

# LBS HARDWOOD



## VIJAK Z OKROGLO GLAVO ZA PLOŠČE TRDE VRSTE LESA

### CERTIFIKAT ZA TRDE VRSTE LESA

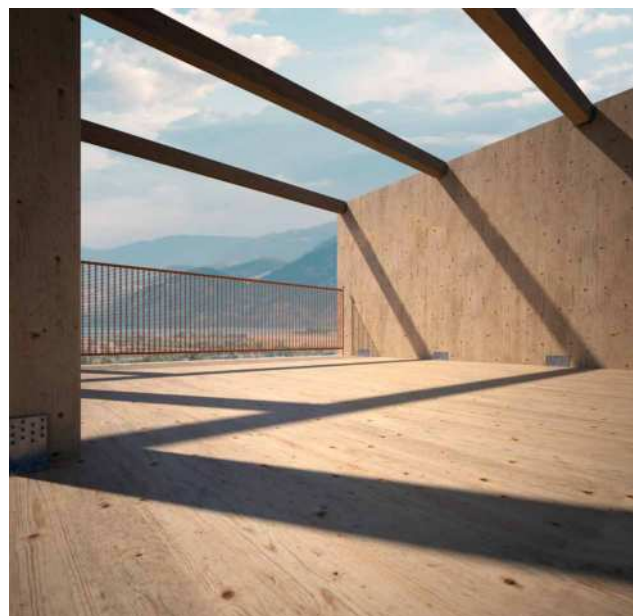
Posebna konica z dvignjenimi zarezni elementi. Certifikat ETA-11/0030 omogoča uporabo na vrstah lesa visoke gostote brez izvrtine. Homologiran za uporabo v konstrukcijah pod obremenitvijo v kateri koli smeri glede na vlakna.

### ZGORNJI PREMER

Povečan notranji premer jedra vijaka v primerjavi z različico LBS za vijachenje na vrstah lesa z najvišjo gostoto. Pri povezavah jeklo-les se lahko trdnost poveča za več kot 15-odstotkov.

### VIJAK ZA PERFORIRANE PLOŠČE

Cilindrični podglavek je zasnovan za pritrdjevanje kovinskih elementov. Učinek z zarezo z luknjo na plošči in zagotavlja odlične statične lastnosti.



#### PREMER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12

#### DOLŽINA [mm]

25 ☒ 40 ☐ 70 ☐ 200

#### LESTVICA VZDRŽEVANJA

☒ SC1 ☒ SC2

#### ATMOSFERSKA KOROZIVNOST

☒ C1 ☒ C2

#### KOROZIVNOST LESA

☒ T1 ☒ T2

#### MATERIAL



ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem



## PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- masiven in lamelni les
- CLT in LVL
- vrste lesa z visoko gostoto
- bukev, hrast, cipresa, jesen, evkaliptus, bambus

## KODE IN DIMENZIJE

| $d_1$<br>[mm] | KODA    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | št. kosov |
|---------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 5<br>TX 20    | LBSH540 | 40        | 36        | 500       |
|               | LBSH550 | 50        | 46        | 200       |
|               | LBSH560 | 60        | 56        | 200       |
|               | LBSH570 | 70        | 66        | 200       |

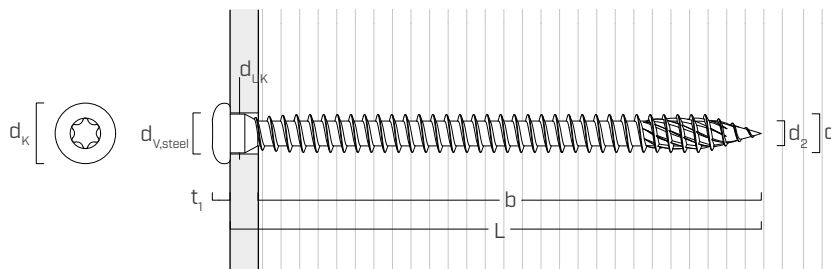
## LBS HARDWOOD EVO

VIJAK Z OKROGLO GLAVO ZA PLOŠČE TRDE VRSTE LESA

|              |    |    |     |     |
|--------------|----|----|-----|-----|
| PREMER [mm]  | 3  | 5  | 7   | 12  |
| DOLŽINA [mm] | 25 | 60 | 200 | 200 |

Na voljo tudi v izvedbi LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, premera Ø5 in Ø7 mm, odkrijte na strani 244.

## OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



| Nominalni premer                | $d_1$         | [mm] | 5         |
|---------------------------------|---------------|------|-----------|
| Premer glave                    | $d_K$         | [mm] | 7,80      |
| Premer jedra                    | $d_2$         | [mm] | 3,48      |
| Premer podglave                 | $d_{UK}$      | [mm] | 4,90      |
| Debelina glave                  | $t_1$         | [mm] | 2,45      |
| Premer luknje na jekleni plošči | $d_{V,steel}$ | [mm] | 5,0 ÷ 5,5 |
| Premer izvrtine <sup>(1)</sup>  | $d_{V,S}$     | [mm] | 3,0       |
| Premer izvrtine <sup>(2)</sup>  | $d_{V,H}$     | [mm] | 3,5       |
| Značilna odpornost vlečenja     | $f_{tens,k}$  | [kN] | 11,5      |
| Značilni moment oslabitve       | $M_{y,k}$     | [Nm] | 9,0       |

(1) Izvrtina velja za mehki les (softwood).

(2) Izvrtina velja za trdi les (hardwood) in bukov LVL.

|                                                  |              |                      | les iglavca<br>(softwood) | hrast, bukev<br>(hardwood) | jesen<br>(hardwood) | LVL bukev<br>(Beech LVL) |
|--------------------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| Značilni parameter vzdržljivosti pri ekstrakciji | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                      | 22,0                       | 30,0                | 42,0                     |
| Značilni parameter prodora glave                 | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                      | -                          | -                   | -                        |
| Združena gostota                                 | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                       | 530                        | 530                 | 730                      |
| Gostota izračuna                                 | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                     | ≤ 590                      | ≤ 590               | 590 ÷ 750                |

Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-11/0030.



## HARDWOOD PERFORMANCE

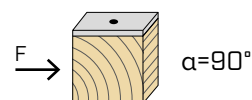
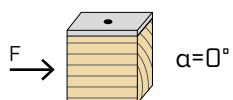
Oblika, razvita za visoko zmogljivost in uporabo brez izvrtine v les za konstrukcije, kot so bukev, hrast, cipresa, jesen, evkaliptus, bambus.

## BEECH LVL

Preizkušene, certificirane in preračunane vrednosti tudizavrstelesa z visokogostoto, kotjemikrolamelni bukov LVL. Certificiran za uporabo brez predhodno izvrtane luknje na lesu gostote do 800 kg/m<sup>3</sup>.

## ■ MINIMALNE RAZDALJE ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM | JEKLO-LES

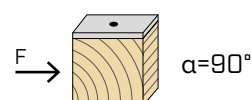
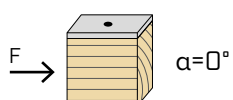
 vijaki vstavljeni **BREZ** predhodno izvrtane luknje  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] | 5                      |
|-----------|------|------------------------|
| $a_1$     | [mm] | $15 \cdot d \cdot 0,7$ |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d \cdot 0,7$  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $20 \cdot d$           |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$           |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$            |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$            |

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

 vijaki vstavljeni **S** predhodno izvrtano luknjo



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

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

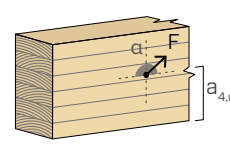
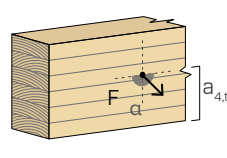
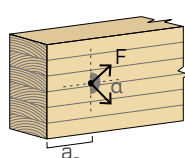
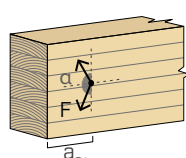
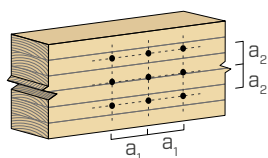
$\alpha$  = kot med močjo in vlakni  
 $d = d_1$  = nazivni premer vijaka

obremenjena konica  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

neobremenjena konica  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

obremenjeni rob  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

neobremenjeni rob  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



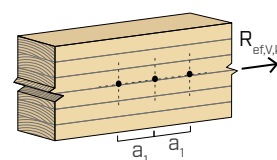
OPOMBE na strani 243.

