

# HBS PLATE

## VIJAK S GLAVOM KRNJEG STOŠCA ZA LIMOVE

ICC  
ES  
AC233  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### NOVA GEOMETRIJA

Promjer unutarnje jezgre vijaka Ø8, Ø10 i Ø12 mm povećan je da bi se zajamčila bolja svojstva u primjeni na debeli lim. U spojevima čelik-drvo nova geometrija omogućava povećanje otpornosti za više od 15 %.

### PRIČVRŠĆIVANJE LIMOVA

Vrat glave krnjeg stošca stvara efekt žlijeba s okruglom rupom lima i jamči izvrsna statička svojstva. Geometrija bez rubova glave smanjuje točke koncentracije naprezanja i čini vijak robusnim.

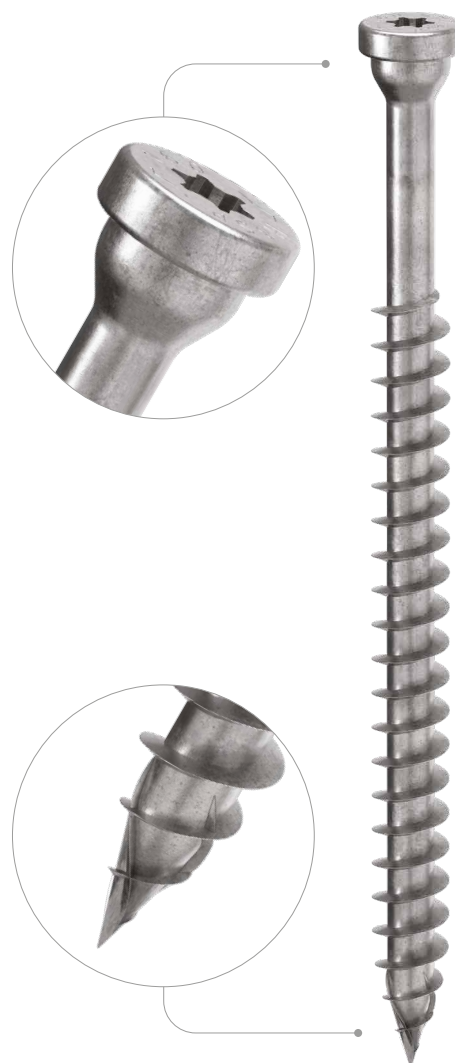
### ŠILJAK 3 THORNS

Zahvaljujući šiljku 3 THORNS smanjuju se minimalne udaljenosti postavljanja. Može se upotrebljavati veći broj vijaka u manje prostora i veći vijci u manjim elementima.

Troškovi i vremena izvođenja projekta su manji.



|                      |                         |                                        |     |     |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------------|-----|-----|
| PROMJER [mm]         | 3                       | 8                                      | 12  | 12  |
| DUŽINA [mm]          | 25                      | 60                                     | 200 | 200 |
| UPORABNA KLASA       | SC1                     | SC2                                    |     |     |
| ATMOSFERSKA KOROZIJA | C1                      | C2                                     |     |     |
| KOROZIVNOST DRVA     | T1                      | T2                                     |     |     |
| MATERIJAL            | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED | ugljični čelik, električno<br>pocinčan |     |     |

