

## SÜLLYESZTETT FEJŰ ÉS HATLAPFEJŰ, TELJESEN MENETES KÖTŐELEM

### 3 THORNS HEGY

A 3 THORNS hegynek köszönhetően a minimális telepítési távolságok csökkentek. Több csavar használható kisebb helyen, és nagyobb csavarok kisebb elemekben.

A költségek alacsonyabbak és a terv kivitelezési ideje rövidebb.

### TANÚSÍTVÁNY FÁHOZ ÉS BETONHOZ

Szerkezeti kötőelem, jóváhagyva a faanyagon való alkalmazáshoz az ETA-11/0030 szerint és a fa-beton anyagon való alkalmazáshoz az ETA-22/0806 szerint.

### HÚZÓSZILÁRDSÁG

Mély menet és nagy ellenállású acél a kiváló húzási vagy csúszási ellenállási teljesítményhez. Tanúsítva szerkezeti alkalmazásokhoz, bármilyen rostirányban (0°÷ 90°).

Lehetőség van acél lemezeken történő használatra VGU és HUS alátéttel kombinálva.

### SÜLLYESZTETT ÉS HATSZÖGLETŰ FEJ

Ákár L = 600 mm - ig süllyesztett fej, ideális lemezeken történő alkalmazáshoz, illetve eltűnő erősítésekhez. Hatszögletű fej L > 600 mm - től a csavarbehajtóval történő becsavarás megkönnyítésére.



BIT INCLUDED

|                          |                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ÁTMÉRŐ [mm]              | 9 (9) 15 15                                                  |
| HOSSZÚSÁG [mm]           | 80 (80) 2000 2000                                            |
| FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY    | SC1 SC2                                                      |
| LÉGKÖRI KORROZIÓOSZTÁLY  | C1 C2                                                        |
| FAANYAG KORROZIÓOSZTÁLYA | T1 T2                                                        |
| ANYAG                    | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED galvanikusan horganyzott<br>szénacél |

METAL-to-TIMBER recommended use:



### ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- faalapú panelek
- tömör fa
- laminált fa
- CLT és LVL
- nagy sűrűségű fák

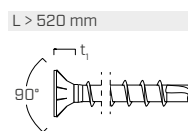
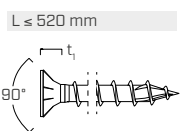
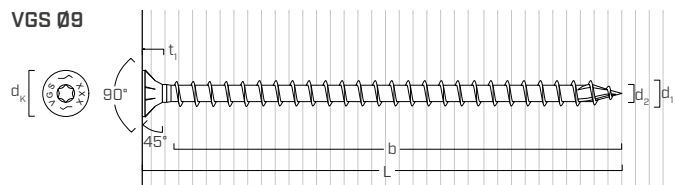


## TC FUSION

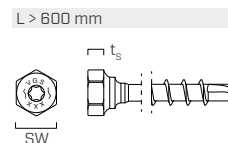
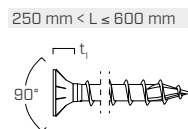
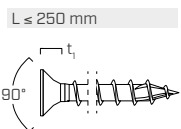
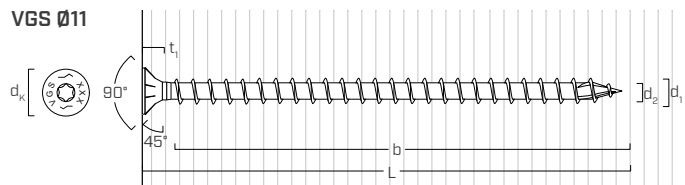
A TC FUSION rendszer ETA-22/0806 tanúsítása lehetővé teszi, hogy a VGS csavarokat a betonban levő acélbetétekkel együtt lehessen használni, így a panel födéme és a merevítő mag kis mértékű öntés hozzáadásával integrálható.