## ■ UČINKOVITO ŠTEVILO ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM

Nosilnost povezave, izvedene z več vijaki istega tipa in velikosti, je lahko manjša od vsote nosilnosti posameznih povezovalnih delov.

Za vrsto n vijakov, ki so razporejeni vzporedno s smerjo vlaken na razdalji  $a_1$ , je značilna efektivna nosilnost enaka:

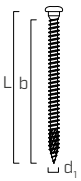
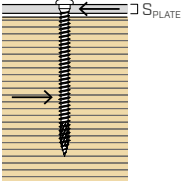
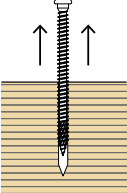
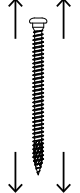
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



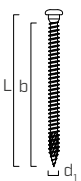
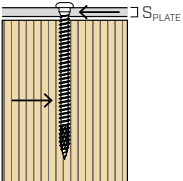
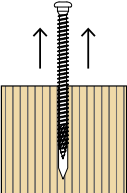
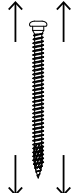
Vrednost  $n_{ef}$  je podana v spodnji tabeli kot funkcija n in  $a_1$ .

| n |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   |   | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | ≥ 14·d |
| 2 | 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   |

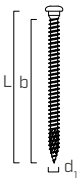
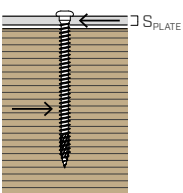
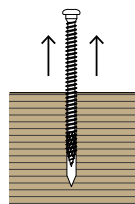
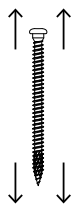
(\*) Za vmesne vrednosti  $a_1$  se lahko interpolira linearno.

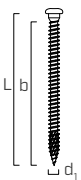
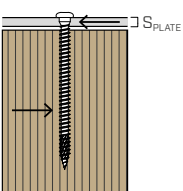
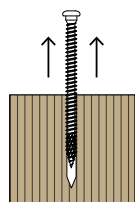
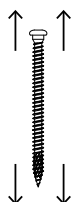
|                                                                                   |           |           | STRIŽNA                                                                           |        |        |        |        |        |        |      | NATEZNA SILA                                                                        |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| oblika                                                                            |           |           | jeklo-les<br>$\varepsilon=90^\circ$                                               |        |        |        |        |        |        |      | izvlek navoja<br>$\varepsilon=90^\circ$                                             | izvlek jekla                                                                        |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |      |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              |        |        |        |        |        |        |      | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                                |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -    | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 5                                                                                 | 40        | 36        | 2,44                                                                              | 2,43   | 2,41   | 2,39   | 2,36   | 2,32   | 2,27   | 2,27 | 11,50                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,88                                                                              | 2,88   | 2,88   | 2,88   | 2,85   | 2,80   | 2,75   | 2,90 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 3,04                                                                              | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,02   | 3,01   | 3,54 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 3,20                                                                              | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,18   | 3,16   | 4,17 |                                                                                     |                                                                                     |