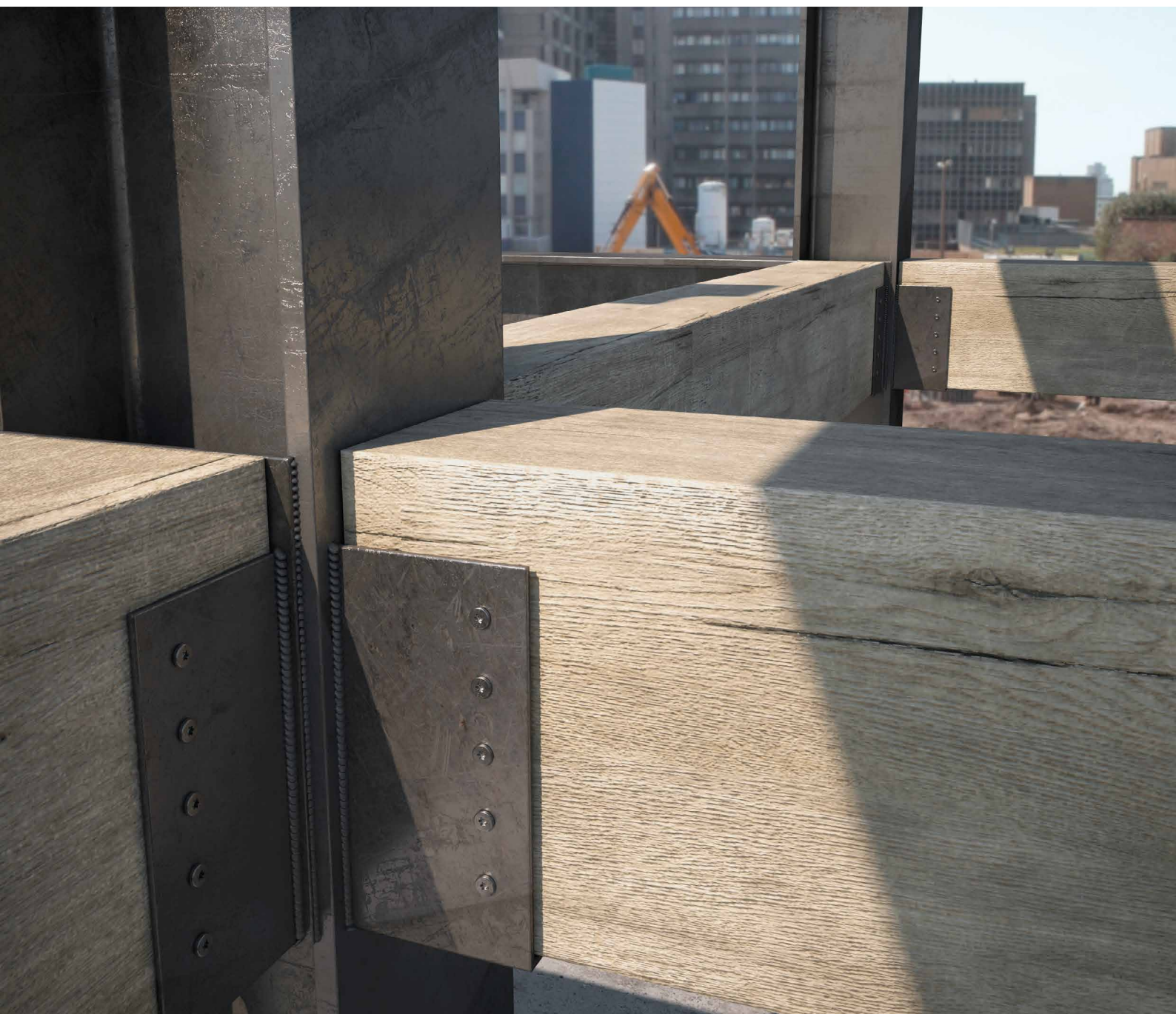


METAL-to-TIMBER recommended use:



### PODRUČJA PRIMJENE

- ploče na bazi drva
- masivno drvo
- lamelirano drvo
- CLT i LVL
- drva visoke gustoće



## VIŠEKATNICE

Idealno u spojevima čelik-drvo u kombinaciji s limovima velikih dimenzija izrađenih po mjeri (customized plates) projektiranim za višekatne drvene objekte.

## TITAN

Ispitane, potvrđene i proračunate vrijednosti čak i za pričvršćenje standardnih limova Rothoblaas.

## KODOVI I DIMENZIJE

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOD       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A <sub>p</sub><br>[mm] | kom. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|------|
| 8<br>TX 40             | HBSP1860  | 60        | 52        | 1÷10                   | 100  |
|                        | HBSP1880  | 80        | 55        | 1÷15                   | 100  |
|                        | HBSP18100 | 100       | 75        | 1÷15                   | 100  |
|                        | HBSP18120 | 120       | 95        | 1÷15                   | 100  |
|                        | HBSP18140 | 140       | 110       | 1÷20                   | 100  |
|                        | HBSP18160 | 160       | 130       | 1÷20                   | 100  |
| 10<br>TX 40            | HBSP1080  | 80        | 60        | 1÷10                   | 50   |
|                        | HBSP10100 | 100       | 75        | 1÷15                   | 50   |
|                        | HBSP10120 | 120       | 95        | 1÷15                   | 50   |
|                        | HBSP10140 | 140       | 110       | 1÷20                   | 50   |
|                        | HBSP10160 | 160       | 130       | 1÷20                   | 50   |
|                        | HBSP10180 | 180       | 150       | 1÷20                   | 50   |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOD       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A <sub>p</sub><br>[mm] | kom. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|------|
| 12<br>TX 50            | HBSP12100 | 100       | 75        | 1÷15                   | 25   |
|                        | HBSP12120 | 120       | 90        | 1÷20                   | 25   |
|                        | HBSP12140 | 140       | 110       | 1÷20                   | 25   |
|                        | HBSP12160 | 160       | 120       | 1÷30                   | 25   |
|                        | HBSP12180 | 180       | 140       | 1÷30                   | 25   |
|                        | HBSP12200 | 200       | 160       | 1÷30                   | 25   |

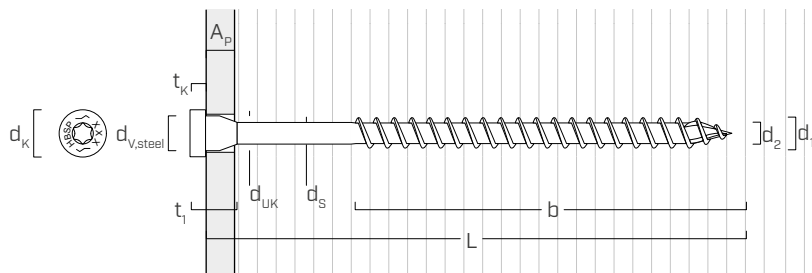
## POVEZANI PROIZVODI



### TORQUE LIMITER GRANIČNIK OBRTNOG MOMENTA

str. 408

## GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



### GEOMETRIJA

| Nominalni promjer                              | d <sub>1</sub>       | [mm] | 8     | 10    | 12    |
|------------------------------------------------|----------------------|------|-------|-------|-------|
| Promjer glave                                  | d <sub>K</sub>       | [mm] | 13,50 | 16,50 | 18,50 |
| Promjer jezgre                                 | d <sub>2</sub>       | [mm] | 5,90  | 6,60  | 7,30  |
| Promjer struka                                 | d <sub>S</sub>       | [mm] | 6,30  | 7,20  | 8,55  |
| Debljina glave                                 | t <sub>1</sub>       | [mm] | 13,50 | 16,50 | 19,50 |
| Debljina podloške                              | t <sub>K</sub>       | [mm] | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| Promjer vrata                                  | d <sub>UK</sub>      | [mm] | 10,00 | 12,00 | 13,00 |
| Promjer rupe na čeličnom limu                  | d <sub>V,steel</sub> | [mm] | 11,0  | 13,0  | 14,0  |
| Promjer unaprijed izbušene rupe <sup>(1)</sup> | d <sub>V,S</sub>     | [mm] | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Promjer unaprijed izbušene rupe <sup>(2)</sup> | d <sub>V,H</sub>     | [mm] | 6,0   | 7,0   | 8,0   |

<sup>(1)</sup>Valjana unaprijed izbušena rupa za drvo četinjača (softwood).

