



VIDEO



MY PROJECT  
SOFTWARE



PATENTED



DESIGN  
REGISTERED



ETA-19/0167

LESTVICA VZDRŽEVANJA

SC1

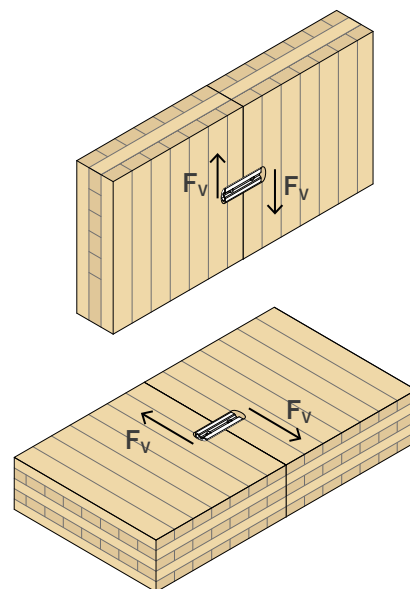
SC2

MATERIAL



aluminijeva zlitina EN AW-6005A

OBREMNITVE



VIDEO

Skenirajte QR kodo in si oglejte video na našem kanalu YouTube

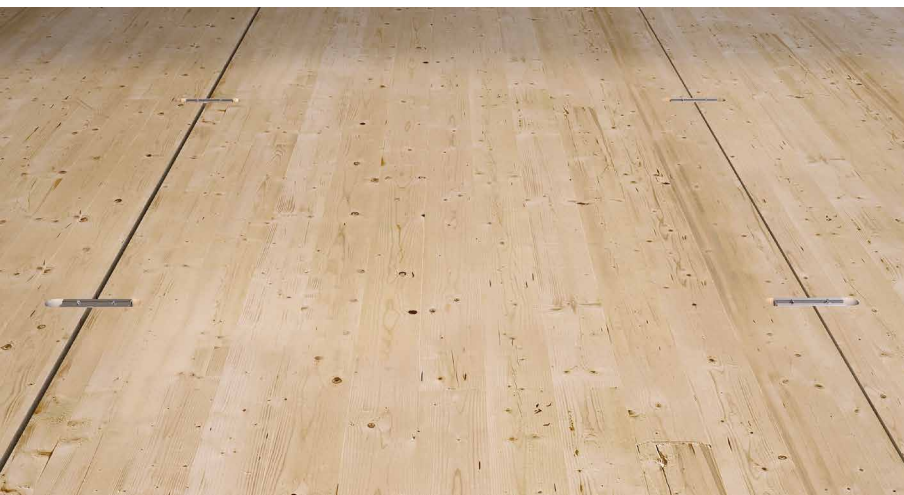
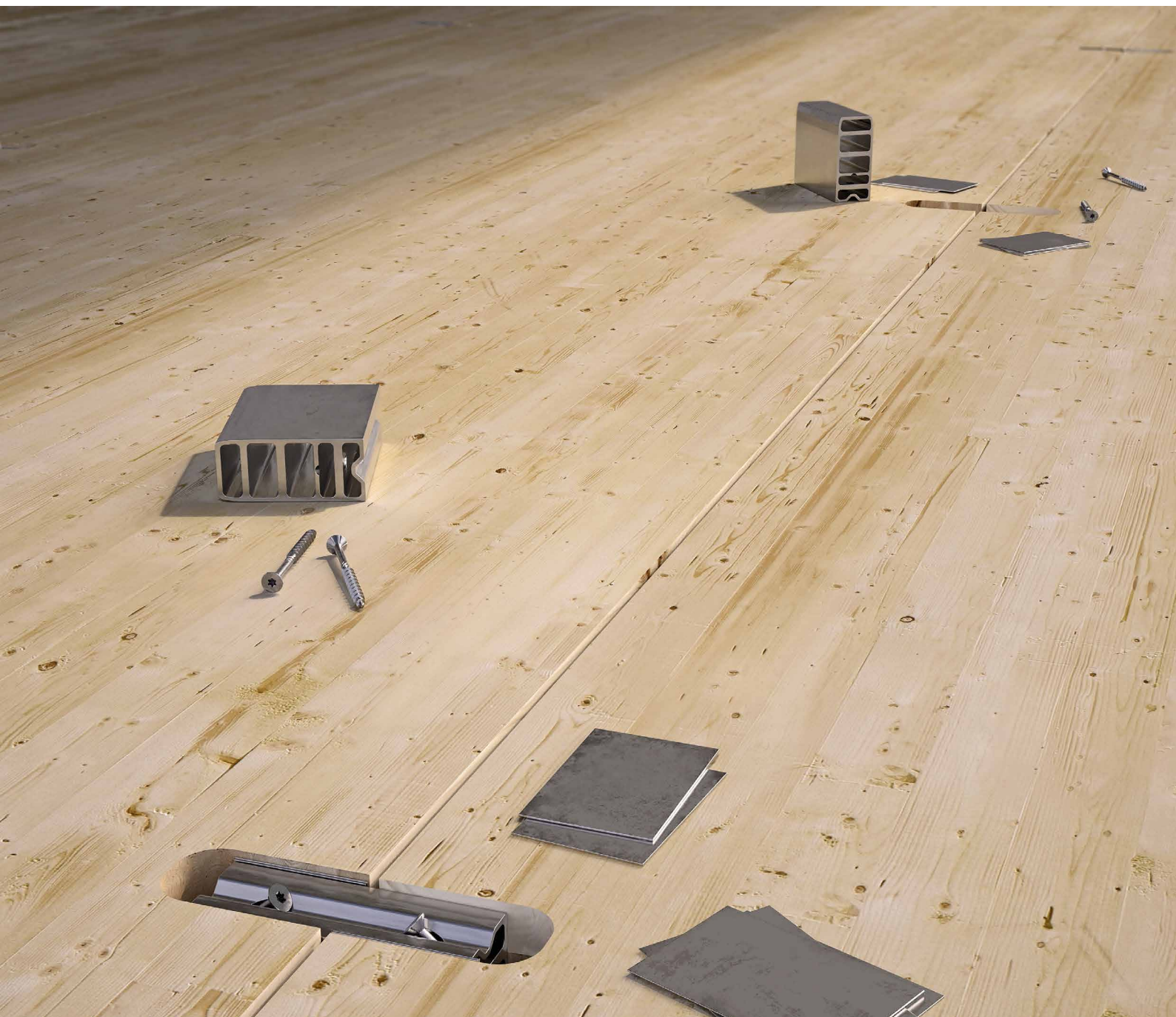