$\varepsilon$  = kot med vijakom in vlakni

|                                                                                     |           |           | STRIŽNA                                                                             |        |        |        |        |        |        |      | NATEZNA SILA                                                                          |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| oblika                                                                              |           |           | jeklo-les<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                  |        |        |        |        |        |        |      | izvlek navoja<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                | izvlek jekla                                                                          |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |      |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                 |        |        |        |        |        |        |      | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                  | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -    | -                                                                                     | -                                                                                     |
| 5                                                                                   | 40        | 36        | 1,10                                                                                | 1,10   | 1,09   | 1,09   | 1,08   | 1,07   | 1,05   | 0,68 | 11,50                                                                                 |                                                                                       |
|                                                                                     | 50        | 46        | 1,25                                                                                | 1,25   | 1,24   | 1,23   | 1,22   | 1,21   | 1,19   | 0,87 |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 60        | 56        | 1,42                                                                                | 1,41   | 1,41   | 1,40   | 1,39   | 1,37   | 1,35   | 1,06 |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 70        | 66        | 1,60                                                                                | 1,59   | 1,59   | 1,58   | 1,57   | 1,55   | 1,53   | 1,25 |                                                                                       |                                                                                       |

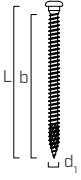
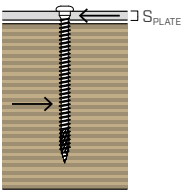
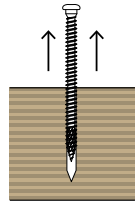
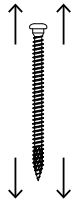
$\varepsilon$  = kot med vijakom in vlakni

|                                                                                   |           |           | STRIŽNA                                                                           |        |        |        |        |        |        | NATEZNA SILA                                                                        |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| oblika                                                                            |           |           | jeklo-hardwood<br>$\varepsilon=90^\circ$                                          |        |        |        |        |        |        | izvlek navoja<br>$\varepsilon=90^\circ$                                             | izvlek jekla                                                                        |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                                |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 5                                                                                 | 40        | 36        | 3,56                                                                              | 3,54   | 3,51   | 3,49   | 3,44   | 3,36   | 3,29   | 4,08                                                                                | 11,50                                                                               |
|                                                                                   | 50        | 46        | 3,88                                                                              | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,85   | 3,82   | 5,21                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 4,16                                                                              | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,13   | 4,10   | 6,35                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 4,44                                                                              | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,42   | 4,39   | 7,48                                                                                |                                                                                     |

|                                                                                    |           |           | STRIŽNA                                                                            |        |        |        |        |        |        | NATEZNA SILA                                                                         |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| oblika                                                                             |           |           | jeklo-hardwood<br>$\varepsilon=0^\circ$                                            |        |        |        |        |        |        | izvlek navoja<br>$\varepsilon=0^\circ$                                               | izvlek jekla                                                                         |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                 | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                                 |
| $S_{PLATE}$                                                                        |           |           | 1,5 mm                                                                             | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -                                                                                    | -                                                                                    |
| 5                                                                                  | 40        | 36        | 1,51                                                                               | 1,50   | 1,49   | 1,48   | 1,47   | 1,45   | 1,42   | 1,22                                                                                 | 11,50                                                                                |
|                                                                                    | 50        | 46        | 1,76                                                                               | 1,75   | 1,74   | 1,74   | 1,72   | 1,69   | 1,67   | 1,56                                                                                 |                                                                                      |
|                                                                                    | 60        | 56        | 2,04                                                                               | 2,03   | 2,02   | 2,01   | 1,99   | 1,96   | 1,93   | 1,90                                                                                 |                                                                                      |
|                                                                                    | 70        | 66        | 2,19                                                                               | 2,19   | 2,19   | 2,19   | 2,19   | 2,18   | 2,17   | 2,24                                                                                 |                                                                                      |

$\varepsilon$  = kot med vijakom in vlakni

■ STATIČNE VREDNOSTI | BEECH LVL

|                                                                                     |           |           | STRIŽNA                                                                             |        |        |        |        |        |        | NATEZNA SILA                                                                          |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| oblika                                                                              |           |           | jeklo-beech LVL                                                                     |        |        |        |        |        |        | izvlek navoja<br>flat                                                                 | izvlek jekla                                                                          |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                                |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                                 | $R_{tens,k}$<br>[kN]                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -                                                                                     | -                                                                                     |
| 5                                                                                   | 40        | 36        | 5,24                                                                                | 5,24   | 5,24   | 5,24   | 5,24   | 5,18   | 5,13   | 7,56                                                                                  | 11,50                                                                                 |
|                                                                                     | 50        | 46        | 5,76                                                                                | 5,76   | 5,76   | 5,76   | 5,76   | 5,71   | 5,66   | 9,66                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 60        | 56        | 6,22                                                                                | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,18   | 11,76                                                                                 |                                                                                       |
|                                                                                     | 70        | 66        | 6,22                                                                                | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 13,86                                                                                 |                                                                                       |

OPOMBE in SPLOŠNA NAČELA na strani 243.