<sup>(2)</sup>Valjana unaprijed izbušena rupa za tvrda drva (hardwood) i LVL od drva bukve.

### KARAKTERISTIČNI MEHANIČKI PARAMETRI

| Nominalni promjer   | d <sub>1</sub>      | [mm] | 8    | 10   | 12   |
|---------------------|---------------------|------|------|------|------|
| Otpornost na vlak   | f <sub>tens,k</sub> | [kN] | 32,0 | 40,0 | 48,0 |
| Trenutak popuštanja | M <sub>y,k</sub>    | [Nm] | 33,4 | 45,0 | 55,0 |

Mehanički parametri izvedeni su analitičkim putem i potvrđeni pokusnim ispitivanjima (HBS PLATE Ø10 i Ø12).

|                                       |                     |                      | drvo četinjača<br>(softwood) | LVL četinjača<br>(LVL softwood) | LVL od unaprijed<br>izbušene bukve<br>(Beech LVL predrilled) |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Parametar otpornosti<br>na izvlačenje | f <sub>ax,k</sub>   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                         | 15,0                            | 29,0                                                         |
| Parametar prodiranja<br>glave         | f <sub>head,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                         | 20,0                            | -                                                            |
| Gustoća                               | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                          | 500                             | 730                                                          |
| Gustoća izračunavanja                 | ρ <sub>k</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                        | 410 ÷ 550                       | 590 ÷ 750                                                    |

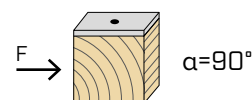
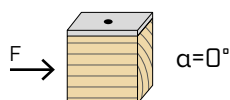
Za primjene s drugačijim materijalima pogledajte odobrenje ETA-11/0030.



## MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM | ČELIK-DRVO

vijci umetnuti **BEZ** predbušenja

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

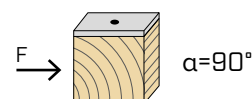
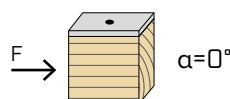


| $d_1$ [mm]     |                        | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------------------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $10 \cdot d \cdot 0,7$ | 56  | 70  | 84  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$  | 28  | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$           | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$           | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 40  | 50  | 60  |

$\alpha$  = kut među silom i vlaknima  
 $d = d_1$  = nazivni promjer vijka

| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-----------------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$           | 40 | 50  | 60  |

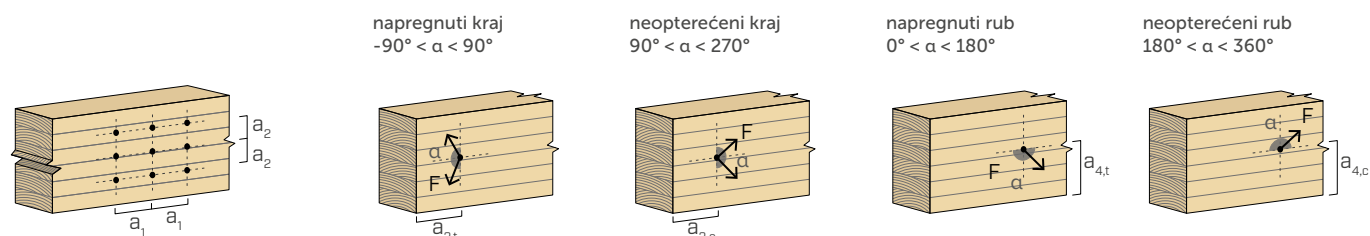
vijci umetnuti **S** unaprijed izbušenom rupom



| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-----------------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d \cdot 0,7$ | 17 | 21  | 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d$          | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30  | 36  |

$\alpha$  = kut među silom i vlaknima  
 $d = d_1$  = nazivni promjer vijka

| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10 | 12 |
|----------------|-----------------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 22 | 28 | 34 |
| $a_2$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 22 | 28 | 34 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30 | 36 |

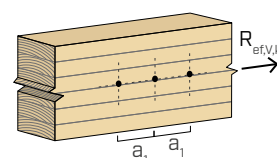


**NAPOMENE** na stranici 221.

## STVARAN BROJ ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM

Nosivost spoja izvedenog većim brojem vijaka, svih iste vrste i dimenzija, može biti manja od zbroja nosivosti pojedinog spojnog elementa.  
 Za red od  $n$  vijaka paralelno raspoređenih u smjeru vlakana na udaljenosti  $a_1$ , stvarna je karakteristična nosivost:

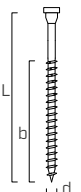
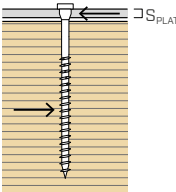
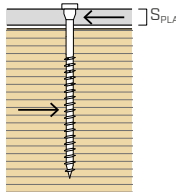
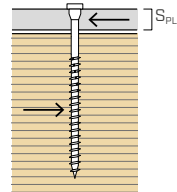
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



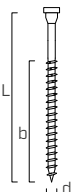
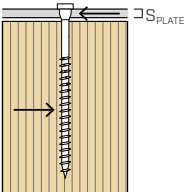
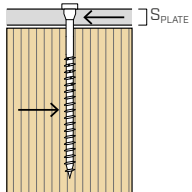
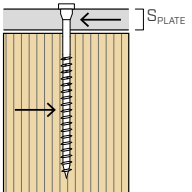
Vrijednost  $n_{ef}$  navedena je u tablici u nastavku ovisno o  $n$  i  $a_1$ .

| $n$ |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     |   | 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   |