### PODROČJA UPORABE

Strižni spoji plošča-plošča.  
Povezave visoke togosti na stropih s togo membrano ali monolitnih stenah iz več plošč.  
Spojnik je namestitveni pripomoček, s katerim se zapolni razmik med ploščami.

Uporabno za:

- stropi in stene iz plošč iz CLT, LVL ali lamelnega lesa



## MONOLITEN VIDEZ

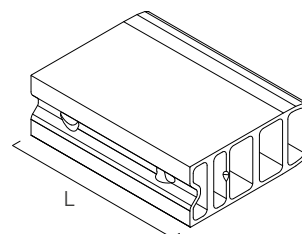
Idealno za spajanje sten in stropov iz plošč. Omogoča monoliten videz med ploščami, ki so bile zaradi potreb prevoza tovarniško razrezane v manjših velikostih.

## GLULAM, CLT, LVL

Oznaka CE v skladu z ETA. Preizkušene, potrjene in preračunane vrednosti tudi za lepljen les, CLT, LVL Softwood in LVL Hardwood.

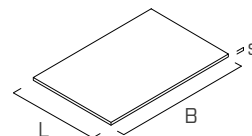
## KODE IN DIMENZIJE

| KODA   | L<br>[mm] | št. kosov |
|--------|-----------|-----------|
| SLOT90 | 120       | 10        |



| KODA        | B<br>[mm] | L<br>[mm] | s<br>[mm] | št. kosov |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SHIMS609005 | 89        | 60        | 0,5       | 100       |
| SHIMS609010 | 89        | 60        | 1         | 50        |

Material: ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem

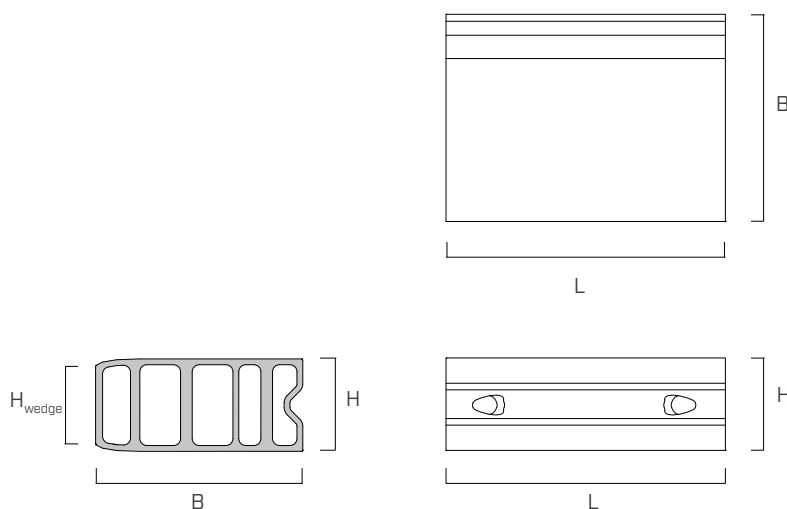


## PRITRDITVE

| tip | opis                     |  | d<br>[mm] | L<br>[mm] | opora |
|-----|--------------------------|--|-----------|-----------|-------|
| HBS | vijak z ugreznjeno glavo |  | 6         | 120       |       |
| HBS | vijak z ugreznjeno glavo |  | 8         | 140       |       |

Za več podrobnosti si oglejte katalog "VIJAKI ZA LES IN SPOJI ZA TERASE".

