilon = 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) aj pri  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov rovná  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Pri iných hodnotách  $\rho_k$  môžu byť odolnosti uvedené v tabuľkách (odolnosť v strihu drevo-drevo, odolnosť v strihu oceľ-drevo a odolnosť v ťahu) prepočítané koeficientom  $k_{dens}$ :

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$        | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| $k_{dens,ax}$       | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

Hodnoty odolnosti určené takýmto spôsobom sa môžu líšiť v prospech bezpečnosti od hodnôt určených presným výpočtom.

## POZNÁMKY | HARDWOOD

- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť prvkov z tvrdého dreva – hardwood (dub) rovnajúca sa  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ .
- Charakteristické odolnosti v strihu drevo-drevo boli stanovené pri uhle  $\epsilon = 90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) aj  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) medzi vláknami druhého prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu oceľ-drevo boli stanovené pri uhle  $\epsilon = 90^\circ$  medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitú boli stanovené pri uhle  $\epsilon = 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) aj pri  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania.

## POZNÁMKY | BEECH LVL

- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť LVL prvkov z bukového dreva  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- Pri výpočte sa pre jednotlivé drevené prvky brali to úvahy: uhol  $90^\circ$  medzi konektorom a vláknom, uhol  $90^\circ$  medzi konektorom a bočnou stranou prvku z LVL a uhol  $0^\circ$  medzi pôsobením sily a vláknom.
- Charakteristické odolnosti boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania.

## POZNÁMKY | HYBRIDNÉ SPOJE

- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov softwood  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ , objemová hmotnosť drevených prvkov (dub)  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  a objemová hmotnosť LVL prvkov z bukového dreva  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- Pri výpočte sa pre drevené prvky softwood a hardwood bral do úvahy uhol  $\epsilon = 90^\circ$  medzi konektorom a vláknom.
- Pri výpočte sa pre drevené prvky z bukového dreva brali to úvahy: uhol  $90^\circ$  medzi konektorom a vláknom, uhol  $90^\circ$  medzi konektorom a bočnou stranou prvku z LVL a uhol  $0^\circ$  medzi pôsobením sily a vláknom.
- Charakteristické odolnosti boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania.

# MINIMÁLNE VZDIALENOSTI

## POZNÁMKY | DREVO

- Minimálne vzdialenosti sú v súlade s normou STN EN 1995:2014 v zhode s ETA-11/0030 za predpokladu, že objemová hmotnosť drevených prvkov je  $420 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- V prípade spájania oceľ-drevo môžu byť minimálne rozstupy ( $a_1$ ,  $a_2$ ) vynásobené koeficientom 0,7.

- V prípade spájania prvkov z duglasky tisolistej (*Pseudotsuga menziesii*) musia byť minimálne rozstupy a vzdialenosti súbežné s vláknom vynásobené koeficientom 1,5.

# BUILDING INFORMATION MODELING



## Konštrukčné spojovacie prvky v digitálnom formáte

Doplnené o trojrozmerné geometrické vlastnosti a dodatočné informácie o parametroch sú dostupné vo formátoch IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD a TEKLA a sú pripravené na začlenenie do vášho nastávajúceho úspešného projektu. Stiahnite si ich!