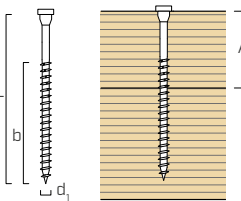
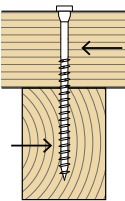
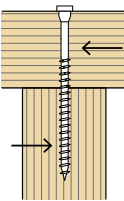
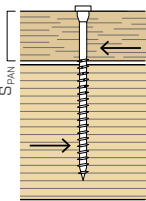
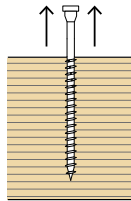
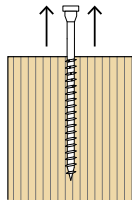
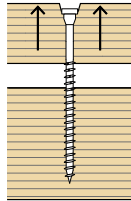
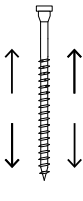
(\*) Za srednje vrijednosti  $a_1$  moguće je interpolirati linearno.

| geometrija                                                                        |           |           | SMIK                                                                              |                                                                                    |             |                      |              |                                                                                     |              |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|                                                                                   |           |           | čelik-drvo<br>tanki lim<br>$\varepsilon=90^\circ$                                 | čelik-drvo<br>srednje debeli lim<br>$\varepsilon=90^\circ$                         |             |                      |              | čelik-drvo<br>debeli lim<br>$\varepsilon=90^\circ$                                  |              |              |
|  |           |           |  |  |             |                      |              |  |              |              |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              |                                                                                    |             | $R_{V,90,k}$<br>[kN] |              | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                                |              |              |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>                                                          |           |           | <b>2 mm</b>                                                                       | <b>3 mm</b>                                                                        | <b>4 mm</b> | <b>5 mm</b>          | <b>6 mm</b>  | <b>8 mm</b>                                                                         | <b>10 mm</b> | <b>12 mm</b> |
| <b>8</b>                                                                          | 60        | 52        | 3,14                                                                              | 3,09                                                                               | 3,03        | 3,64                 | 4,13         | 5,12                                                                                | 5,12         | 5,12         |
|                                                                                   | 80        | 55        | 4,22                                                                              | 4,17                                                                               | 4,11        | 4,72                 | 5,22         | 6,21                                                                                | 6,21         | 6,21         |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,31                                                                              | 5,25                                                                               | 5,20        | 5,68                 | 6,04         | 6,78                                                                                | 6,78         | 6,78         |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,86                                                                              | 5,86                                                                               | 5,86        | 6,22                 | 6,57         | 7,29                                                                                | 7,29         | 7,29         |
|                                                                                   | 140       | 110       | 6,24                                                                              | 6,24                                                                               | 6,24        | 6,59                 | 6,95         | 7,67                                                                                | 7,67         | 7,67         |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,74                                                                              | 6,74                                                                               | 6,74        | 7,10                 | 7,46         | 8,17                                                                                | 8,17         | 8,17         |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>                                                          |           |           | <b>3 mm</b>                                                                       | <b>4 mm</b>                                                                        | <b>5 mm</b> | <b>6 mm</b>          | <b>8 mm</b>  | <b>10 mm</b>                                                                        | <b>12 mm</b> | <b>16 mm</b> |
| <b>10</b>                                                                         | 80        | 60        | 4,87                                                                              | 4,81                                                                               | 4,75        | 5,42                 | 6,50         | 7,58                                                                                | 7,58         | 7,58         |
|                                                                                   | 100       | 75        | 6,14                                                                              | 6,08                                                                               | 6,01        | 6,61                 | 7,56         | 8,50                                                                                | 8,50         | 8,50         |
|                                                                                   | 120       | 95        | 7,34                                                                              | 7,34                                                                               | 7,28        | 7,70                 | 8,42         | 9,14                                                                                | 9,14         | 9,14         |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,81                                                                              | 7,81                                                                               | 7,81        | 8,17                 | 8,89         | 9,61                                                                                | 9,61         | 9,61         |
|                                                                                   | 160       | 130       | 8,44                                                                              | 8,44                                                                               | 8,44        | 8,80                 | 9,52         | 10,24                                                                               | 10,24        | 10,24        |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,68                                                                              | 8,68                                                                               | 8,68        | 9,12                 | 10,00        | 10,87                                                                               | 10,87        | 10,87        |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>                                                          |           |           | <b>4 mm</b>                                                                       | <b>5 mm</b>                                                                        | <b>6 mm</b> | <b>8 mm</b>          | <b>10 mm</b> | <b>12 mm</b>                                                                        | <b>16 mm</b> | <b>20 mm</b> |
| <b>12</b>                                                                         | 100       | 75        | 6,90                                                                              | 6,83                                                                               | 6,76        | 7,96                 | 9,02         | 10,07                                                                               | 10,07        | 10,07        |
|                                                                                   | 120       | 90        | 8,34                                                                              | 8,27                                                                               | 8,20        | 9,11                 | 9,87         | 10,64                                                                               | 10,64        | 10,64        |
|                                                                                   | 140       | 110       | 9,28                                                                              | 9,28                                                                               | 9,28        | 9,99                 | 10,69        | 11,40                                                                               | 11,40        | 11,40        |
|                                                                                   | 160       | 120       | 9,66                                                                              | 9,66                                                                               | 9,66        | 10,37                | 11,07        | 11,78                                                                               | 11,78        | 11,78        |
|                                                                                   | 180       | 140       | 10,23                                                                             | 10,23                                                                              | 10,23       | 11,00                | 11,77        | 12,54                                                                               | 12,54        | 12,54        |
|                                                                                   | 200       | 160       | 10,23                                                                             | 10,23                                                                              | 10,23       | 11,25                | 12,27        | 13,29                                                                               | 13,29        | 13,29        |