## GEOMETRIA ÉS MECHANIKAI JELLEMZŐK

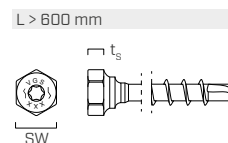
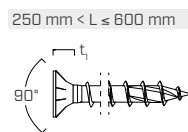
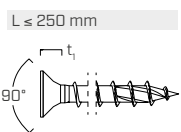
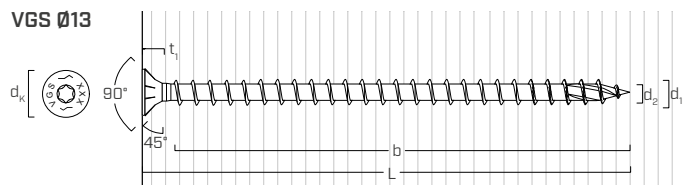
### VGS Ø9



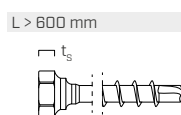
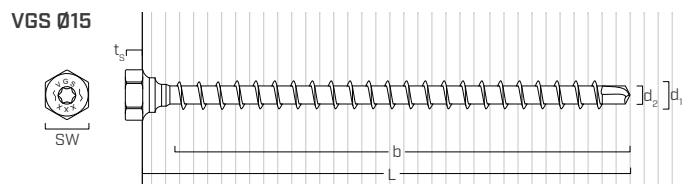
### VGS Ø11



### VGS Ø13



### VGS Ø15



| Névleges átmérő                   | d <sub>1</sub>      | [mm]                 | 9     | 11       | 11       | 13       | 13       | 15    |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Hosszúság                         | L                   | [mm]                 | -     | ≤ 600 mm | > 600 mm | ≤ 600 mm | > 600 mm | -     |
| Süllyesztett fej átmérője         | d <sub>K</sub>      | [mm]                 | 16,00 | 19,30    | -        | 22,00    | -        | -     |
| Süllyesztett fej vastagsága       | t <sub>1</sub>      | [mm]                 | 6,50  | 8,20     | -        | 9,40     | -        | -     |
| Kulcsméret                        | SW                  | -                    | -     | -        | SW 17    | -        | SW 19    | SW22  |
| Hatlapfej vastagsága              | t <sub>s</sub>      | [mm]                 | -     | -        | 6,40     | -        | 7,50     | 8,80  |
| Magátmérő                         | d <sub>2</sub>      | [mm]                 | 5,90  | 6,60     | 6,60     | 8,00     | 8,00     | 9,10  |
| Előfúrás átmérője <sup>(1)</sup>  | d <sub>V,S</sub>    | [mm]                 | 5,0   | 6,0      | 6,0      | 8,0      | 8,0      | 9,00  |
| Előfúrás átmérője <sup>(2)</sup>  | d <sub>V,H</sub>    | [mm]                 | 6,0   | 7,0      | 7,0      | 9,0      | 9,0      | 10,00 |
| Jellemző húzószilárdság           | f <sub>tens,k</sub> | [kN]                 | 25,4  | 38,0     | 38,0     | 53,0     | 53,0     | 65,0  |
| Jellemző anyagkifáradási nyomaték | M <sub>y,k</sub>    | [Nm]                 | 27,2  | 45,9     | 45,9     | 70,9     | 70,9     | 95,0  |
| Jellemző kifáradási ellenállás    | f <sub>y,k</sub>    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000  | 1000     | 1000     | 1000     | 1000     | 1000  |

(1) Előfúrát érvényes puhafa (softwood) anyagra.

(2) Előfúrát érvényes keményfához (hardwood) és bükk LVL-hez.