## OBLIKA



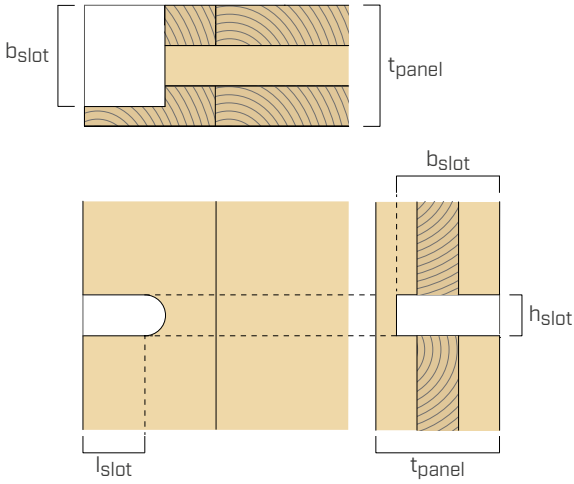
| B<br>[mm] | H<br>[mm] | H <sub>wedge</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | n <sub>screws</sub><br>[kos] |
|-----------|-----------|----------------------------|-----------|------------------------------|
| 89        | 40        | 34                         | 120       | 2                            |

Vijaki niso obvezni in niso priloženi v paketu.