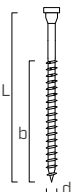
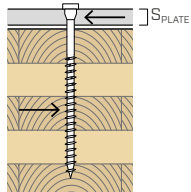
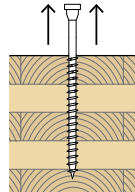
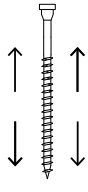
$\varepsilon$  = kut među vijkom i vlaknima

| geometrija                                                                        |           |           | SMIK                                                                              |      |      |                                                                                    |       |                                                                                     |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                                                                   |           |           | čelik-drvo<br>tanki lim<br>$\varepsilon=0^\circ$                                  |      |      | čelik-drvo<br>srednje debeli lim<br>$\varepsilon=0^\circ$                          |       | čelik-drvo<br>debeli lim<br>$\varepsilon=0^\circ$                                   |       |       |
|  |           |           |  |      |      |  |       |  |       |       |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                               |      |      | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                |       | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                 |       |       |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm | 4 mm | 5 mm                                                                               | 6 mm  | 8 mm                                                                                | 10 mm | 12 mm |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 1,26                                                                              | 1,23 | 1,21 | 1,54                                                                               | 1,82  | 2,38                                                                                | 2,38  | 2,38  |
|                                                                                   | 80        | 55        | 1,69                                                                              | 1,67 | 1,65 | 1,94                                                                               | 2,19  | 2,70                                                                                | 2,70  | 2,70  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 2,12                                                                              | 2,10 | 2,08 | 2,39                                                                               | 2,65  | 3,18                                                                                | 3,18  | 3,18  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 2,56                                                                              | 2,53 | 2,51 | 2,84                                                                               | 3,13  | 3,70                                                                                | 3,70  | 3,70  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 2,99                                                                              | 2,97 | 2,95 | 3,22                                                                               | 3,46  | 3,93                                                                                | 3,93  | 3,93  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 3,17                                                                              | 3,17 | 3,17 | 3,40                                                                               | 3,62  | 4,08                                                                                | 4,08  | 4,08  |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm | 5 mm | 6 mm                                                                               | 8 mm  | 10 mm                                                                               | 12 mm | 16 mm |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 1,95                                                                              | 1,92 | 1,90 | 2,22                                                                               | 2,77  | 3,32                                                                                | 3,32  | 3,32  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 2,46                                                                              | 2,43 | 2,41 | 2,73                                                                               | 3,28  | 3,83                                                                                | 3,83  | 3,83  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 2,96                                                                              | 2,94 | 2,91 | 3,26                                                                               | 3,84  | 4,43                                                                                | 4,43  | 4,43  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 3,47                                                                              | 3,44 | 3,42 | 3,76                                                                               | 4,34  | 4,92                                                                                | 4,92  | 4,92  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 3,97                                                                              | 3,95 | 3,92 | 4,20                                                                               | 4,66  | 5,11                                                                                | 5,11  | 5,11  |
|                                                                                   | 180       | 150       | 4,17                                                                              | 4,17 | 4,17 | 4,39                                                                               | 4,85  | 5,30                                                                                | 5,30  | 5,30  |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm | 6 mm | 8 mm                                                                               | 10 mm | 12 mm                                                                               | 16 mm | 20 mm |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 2,76                                                                              | 2,73 | 2,70 | 3,31                                                                               | 3,86  | 4,40                                                                                | 4,40  | 4,40  |
|                                                                                   | 120       | 90        | 3,34                                                                              | 3,31 | 3,28 | 3,90                                                                               | 4,47  | 5,03                                                                                | 5,03  | 5,03  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 3,91                                                                              | 3,88 | 3,85 | 4,53                                                                               | 5,14  | 5,76                                                                                | 5,76  | 5,76  |
|                                                                                   | 160       | 120       | 4,49                                                                              | 4,46 | 4,43 | 4,97                                                                               | 5,45  | 5,94                                                                                | 5,94  | 5,94  |
|                                                                                   | 180       | 140       | 4,83                                                                              | 4,83 | 4,83 | 5,27                                                                               | 5,72  | 6,16                                                                                | 6,16  | 6,16  |
|                                                                                   | 200       | 160       | 5,05                                                                              | 5,05 | 5,05 | 5,50                                                                               | 5,95  | 6,39                                                                                | 6,39  | 6,39  |

$\varepsilon$  = kut među vijkom i vlaknima

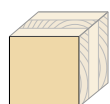
| geometrija                                                                        |      |      |      | SMIK                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | VLAK                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                   |      |      |      | drvo – drvo<br>ε=90°                                                              | drvo – drvo<br>ε=0°                                                               | panel-ploča-drvo                                                                  | izvlačenje<br>navoja<br>ε=90°                                                      | izvlačenje<br>navoja<br>ε=0°                                                        | prodiranje<br>glave                                                                 | vlačno<br>naprezanje čelika                                                         |                     |
|  |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                     |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | R <sub>V,0,k</sub>                                                                | S <sub>PAN</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub>                                                                   | R <sub>ax,90,k</sub>                                                                | R <sub>ax,0,k</sub>                                                                 | R <sub>head,k</sub>                                                                 | R <sub>tens,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                              | [kN]                                                                              | [mm]                                                                              | [kN]                                                                               | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                |
| 8                                                                                 | 60   | 52   | 8    | 1,62                                                                              | 1,35                                                                              | 22                                                                                | 2,40                                                                               | 4,85                                                                                | 1,45                                                                                | 2,07                                                                                | 32,00               |
|                                                                                   | 80   | 55   | 25   | 2,83                                                                              | 1,70                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 5,56                                                                                | 1,67                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 2,83                                                                              | 2,13                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 2,83                                                                              | 2,33                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 9,60                                                                                | 2,88                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 11,11                                                                               | 3,33                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 13,13                                                                               | 3,94                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
| 10                                                                                | 80   | 60   | 20   | 3,16                                                                              | 2,07                                                                              | 25                                                                                | 3,76                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 3,09                                                                                | 40,00               |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 3,65                                                                              | 2,59                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 9,47                                                                                | 2,84                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 3,65                                                                              | 3,01                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 12,00                                                                               | 3,60                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 13,89                                                                               | 4,17                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 16,42                                                                               | 4,92                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 180  | 150  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 18,94                                                                               | 5,68                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
| 12                                                                                | 100  | 75   | 25   | 4,34                                                                              | 2,99                                                                              | 25                                                                                | 4,39                                                                               | 11,36                                                                               | 3,41                                                                                | 3,88                                                                                | 48,00               |
|                                                                                   | 120  | 90   | 30   | 4,45                                                                              | 3,54                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 13,64                                                                               | 4,09                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 4,45                                                                              | 3,70                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 16,67                                                                               | 5,00                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 120  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 180  | 140  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 200  | 160  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 24,24                                                                               | 7,27                                                                                | 3,88                                                                                |                     |