A VGS Ø15 mechanikai paramétereit analitikai módszerrel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk.

|                                         |                   |                      | puhafa<br>(softwood) | puhafa LVL<br>(LVL softwood) | előfúrt bükk LVL<br>(Beech LVL predrilled) |
|-----------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------------------|
| Kihúzási ellenállás jellemző paramétere | f <sub>ax,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                 | 15,0                         | 29,0                                       |
| Kapcsolt sűrűség                        | ρ <sub>a</sub>    | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                  | 500                          | 730                                        |
| Számítási sűrűség                       | ρ <sub>k</sub>    | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                | 410 ÷ 550                    | 590 ÷ 750                                  |

Más anyagokkal való használat esetén lásd az ETA-11/0030 szabványt.

### TC FUSION RENDSZER FA-BETON ALKALMAZÁSHOZ

| Névleges átmérő                          | d <sub>1</sub>   | [mm]                 | 9    | 11   | 13   | 15 |
|------------------------------------------|------------------|----------------------|------|------|------|----|
| Tapadási nyírószilárdság C25/30 betonban | f <sub>b,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,5 | 12,5 | 12,5 | -  |

Más anyagokkal való használat esetén lásd az ETA-22/0806 szabványt.

## KÓDOK ÉS MÉRETEK

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KÓD       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | db. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 9<br>TX40              | VGS9100   | 100       | 90        | 25  |
|                        | VGS9120   | 120       | 110       | 25  |
|                        | VGS9140   | 140       | 130       | 25  |
|                        | VGS9160   | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGS9180   | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGS9200   | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGS9220   | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGS9240   | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGS9260   | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGS9280   | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGS9300   | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGS9320   | 320       | 310       | 25  |
|                        | VGS9340   | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGS9360   | 360       | 350       | 25  |
|                        | VGS9380   | 380       | 370       | 25  |
|                        | VGS9400   | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGS9440   | 440       | 430       | 25  |
|                        | VGS9480   | 480       | 470       | 25  |
|                        | VGS9520   | 520       | 510       | 25  |
|                        | VGS9560   | 560       | 550       | 25  |
|                        | VGS9600   | 600       | 590       | 25  |
| 11<br>TX 50            | VGS1180   | 80        | 70        | 25  |
|                        | VGS11100  | 100       | 90        | 25  |
|                        | VGS11125  | 125       | 115       | 25  |
|                        | VGS11150  | 150       | 140       | 25  |
|                        | VGS11175  | 175       | 165       | 25  |
|                        | VGS11200  | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGS11225  | 225       | 215       | 25  |
|                        | VGS11250  | 250       | 240       | 25  |
|                        | VGS11275  | 275       | 265       | 25  |
|                        | VGS11300  | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGS11325  | 325       | 315       | 25  |
|                        | VGS11350  | 350       | 340       | 25  |
|                        | VGS11375  | 375       | 365       | 25  |
|                        | VGS11400  | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGS11425  | 425       | 415       | 25  |
|                        | VGS11450  | 450       | 440       | 25  |
|                        | VGS11475  | 475       | 465       | 25  |
|                        | VGS11500  | 500       | 490       | 25  |
|                        | VGS11525  | 525       | 515       | 25  |
|                        | VGS11550  | 550       | 540       | 25  |
|                        | VGS11575  | 575       | 565       | 25  |
| 11<br>SW 17<br>TX 50   | VGS11600  | 600       | 590       | 25  |
|                        | VGS11650  | 650       | 630       | 25  |
|                        | VGS11700  | 700       | 680       | 25  |
|                        | VGS11750  | 750       | 680       | 25  |
|                        | VGS11800  | 800       | 780       | 25  |
|                        | VGS11850  | 850       | 830       | 25  |
|                        | VGS11900  | 900       | 880       | 25  |
|                        | VGS11950  | 950       | 930       | 25  |
|                        | VGS111000 | 1000      | 980       | 25  |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KÓD       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | db. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 13<br>TX 50            | VGS1380   | 80        | 70        | 25  |
|                        | VGS13100  | 100       | 90        | 25  |
|                        | VGS13150  | 150       | 140       | 25  |
|                        | VGS13200  | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGS13250  | 250       | 240       | 25  |
|                        | VGS13300  | 300       | 280       | 25  |
|                        | VGS13350  | 350       | 330       | 25  |
|                        | VGS13400  | 400       | 380       | 25  |
|                        | VGS13450  | 450       | 430       | 25  |
|                        | VGS13500  | 500       | 480       | 25  |
| 13<br>SW 19<br>TX 50   | VGS13550  | 550       | 530       | 25  |
|                        | VGS13600  | 600       | 580       | 25  |
|                        | VGS13650  | 650       | 630       | 25  |
|                        | VGS13700  | 700       | 680       | 25  |
|                        | VGS13750  | 750       | 730       | 25  |
|                        | VGS13800  | 800       | 780       | 25  |
|                        | VGS13850  | 850       | 830       | 25  |
|                        | VGS13900  | 900       | 880       | 25  |
|                        | VGS13950  | 950       | 930       | 25  |
|                        | VGS131000 | 1000      | 980       | 25  |
| 15<br>SW 21<br>TX 50   | VGS131100 | 1100      | 1080      | 25  |
|                        | VGS131200 | 1200      | 1180      | 25  |
|                        | VGS131300 | 1300      | 1280      | 25  |
|                        | VGS131400 | 1400      | 1380      | 25  |
|                        | VGS131500 | 1500      | 1480      | 25  |
|                        | VGS15600  | 600       | 580       | 25  |
|                        | VGS15700  | 700       | 680       | 25  |
|                        | VGS15800  | 800       | 780       | 25  |
|                        | VGS15900  | 900       | 880       | 25  |
|                        | VGS151000 | 1000      | 980       | 25  |
|                        | VGS151200 | 1200      | 1180      | 25  |
|                        | VGS151400 | 1400      | 1380      | 25  |
|                        | VGS151600 | 1600      | 1580      | 25  |
|                        | VGS151800 | 1800      | 1780      | 25  |
|                        | VGS152000 | 2000      | 1980      | 25  |