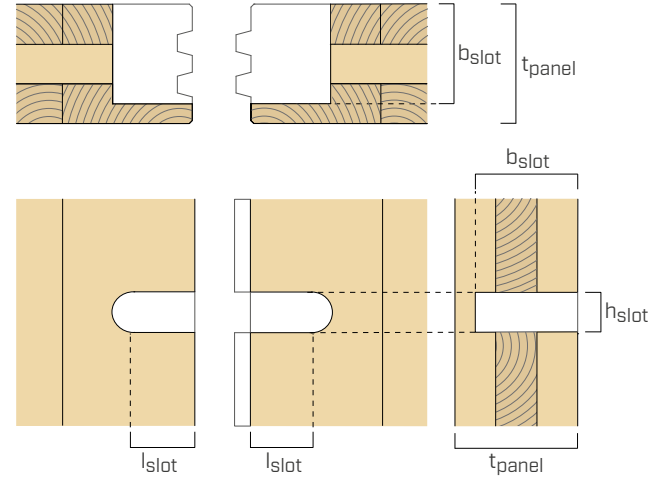
## OBLIKA

### ZAREZE NA PANELU

#### PANEL S PLOSKIM ROBOM



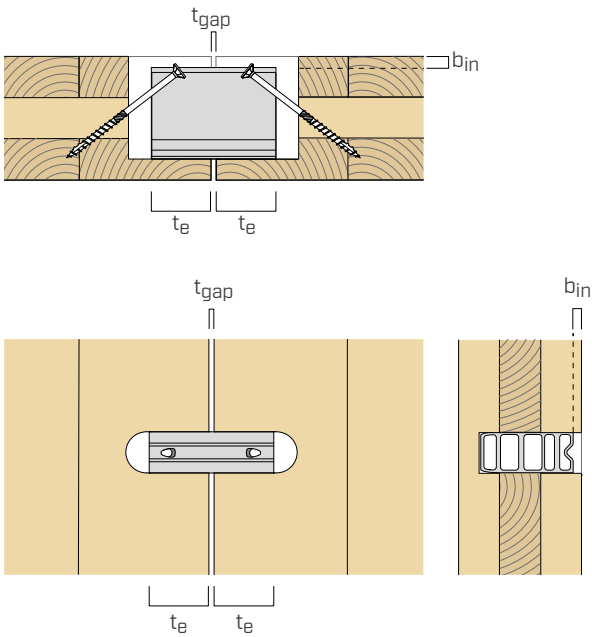
#### PANEL Z MOŠKIM STIKOM



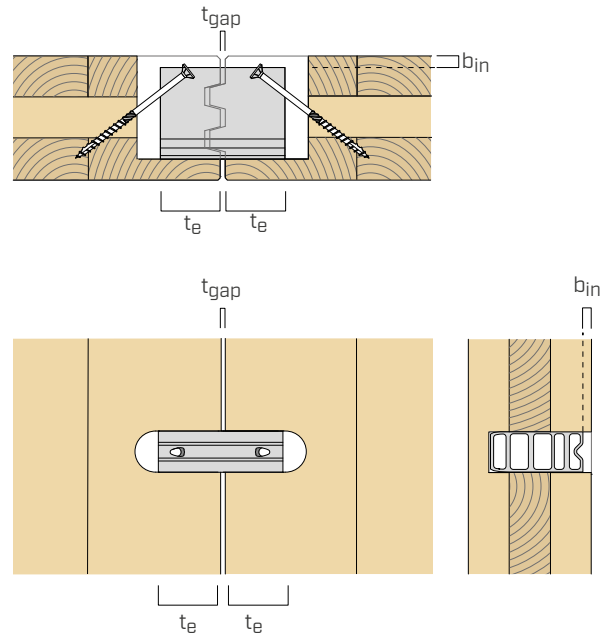
| $b_{slot,min}$<br>[mm] | $l_{slot,min}$<br>[mm] | $t_{panel,min}$<br>[mm] | $h_{slot}^{(1)}$<br>[mm] |
|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 90                     | 60                     | 90                      | 40,5                     |

## VGRADNJA

#### PANEL S PLOSKIM ROBOM



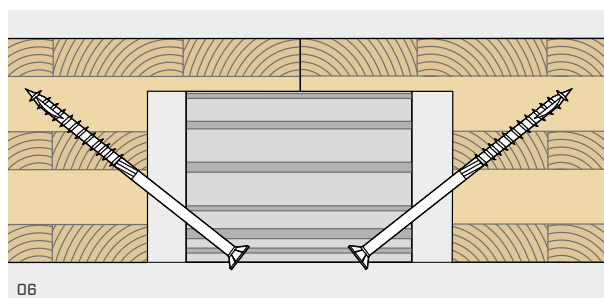
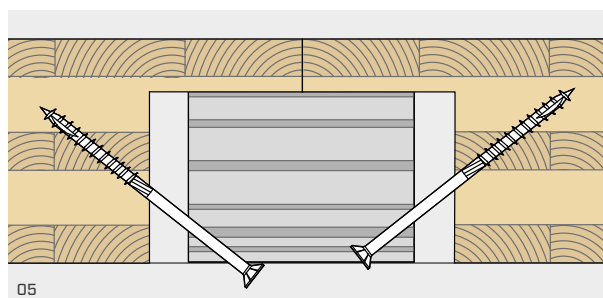
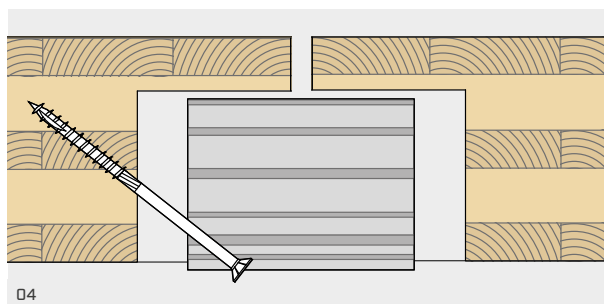
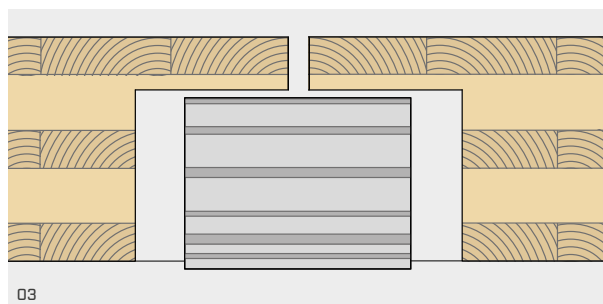
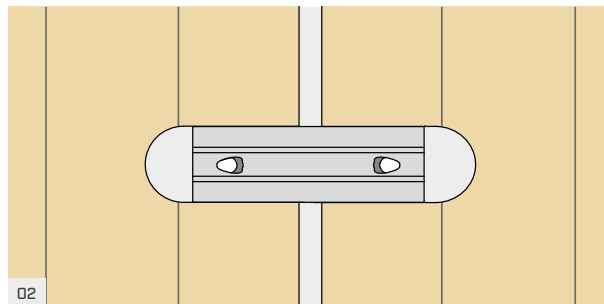
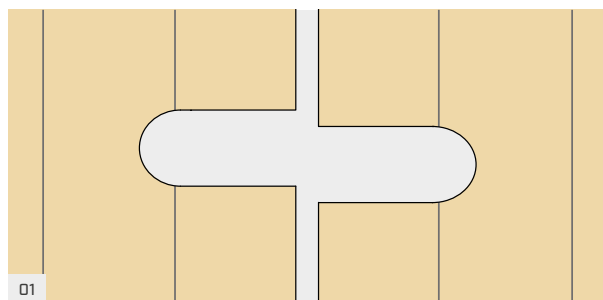
#### PANEL Z MOŠKIM STIKOM



| $t_{gap,max}^{(2)}$<br>[mm] | $b_{in,max}$<br>[mm] | $t_{e,min}$<br>[mm] |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| 5                           | $t_{panel}-90^{(3)}$ | 57,5                |