# STATIČNE VREDNOSTI

## SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-11/0030.
- Projektne vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti:

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

Koeficienta  $\gamma_M$  in  $k_{mod}$  je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun.

- Projektna natezna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ( $R_{ax,d}$ ) in projektno trdnostjo jekla ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike vijakov so bili v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.
- Značilne vzdržljivosti pri rezu se izračunajo za vijake, ki so vstavljeni brez izvrtine.
- Namestitev vijakov je treba izvesti ob upoštevanju minimalnih razdalj.
- Značilne trdnosti izvlečnega navoja so bile ocenjene ob upoštevanju dolžine vstavitve, ki je enaka b.
- Značilne strižne trdnosti za vijak LBSH Ø5 so ocenjene za plošče debeline =  $S_{PLATE}$ , pri čemer se vedno upošteva primer debele plošče v skladu z ETA-11/0030 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm).
- V primeru sestavljenih obremenitev strižne in natezne sile je potrebno oparaviti naslednji preizkus:

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

- Pri povezavah jeklo-les z debelo ploščo je treba upoštevati učinke deformacije lesa in vgraditi spojnike v skladu z navodili za vgradnjo.

## OPOMBE | HARDWOOD

- Značilne strižne trdnosti jeklo-les so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota  $\epsilon$  90° ( $R_{V,90,k}$ ) kot kota 0° ( $R_{V,0,k}$ ) med vlakni drugega elementa in spojnika.
- V primeru, da so vijaki vstavljeni v izvrtino, je mogoče pridobiti večje vrednosti trdnosti.
- Značilne izvlečne trdnosti navoja so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota  $\epsilon$  90° ( $R_{ax,90,k}$ ) kot kota 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) med vlakni in spojnikom.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov trdega lesa (hardwood), ki je enaka  $\rho_k = 550$  kg/m<sup>3</sup>.

## OPOMBE | LES (SOFTWARE)

- Značilne strižne trdnosti jeklo-les so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota  $\epsilon$  90° ( $R_{V,90,k}$ ) kot kota 0° ( $R_{V,0,k}$ ) med vlakni drugega elementa in spojnika.
- Značilne izvlečne trdnosti navoja so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota  $\epsilon$  90° ( $R_{ax,90,k}$ ) kot kota 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) med vlakni in spojnikom.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>. Za različne vrednosti  $\rho_k$  lahko tabelarične trdnosti (strižna trdnost les-les, strižna trdnost jeklo-les in natezna trdnost) pretvorimo s koeficientom  $k_{dens}$ :

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

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

Tako določene trdnosti se lahko zaradi varnosti razlikujejo od vrednosti pridobljene z natančnim izračunom.

## OPOMBE | BEECH LVL

- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa LVL iz bukovih elementov, ki je enaka  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>.
- V fazi izračuna se je za posamezne lesene elemente upošteval kot 90° med spojnikom in vlaknom, kot 90° med spojnikom in stranskim delom elementa LVL ter kot 0° med silo in vlaknom.

# MINIMALNE RAZDALJE

## OPOMBE | LES

- Minimalne dovoljene razdalje so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-11/0030, glede na gostoto lesenih elementov 420 kg/m<sup>3</sup> <  $\rho_k \leq 500$  kg/m<sup>3</sup>.
- V primeru spoja les-les, se lahko najmanjši prostori ( $a_1$ ,  $a_2$ ) množijo s koeficientom 1,5.

- V primeru spojev z elementi iz duglazije (Pseudotsuga menziesii) je treba najmanjše razmike in razdalje, vzporedne z vlakni, pomnožiti s količnikom 1,5.