## KAPCSOLÓDÓ TERMÉKEK



### VGS

ALÁTÉT 45° VGS - HEZ

old. 190



### TORQUE LIMITER

NYOMATÉKHATÁROLÓ

old. 408



### WASP

KAMPÓ FA ELEMEK  
SZÁLLÍTÁSÁHOZ

old. 413

## MINIMÁLIS TÁVOLSÁGOK TENGELYIRÁNYBAN TERHELT CSAVAROKNÁL



csavarok **ELŐFÚRÁSSAL ÉS ELŐFÚRÁS nélkül** becsavarva

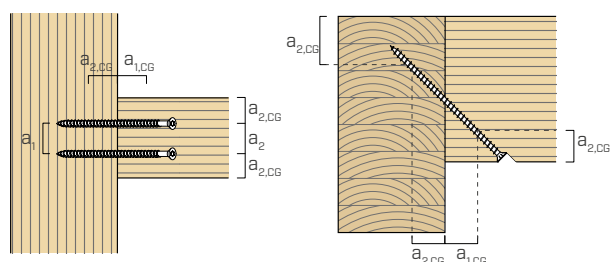


| $d_1$       | [mm] | 9            | 11 |
|-------------|------|--------------|----|
| $a_1$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 45 |
| $a_2$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 45 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | <b>2,5·d</b> | 23 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | <b>8·d</b>   | 72 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | <b>3·d</b>   | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | <b>1,5·d</b> | 14 |

| $d_1$       | [mm] | 13           |
|-------------|------|--------------|
| $a_1$       | [mm] | <b>5·d</b>   |
| $a_2$       | [mm] | <b>5·d</b>   |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | <b>2,5·d</b> |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | <b>8·d</b>   |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | <b>3·d</b>   |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | <b>1,5·d</b> |