## ■ UPORABA SPOJNIKA KOT PRIBOR ZA VGRADNJO

Spojnik lahko zaradi njegove klinaste oblike in prisotnih vijakov uporabite tudi kot pribor za vgradnjo.

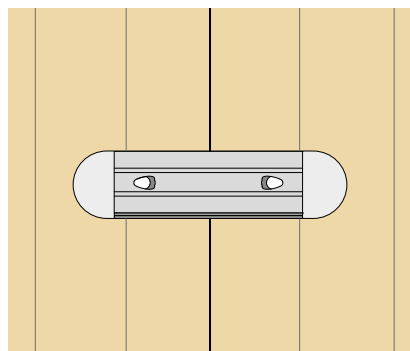


### UPORABA DISTANČNIKOV SHIM

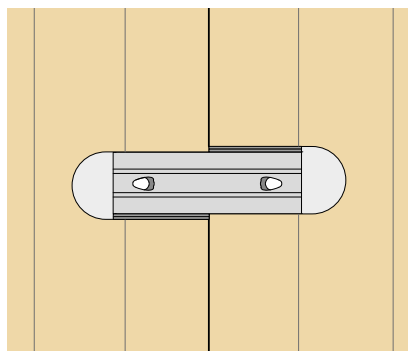
Spojnik je zasnovan za debelino rezkanja  $h_{\text{slot}}$  40,5 mm, lahko pa se določi tudi drugačno nazivno velikost  $h_{\text{slot}}$ . S prekomerno dimenzioniranim rezkanjem se na primer lahko kompenzirajo vsa odstopanja v spoju:

- odstopanje pri skupni debelini rezkanja  $h_{\text{slot}}$ .
- odstopanje pri vzajemni postavitvi dveh rezkanih delov na nasprotni plošči.

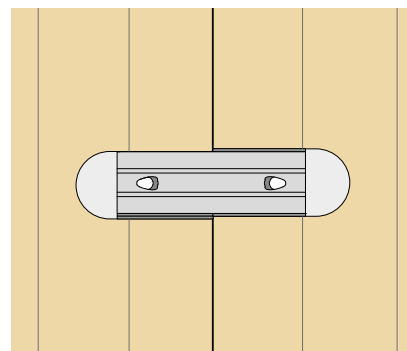
Glede na dejanske okoliščine na delovišču se lahko kombinirajo različni modeli distančnikov.



Distančniki, ki so nameščeni samo na eno stran, da se kompenzira debelina rezkanja.



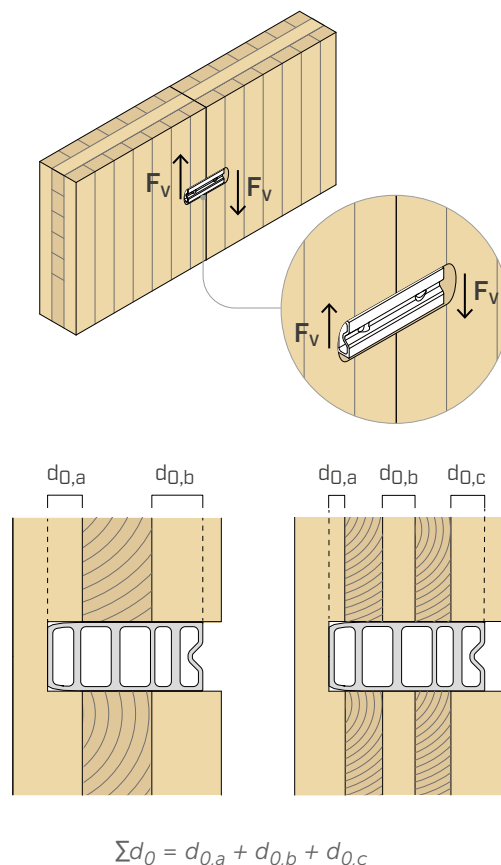
Distančniki, ki se namestijo na nasprotni strani, da se kompenzira ne-poravnost dveh rezkanih delov.



Kombinacija distančnikov, ki se uporabijo v vmesnih okoliščinah.