$\varepsilon$  = kut među vijkom i vlaknima

| geometrija                                                                        |           |           | SMIK                                                                              |      |      |       |       |       |       |       |       | VLAK                                                                                |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | čelik-CLT<br>lateral face                                                         |      |      |       |       |       |       |       |       | izvlačenje navoja<br>lateral face                                                   | vlačno naprezanje<br>čelika                                                         |
|  |           |           |  |      |      |       |       |       |       |       |       |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |      |      |       |       |       |       |       |       | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm | 4 mm | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | -     | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 2,85                                                                              | 2,81 | 2,76 | 3,33  | 3,80  | 4,75  | 4,75  | 4,75  | 4,49  | 32,00                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 55        | 3,84                                                                              | 3,79 | 3,74 | 4,31  | 4,78  | 5,72  | 5,72  | 5,72  | 5,15  |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 75        | 4,82                                                                              | 4,77 | 4,72 | 5,22  | 5,62  | 6,42  | 6,42  | 6,42  | 7,02  |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,52                                                                              | 5,52 | 5,52 | 5,86  | 6,20  | 6,89  | 6,89  | 6,89  | 8,89  |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 5,87                                                                              | 5,87 | 5,87 | 6,21  | 6,55  | 7,24  | 7,24  | 7,24  | 10,30 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,34                                                                              | 6,34 | 6,34 | 6,68  | 7,02  | 7,70  | 7,70  | 7,70  | 12,17 |                                                                                     |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm | 5 mm | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | -     | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 4,43                                                                              | 4,37 | 4,32 | 4,94  | 5,97  | 7,00  | 7,00  | 7,00  | 7,02  | 40,00                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,58                                                                              | 5,52 | 5,47 | 6,07  | 7,06  | 8,05  | 8,05  | 8,05  | 8,78  |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 6,73                                                                              | 6,67 | 6,62 | 7,11  | 7,87  | 8,63  | 8,63  | 8,63  | 11,12 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,36                                                                              | 7,36 | 7,36 | 7,70  | 8,38  | 9,07  | 9,07  | 9,07  | 12,87 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 7,94                                                                              | 7,94 | 7,94 | 8,28  | 8,97  | 9,65  | 9,65  | 9,65  | 15,21 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,28                                                                              | 8,28 | 8,28 | 8,67  | 9,45  | 10,24 | 10,24 | 10,24 | 17,55 |                                                                                     |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm | 6 mm | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | 20 mm | -     | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 6,28                                                                              | 6,21 | 6,14 | 7,36  | 8,44  | 9,53  | 9,53  | 9,53  | 10,53 | 48,00                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 90        | 7,58                                                                              | 7,52 | 7,45 | 8,41  | 9,23  | 10,05 | 10,05 | 10,05 | 12,64 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 8,74                                                                              | 8,74 | 8,74 | 9,41  | 10,08 | 10,76 | 10,76 | 10,76 | 15,44 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 120       | 9,09                                                                              | 9,09 | 9,09 | 9,76  | 10,43 | 11,11 | 11,11 | 11,11 | 16,85 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 140       | 9,75                                                                              | 9,75 | 9,75 | 10,44 | 11,12 | 11,81 | 11,81 | 11,81 | 19,66 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 160       | 9,75                                                                              | 9,75 | 9,75 | 10,67 | 11,59 | 12,51 | 12,51 | 12,51 | 22,46 |                                                                                     |                                                                                     |

■ MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM I POD AKSIJALNIM OPTEREĆENJEM | CLT

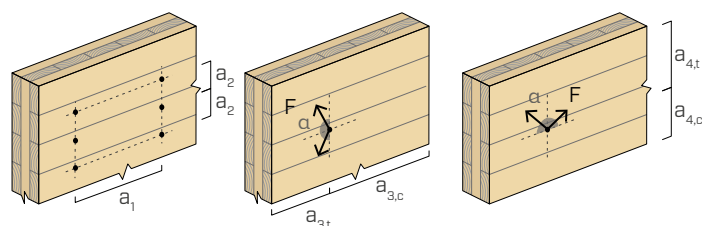
● vijci umetnuti **BEZ** predbušenja



lateral face

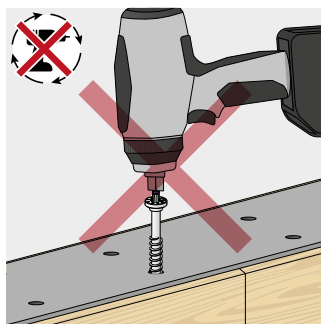
| d <sub>1</sub>   | [mm] |       | 8  | 10 | 12 |
|------------------|------|-------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 4·d   | 32 | 40 | 48 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 2,5·d | 20 | 25 | 30 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 2,5·d | 20 | 25 | 30 |

d = d<sub>1</sub> = nazivni promjer vijka

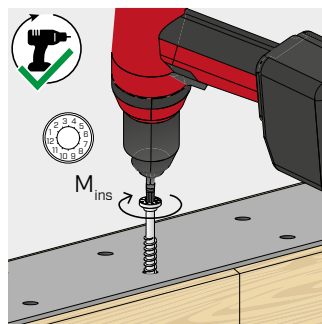


NAPOMENE i OPĆA NAČELA na stranici 221.