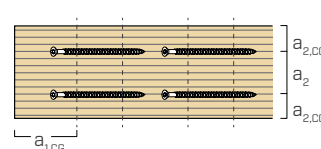
| $d_1$       | [mm] | 9            | 11 | 13 | 15 |
|-------------|------|--------------|----|----|----|
| $a_1$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 45 | 55 | 65 |
| $a_2$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 45 | 55 | 65 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | <b>2,5·d</b> | 23 | 28 | 33 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | <b>5·d</b>   | 45 | 55 | 65 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | <b>3·d</b>   | 27 | 33 | 39 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | <b>1,5·d</b> | 14 | 17 | 20 |

CSAVAROK HÚZÁSBAN  $\alpha$  SZÖGET BEZÁRVA A ROSTIRÁNYRA

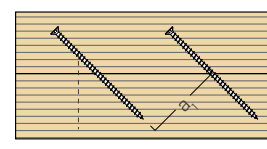


felülnézeti ábra

perspektivikus ábra

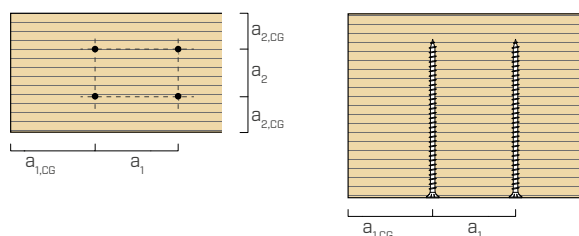


felülnézeti ábra



perspektivikus ábra

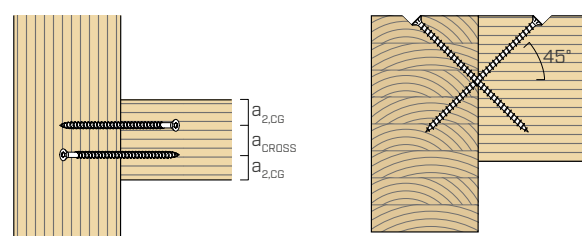
CSAVAROK ROSTIRÁNYRA  $\alpha = 90^\circ$  - OS SZÖGBEN BEHELYEZVE



felülnézeti ábra

perspektivikus ábra

KERESZTEZETT CSAVAROK  $\alpha$  SZÖGBEN BEHELYEZVE A ROSTOKHOZ KÉPEST



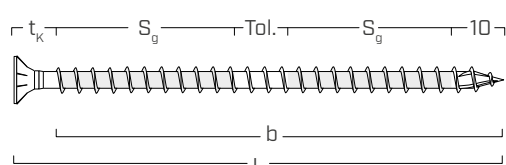
felülnézeti ábra

perspektivikus ábra

### MEGJEGYZÉS

- A minimális távolságok az ETA-11/0030-nak megfelelően vannak megadva.
- A minimális távolságok nem függnek a kötőelem beillesztési szögétől és az erőnek a rosttal bezárt szögétől.
- Az  $a_2$  tengelytávolság csökkenthető  $a_{2,LIM}$ -értékig, ha minden kötőelemnél betartja az  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  „kötési síkot”.
- A 3 THORNS, RBSN és self-drilling hegygel rendelkező csavarok esetében a táblázatban megadott minimális távolságok kísérleti próbák eredményei; alternatív megoldásként alkalmazza az  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  és az  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  értékeket, az EN 1995:2014 szerint.