## STATIČNE VREDNOSTI

|                             |                                          | $R_{v,k}$<br>[kN] | $k_{ser}$<br>[kN/mm] |
|-----------------------------|------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| CLT <sup>(5)</sup>          | 40 [mm]                                  | 34,4              | 17,50                |
|                             | 45 [mm]                                  | 37,8              |                      |
|                             | 49 [mm]                                  | 40,6              |                      |
|                             | 50 [mm]                                  | 41,3              |                      |
|                             | 55 [mm]                                  | 44,7              |                      |
|                             | 59 [mm]                                  | 47,5              |                      |
|                             | 60 [mm]                                  | 48,2              |                      |
|                             | 65 [mm]                                  | 51,6              |                      |
| LVL softwood                | križno lepljeni sloji <sup>(7)</sup>     | 52,7              | 24,00                |
|                             | vzporedno lepljeni sloji <sup>(8)</sup>  | 71,0              |                      |
| LVL hardwood                | križno lepljeni sloji <sup>(9)</sup>     | 125,7             | 48,67                |
|                             | vzporedno lepljeni sloji <sup>(10)</sup> | 116,6             |                      |
| lamelni les <sup>(11)</sup> | -                                        | 68,1              | 25,67                |



Primer: pri plošči iz CLT debeline 160mm in stratigrafijo 40/20/40/20/40 je parameter vsota  $d_0$  enak 69 mm, značilna trdnost pa 54,4 kN.

### OPOMBE

- <sup>(1)</sup> Debelina  $h_{slot}$  40,5 mm je okvirna in je odvisna od natančnosti specifičnega stroja, uporabljenega za razrez plošč. Ob prvi uporabi spojnika je priporočljivo izvesti rezkanje 41,0 mm in določiti razmik morebitne reže z uporabo distančnikov SHIM. Za nadaljnjo uporabo se lahko oceni, ali je treba rezkanje zmanjšati na 40,5 mm.
- <sup>(2)</sup> Razmik med paneli je treba upoštevati pri izračunu trdnosti spojnika; pri izračunu si pomagajte z oceno ETA-19/0167. Razmik med paneli je lahko po potrebi izpolnjen s polnilom.
- <sup>(3)</sup> Spojnik je lahko nameščen v katerem koli položaju znotraj debeline panela.
- <sup>(4)</sup> Za CLT e LVL plošče s križno lepljenimi sloji; v primeru vgradnje z  $a_1 < 480$  mm ali  $a_{3,t} < 480$  mm, se trdnost zmanjša za koeficient  $k_{a1}$ , kot je predvideno v oceni ETA-19/0167.  

$$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot \left( 480 - \min \{ a_1; a_{3,t} \} \right)$$
- <sup>(5)</sup> Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167 in veljavne za uporabnostni razred 1 po standardu EN 1995-1-1. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:  $f_{c,0k} = 24$  MPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm,  $a_1 \geq 480$  mm,  $a_{3,t} \geq 480$  mm.
- <sup>(6)</sup> Parameter  $\Sigma d_0$  sovпада s skupno debelino vzporednih slojev pri  $F_v$  znotraj debeline B spojnika (glej sliko).
- <sup>(7)</sup> Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:  $f_{c,0k} = 26$  MPa,  $\rho_k = 480$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm,  $a_1 \geq 480$  mm,  $a_{3,t} \geq 480$  mm.
- <sup>(8)</sup> Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:  $f_{c,0k} = 35$  MPa,  $\rho_k = 480$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm.
- <sup>(9)</sup> Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:  $f_{c,0k} = 62$  MPa,  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm,  $a_1 \geq 480$  mm,  $a_{3,t} \geq 480$  mm.
- <sup>(10)</sup> Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:  $f_{c,0k} = 57,5$  MPa,  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm.
- <sup>(11)</sup> Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167 in veljavne za uporabnostni razred 1 po standardu EN 1995-1-1. V izračunu so upoštevani naslednji parametri:  $f_{c,0k} = 24$  MPa,  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>,  $t_{gap} = 0$  mm.

### SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-19/0167.
- Projektne vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti:

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

Koeficienta  $k_{mod}$  in  $\gamma_M$  se upoštevata glede na veljavni standard, uporabljen za izračun.