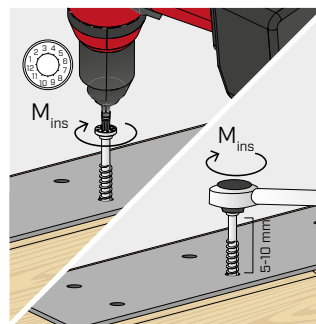


Nije dopuštena upotreba impulsnih/udarnih odvijača.

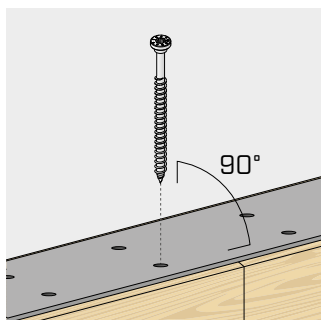


Pobrinite se za pravilno zatvaranje.

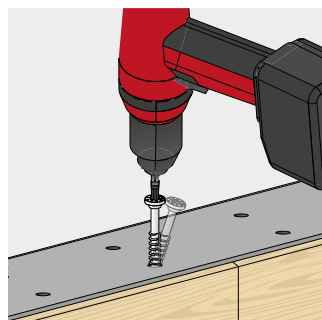
Preporučuje se upotreba odvijača s kontrolom zakretnog momenta, na primjer pomoću ALATA ZA OGRANIČAVANJE ZAKRETNOG MOMENTA. Alternativno, pritegnite dinamometrijskim ključem.



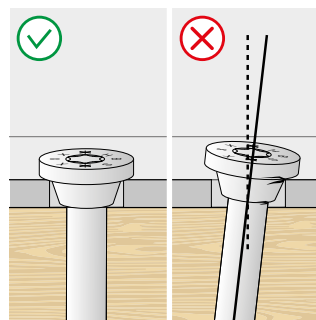
| HB SPL | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|--------|------------------------|------------------------------|
| Ø8     | 8                      | 18                           |
| Ø10    | 10                     | 25                           |
| Ø12    | 12                     | 40                           |



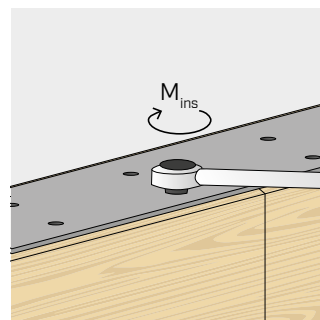
Poštujte kut umetanja. U slučaju vrlo preciznih nagiba savjetujemo upotrebu rupe za pilot ili unaprijed izbušene rupe.



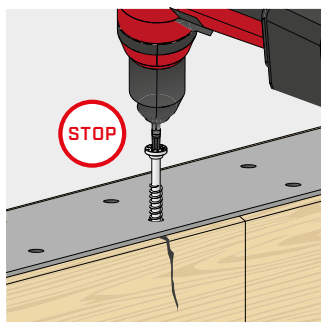
Izbjegavajte savijanje.



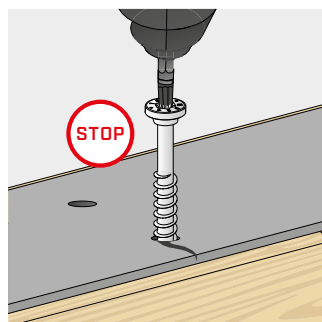
Potreban je potpuni kontakt između cijele površine glave vijka i metalnog elementa



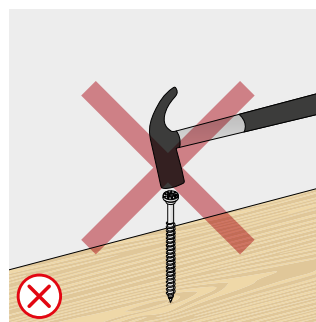
Nakon postavljanja uređaji za pričvršćivanje mogu se pregledati dinamometrijskim ključem.



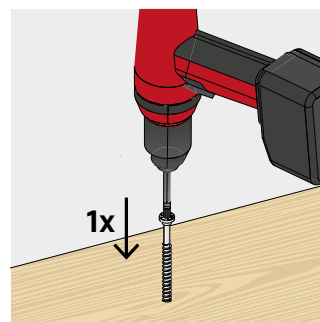
Prekinite postavljanje ako uočite oštećenje pričvršćenja ili drva.



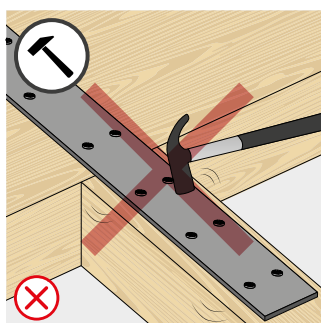
Prekinite postavljanje ako uočite oštećenje pričvršćenja ili metalnih limova.



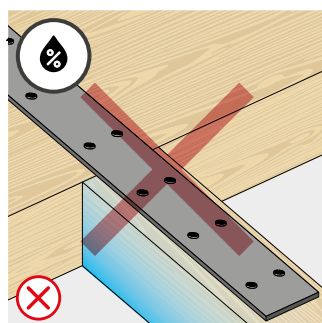
Ne služite se čekićem da biste umetnuli šiljak u drvo.



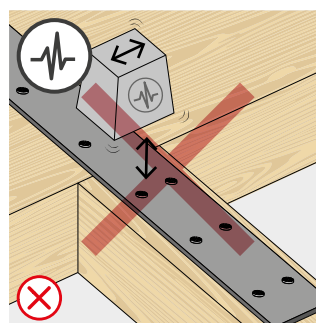
Postavite vijke u samo jednom kontinuiranom postupku.