## HATÉKONY MENET SZÁMÍTÁS



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

$$t_K = 10 \text{ mm (süllyesztett fej)}$$

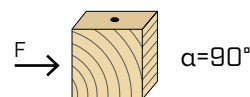
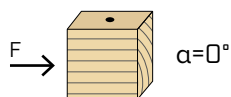
$$t_K = 20 \text{ mm (hatszögletű fej)}$$

10 mm a menetes rész teljes hossza

jelenti a menetes rész fél hosszát 10 mm elhelyezés nettó tűrésnél (Tol)

## NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK MINIMUM TÁVOLSÁGA

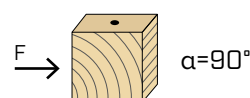
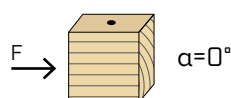
csavarok **ELŐFÚRÁS NÉLKÜL** becsavarva  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 9   | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 90  | 110 | 130 | 150 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 135 | 165 | 195 | 225 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 90  | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |

| $d_1$ [mm]     |      | 9  | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |

csavarok **ELŐFÚRÁSSAL** becsavarva



| $d_1$ [mm]     |      | 9   | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 108 | 132 | 156 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 63  | 77  | 91  | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |

| $d_1$ [mm]     |     | 9  | 11 | 13 | 15  |
|----------------|-----|----|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 36 | 44 | 52 | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 36 | 44 | 52 | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 27 | 33 | 39 | 45  |

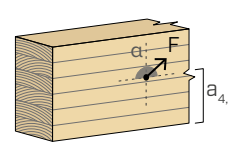
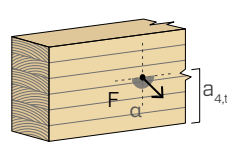
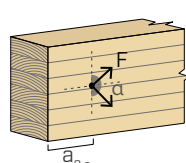
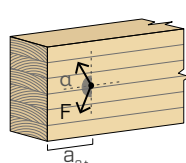
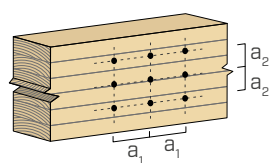
$\alpha$  = erő és rost közötti szög  
 $d = d_1$  = csavar névleges átmérő

terhelt végpont  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

tehermentesített végpont  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

terhelt perem  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

tehermentesített perem  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



### MEGJEGYZÉS

- A minimum távolságok EN 1995:2014 szerint ETA-11/0030 - nak megfelelően, a faelemek  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  sűrűségével számolva.
- Acél-fa kötésnél a minimum távolságok ( $a_1$ ,  $a_2$ ) megszorozhatók 0,7 együtt-tel.
- Panel-fa kötésnél a minimum távolságok ( $a_1$ ,  $a_2$ ) megszorozhatók 0,85 együtt-tel.

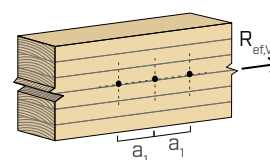
- A táblázatban megadott  $a_1$  csavarok közötti távolság a 3 THORNS hegyű, előfúrat nélkül behelyezett csavarok esetében, amikor a faelem sűrűsége  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  és az erő és rost közötti szög  $\alpha = 0^\circ$ , a kísérleti próbák alapján feltételeztük a 10·d értéket, alternatív megoldásként alkalmazza a 12·d értéket az EN 1995:2014 szerint.

## NYÍRÓ IGÉNYBEVÉTELNEK KITETT CSAVAROK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

A több, azonos típusú és méretű csavarral készült kötés teherbíró képessége kisebb lehet, mint az egyes kötőelemek teherbíró képességének összege.

A rost irányával párhuzamosan, egymástól  $a_1$  távolságra elhelyezett n db. csavarból álló sor esetén a jellemző hatékony teherbíró képesség:

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



Az  $n_{ef}$  értékét az alábbi táblázat tartalmazza az n és az  $a_1$  függvényében.

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

(\*) Az  $a_1$  közbenső értékeire lineárisan interpolálhatunk.