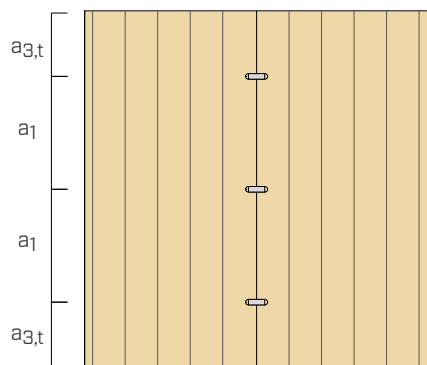
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.
- Vrednosti za trdnost pritrdilnega sistema veljajo za izračune, prikazane v tabeli. Za različne konfiguracije obračuna je na voljo brezplačen programski paket MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).
- Spojinik se lahko uporablja za povezave elementov iz lepljenega lesa, CLT in LVL ali podobnih lepljenih elementov.
- Stična površina med paneli je lahko ravna ali oblikovana, z "moško-ženskim" stikom, glej sliko v razdelku VGRADNJA.
- V enem spoju je treba uporabiti najmanj dva spojnika.
- Spojniki morajo biti vstavljeni na enako prodorno globino ( $t_e$ ) v obeh elementih, ki jih je treba povezati.
- Oba vijaka pod naklonom sta neobvezna in ne vplivata na izračun trdnosti in togosti.

### INTELEKTUALNA LASTNINA

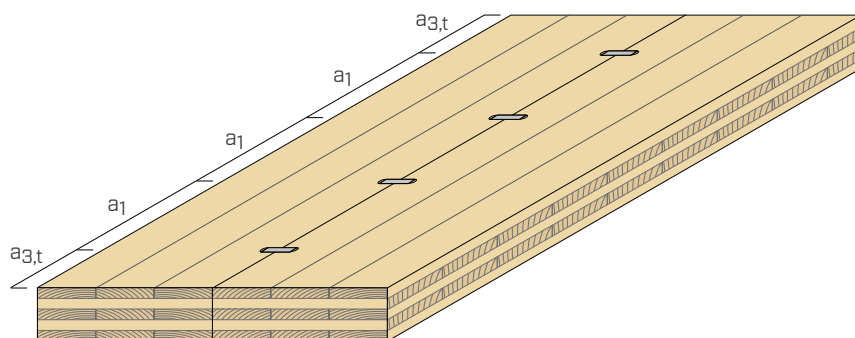
- Spojinik SLOT je zaščiten z naslednjimi patenti: IT102018000005662 | US11.274.436.
- Zaščiten je tudi z registriranimi skicami Skupnosti: RCD 005844958-0001 | RCD 005844958-0002.

## MINIMALNE RAZDALJE

### STENA

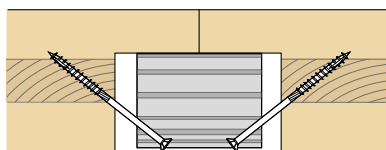


### STROP

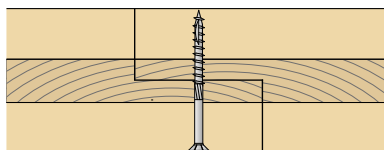


|                        |      | CLT                | LVL                   |                          | lamelni les |
|------------------------|------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------|
|                        |      |                    | križno lepljeni sloji | vzporedno lepljeni sloji |             |
| <b>a<sub>1</sub></b>   | [mm] | 320 <sup>(4)</sup> | 320 <sup>(4)</sup>    | 480                      | 480         |
| <b>a<sub>3,t</sub></b> | [mm] | 320 <sup>(4)</sup> | 320 <sup>(4)</sup>    | 480                      | 480         |

## ANALITIČNA PRIMERJAVA SPOJNIH SISTEMOV

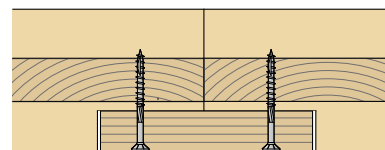


SLOT



HALF-LAP JOINT

HBS Ø8 x 100



SPLINE JOINT

2 x HBS Ø6 x 70

### POVEČANE MEDOSNE RAZDALJE

| spojni sistem | število spojnikov | medosna razdalja<br>[mm] | R <sub>v,k</sub><br>[kN] |
|---------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| SLOT          | 2                 | 967                      | <b>81,1</b>              |
| HALF-LAP      | 14                | 200                      | <b>42,6</b>              |
| SPLINE JOINT  | 56                | 100                      | <b>60,9</b>              |

### ZMANJŠANE MEDOSNE RAZDALJE

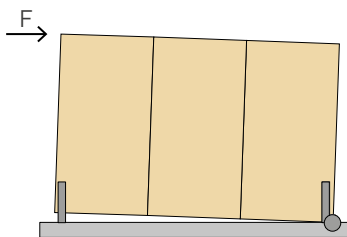
| spojni sistem | število spojnikov | medosna razdalja<br>[mm] | R <sub>v,k</sub><br>[kN] |
|---------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| SLOT          | 4                 | 580                      | <b>162,3</b>             |
| HALF-LAP      | 28                | 100                      | <b>73,1</b>              |
| SPLINE JOINT  | 114               | 50                       | <b>70,1</b>              |

Vrednosti za trdnost so izračunane v skladu z ocenama ETA-19/0167, ETA-11/0030 in standardom EN 1995:2014.