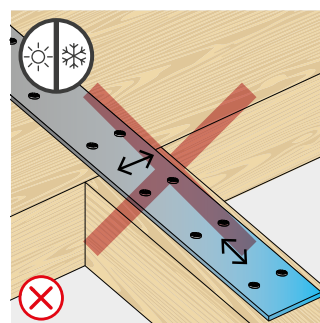
Izbjegavajte slučajna naprezanja u fazi montaže.



Zaštitite spoj i izbjegavajte varijacije vlažnosti i pojave skupljanja i širenja drva.



Nije dopuštena upotreba za dinamičke terete.



Izbjegavajte izmjene dimenzija metala.

## STATIČKE VRIJEDNOSTI

### OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995:2014 u skladu s odobrenjem ETA-11/0030.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

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

Koeficijenti  $\gamma_M$  i  $k_{mod}$  trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za proračun.

- Projektna otpornost spojnog vijka na vlak najmanja je vrijednost između projektne otpornosti sa strane drva ( $R_{ax,d}$ ) i projektne otpornosti sa strane čelika ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Za vrijednosti mehaničke otpornosti i za geometriju vijaka uzeto je u obzir odobrenje ETA-11/0030.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata i metalnih limova moraju se provesti zasebno.
- Pozicioniranje vijaka mora se izvesti u skladu s minimalnim udaljenostima.
- Karakteristične otpornosti na smicanje procijenjene su za vijke koji su umetnuti bez predbušenja; u slučaju vijaka umetnutih s predbušenjem moguće je postići veće vrijednosti otpornosti.
- Otpornosti na smicanje izračunate su uzimajući u obzir navojni dio koji je potpuno umetnut u drugi element.
- Karakteristična otpornost na smicanje procijenjena je za limove debljine =  $S_{PLATE}$  uzimajući u obzir slučaj tankog ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ), srednjeg ( $0,5 d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$ ) ili debelog lima ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ).
- U slučaju kombiniranog napreznja, smicanja i vlaka, valja zadovoljiti sljedeću provjeru:

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

- Kod spojeva čelik – drvo otpornost čelika na vlak uglavnom je obvezujuća u odnosu na razmak ili penetraciju glave.
- Karakteristična otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir dužinu utiskivanja koja je jednaka b.
- U slučaju spojeva čelik-drvo s debelim limom potrebno je procijeniti učinke povezane s deformacijom drva i postaviti spojne elemente u skladu s uputama za montažu.
- Vrijednosti u tablici procijenjene su uzimajući u obzir parametre mehaničke otpornosti vijaka HBS PLATE Ø10 i Ø12 izvedene analitičkim putem i potvrđene pokusnim ispitivanjima.
- Za različite konfiguracije proračuna dostupan je softver MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).

### NAPOMENE | DRVO

- Karakteristična otpornost na smicanje za drvo-drvo procijenjena je uzimajući u obzir bilo kut  $\epsilon$  od 90° ( $R_{V,90,k}$ ) bilo od 0° ( $R_{V,0,k}$ ) među vlaknima drugog elementa i spojnim vijkom.
- Karakteristična otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir bilo kut  $\epsilon$  od 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) bilo od 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) među vlaknima i spojnim elementom.
- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Za različite vrijednosti  $\rho_k$  otpora navedene u tablici mogu se pretvoriti putem vrijednosti  $k_{dens}$ .

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

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

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

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

Ovakvo određene vrijednosti otpornosti mogu se razlikovati, u korist sigurnosti, od onih koje se dobiju u točnom izračunu.

### NAPOMENE | CLT

- Karakteristične vrijednosti u skladu su s nacionalnim specifikacijama ÖNORM EN 1995 – Dodatak K.
- U fazi izračunavanja uzeta je u obzir volumna masa za elemente od CLT-a jednaka  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- Dopuštene vrijednosti smicanja izračunate su uzimajući u obzir duljinu utiskivanja u iznosu od 4  $d_1$ .
- Karakteristična otpornost na smicanje ne ovisi o smjeru vlakana vanjskog sloja panel-ploča od CLT-a.

## MINIMALNE UDALJENOSTI

### NAPOMENE | DRVO

- Minimalne udaljenosti dane su prema normi EN 1995:2014 u skladu s odobrenjem ETA-11/0030.
- U slučaju spoja drvo–drvo, minimalni razmaci ( $a_1, a_2$ ) mogu se pomnožiti s koeficijentom 1,5.
- U slučaju spojeva s elementima od američke duglazije (Pseudotsuga menziesii) minimalni razmaci i udaljenosti paralelne s vlaknima treba pomnožiti s koeficijentom 1,5.
- Razmak  $a_1$  u tabličnom prikazu za vijke sa šiljkom 3 THORNS umetnute bez unaprijed izbušene rupe u drvene elemente čija je gustoća  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  i kut među silom i vlaknima  $\alpha = 0^\circ$  uzet je kao 10 d na temelju pokusnih ispitivanja; alternativno je rješenje uzeti vrijednost od 12 d u skladu s normom EN 1995:2014.

### NAPOMENE | CLT

- Minimalne udaljenosti u skladu su s ocjenom ETA-11/0030 i smatraju se valjanima osim ako u tehničkoj dokumentaciji ploča od CLT-a nije navedeno drukčije.
- Minimalne udaljenosti valjane su za minimalnu debljinu CLT  $t_{CLT,min} = 10 d_1$ .
- Minimalne udaljenosti za primjenu na narrow face navedene su na stranici 39.

Teorija, praksa i pokusne kampanje:  
naše je iskustvo u vašim rukama.  
**Preuzmite Smartbook za PRITEZANJE.**