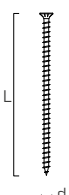
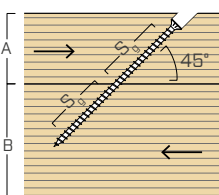
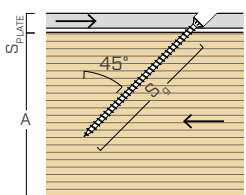
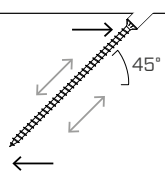
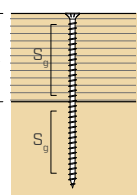
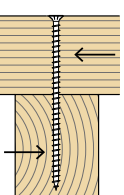
HÚZÁS / ÖSSZENYOMÁS

| geometria     |           | teljes menet kihúzás   |                   |                       |                      | részmenet kihúzás      |                   |                       |                      | acél<br>húzóereje    | instabilitás<br>$\varepsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------|
|               |           | $\varepsilon=90^\circ$ |                   | $\varepsilon=0^\circ$ |                      | $\varepsilon=90^\circ$ |                   | $\varepsilon=0^\circ$ |                      |                      |                                        |
|               |           |                        |                   |                       |                      |                        |                   |                       |                      |                      |                                        |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]    | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]          | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN] | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]                  |
| 9             | 100       | 90                     | 110               | 10,23                 | 3,07                 | 35                     | 55                | 3,98                  | 1,19                 | 25,40                | 17,25                                  |
|               | 120       | 110                    | 130               | 12,50                 | 3,75                 | 45                     | 65                | 5,11                  | 1,53                 |                      |                                        |
|               | 140       | 130                    | 150               | 14,77                 | 4,43                 | 55                     | 75                | 6,25                  | 1,88                 |                      |                                        |
|               | 160       | 150                    | 170               | 17,05                 | 5,11                 | 65                     | 85                | 7,39                  | 2,22                 |                      |                                        |
|               | 180       | 170                    | 190               | 19,32                 | 5,80                 | 75                     | 95                | 8,52                  | 2,56                 |                      |                                        |
|               | 200       | 190                    | 210               | 21,59                 | 6,48                 | 85                     | 105               | 9,66                  | 2,90                 |                      |                                        |
|               | 220       | 210                    | 230               | 23,87                 | 7,16                 | 95                     | 115               | 10,80                 | 3,24                 |                      |                                        |
|               | 240       | 230                    | 250               | 26,14                 | 7,84                 | 105                    | 125               | 11,93                 | 3,58                 |                      |                                        |
|               | 260       | 250                    | 270               | 28,41                 | 8,52                 | 115                    | 135               | 13,07                 | 3,92                 |                      |                                        |
|               | 280       | 270                    | 290               | 30,68                 | 9,21                 | 125                    | 145               | 14,21                 | 4,26                 |                      |                                        |
|               | 300       | 290                    | 310               | 32,96                 | 9,89                 | 135                    | 155               | 15,34                 | 4,60                 |                      |                                        |
|               | 320       | 310                    | 330               | 35,23                 | 10,57                | 145                    | 165               | 16,48                 | 4,94                 |                      |                                        |
|               | 340       | 330                    | 350               | 37,50                 | 11,25                | 155                    | 175               | 17,61                 | 5,28                 |                      |                                        |
|               | 360       | 350                    | 370               | 39,78                 | 11,93                | 165                    | 185               | 18,75                 | 5,63                 |                      |                                        |
|               | 380       | 370                    | 390               | 42,05                 | 12,61                | 175                    | 195               | 19,89                 | 5,97                 |                      |                                        |
|               | 400       | 390                    | 410               | 44,32                 | 13,30                | 185                    | 205               | 21,02                 | 6,31                 |                      |                                        |
|               | 440       | 430                    | 450               | 48,87                 | 14,66                | 205                    | 225               | 23,30                 | 6,99                 |                      |                                        |
|               | 480       | 470                    | 490               | 53,41                 | 16,02                | 225                    | 245               | 25,57                 | 7,67                 |                      |                                        |
|               | 520       | 510                    | 530               | 57,96                 | 17,39                | 245                    | 265               | 27,84                 | 8,35                 |                      |                                        |
|               | 560       | 550                    | 570               | 62,50                 | 18,75                | 265                    | 285               | 30,12                 | 9,03                 |                      |                                        |