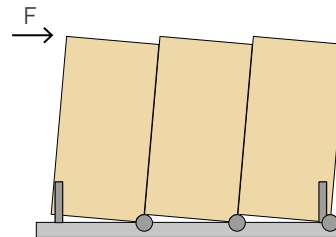
V tabelah je prikazana primerjava z vidika trdnosti med spojnikom SLOT in dvema vrstama običajnega spajanja. Izračun se nanaša na 2,9 m visok stenski panel. V tabeli POVEČANE MEDOSNE RAZDALJE so uporabljene 200 mm oziroma 100 mm medosne razdalje za spoje vrsta half-lap joint in spline joint. Za spojn timer je bila uporabljena medosna razdalja približno 1 m; v tem primeru je trdnost vijaknih povezav mnogo nižja od trdnosti spojn timer SLOT. Kot je razvidno v tabeli ZMANJŠANE MEDOSNE RAZDALJE, ob prepolovitvi medosne razdalje vijakov (in torej podvojitvi števila vijakov) ni mogoče zagotoviti trdnosti, ki jo zagotavljata samo dva spojn timer SLOT iz prejšnjega primera. Z uporabo štirih spojn timer SLOT je poleg tega mogoče doseči vrednosti za trdnost, ki bi jih z vijaki zelo težko dosegli. To pomeni, da s klasičnimi spoji ni mogoče zagotoviti visokih vrednosti za trdnost spoja.

### STENE IZ VEČ CLT PLOŠČ Z VPENJALI NA KONCIH

OBNAŠANJE PRI ENOJNI STENI



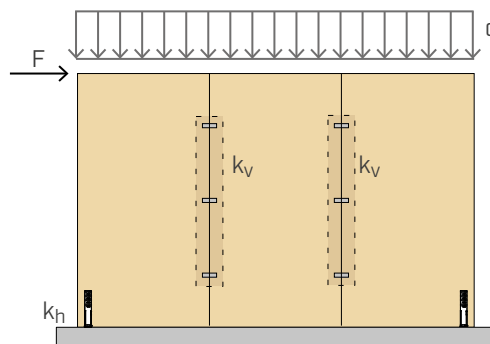
OBNAŠANJE PRI VEZANIH PLOŠČAH



Obstajata dva vzorca obnašanja glede zasukov stene iz večslojnih CLT plošč, ki jih določajo številni parametri. Pri enakih pogojih je mogoče potrditi, da razmerje togosti  $k_v/k_h$  določa obnašanje stene glede zasukov, pri čemer je:

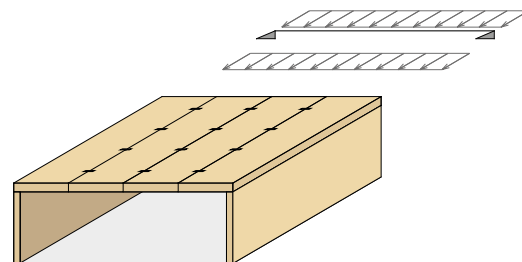
- $k_v$  skupna strižna togost spoja med paneli;
- $k_h$  natezna togost vpenjala.

Pri enakih pogojih lahko rečemo, da je v primeru visokih vrednosti  $k_v/k_h$  (torej visokih vrednosti  $k_v$ ) kinematično obnašanje stene podobno obnašanju enojne stene. Tovrstno steno je zaradi enostavnosti modeliranja veliko lažje oblikovati kot steno iz vezanih plošč.



### STROPI IZ VEČ CLT PLOŠČ

Porazdelitev horizontalnih sil (potresni sunek ali veter) s stropa na steno pod njim je odvisna od togosti stropa na lastni ravnini. Pri togem stropu poteka prenašanje zunanjih horizontalnih sil na steno pod njim na način membranskega obnašanja. Načrtovanje tega membranskega vedenja je preprostejše v primerjavi s stropom, podvrženim deformacijam na lastni ravnini, saj je shematizacija konstrukcije stropa enostavna. Poleg tega številni mednarodni protipotresni predpisi zahtevajo prisotnost toge membrane kot pogoj za pravilnost gradbenega načrta in s tem boljši potresni odziv stavbe.



### PREDNOST VISOKE TOGOSTI, POTRJEANE S PRESKUSI

Uporaba spojnika SLOT, ki se odlikuje po visoki togosti in trdnosti, vodi do nedvornih prednosti, tako v primeru stene iz več CLT plošč, kot tudi v primeru membranskega stropa. Te vrednosti trdnosti in togosti so potrjene eksperimentalno in so v skladu z ETA-19/0167; to pomeni, da ima projektant na voljo potrjene, natančne in zanesljive podatke.