|               | 600       | 590                    | 610               | 67,05                 | 20,11                | 285                    | 305               | 32,39                 | 9,72                 |                      |                                        |
| 11            | 80        | 70                     | 90                | 9,72                  | 2,92                 | 25                     | 45                | 3,47                  | 1,04                 | 38,00                | 21,93                                  |
|               | 100       | 90                     | 110               | 12,50                 | 3,75                 | 35                     | 55                | 4,86                  | 1,46                 |                      |                                        |
|               | 125       | 115                    | 135               | 15,97                 | 4,79                 | 48                     | 68                | 6,60                  | 1,98                 |                      |                                        |
|               | 150       | 140                    | 160               | 19,45                 | 5,83                 | 60                     | 80                | 8,33                  | 2,50                 |                      |                                        |
|               | 175       | 165                    | 185               | 22,92                 | 6,88                 | 73                     | 93                | 10,07                 | 3,02                 |                      |                                        |
|               | 200       | 190                    | 210               | 26,39                 | 7,92                 | 85                     | 105               | 11,81                 | 3,54                 |                      |                                        |
|               | 225       | 215                    | 235               | 29,86                 | 8,96                 | 98                     | 118               | 13,54                 | 4,06                 |                      |                                        |
|               | 250       | 240                    | 260               | 33,34                 | 10,00                | 110                    | 130               | 15,28                 | 4,58                 |                      |                                        |
|               | 275       | 265                    | 285               | 36,81                 | 11,04                | 123                    | 143               | 17,01                 | 5,10                 |                      |                                        |
|               | 300       | 290                    | 310               | 40,28                 | 12,08                | 135                    | 155               | 18,75                 | 5,63                 |                      |                                        |
|               | 325       | 315                    | 335               | 43,75                 | 13,13                | 148                    | 168               | 20,49                 | 6,15                 |                      |                                        |
|               | 350       | 340                    | 360               | 47,22                 | 14,17                | 160                    | 180               | 22,22                 | 6,67                 |                      |                                        |
|               | 375       | 365                    | 385               | 50,70                 | 15,21                | 173                    | 193               | 23,96                 | 7,19                 |                      |                                        |
|               | 400       | 390                    | 410               | 54,17                 | 16,25                | 185                    | 205               | 25,70                 | 7,71                 |                      |                                        |
|               | 425       | 415                    | 435               | 57,64                 | 17,29                | 198                    | 218               | 27,43                 | 8,23                 |                      |                                        |
|               | 450       | 440                    | 460               | 61,11                 | 18,33                | 210                    | 230               | 29,17                 | 8,75                 |                      |                                        |
|               | 475       | 465                    | 485               | 64,59                 | 19,38                | 223                    | 243               | 30,90                 | 9,27                 |                      |                                        |
|               | 500       | 490                    | 510               | 68,06                 | 20,42                | 235                    | 255               | 32,64                 | 9,79                 |                      |                                        |
|               | 525       | 515                    | 535               | 71,53                 | 21,46                | 248                    | 268               | 34,38                 | 10,31                |                      |                                        |
|               | 550       | 540                    | 560               | 75,00                 | 22,50                | 260                    | 280               | 36,11                 | 10,83                |                      |                                        |
|               | 575       | 565                    | 585               | 78,48                 | 23,54                | 273                    | 293               | 37,85                 | 11,35                |                      |                                        |
|               | 600       | 590                    | 610               | 81,95                 | 24,58                | 285                    | 305               | 39,59                 | 11,88                |                      |                                        |
|               | 650       | 630                    | 660               | 87,51                 | 26,25                | 305                    | 325               | 42,36                 | 12,71                |                      |                                        |
|               | 700       | 680                    | 710               | 94,45                 | 28,33                | 330                    | 350               | 45,84                 | 13,75                |                      |                                        |
|               | 750       | 680                    | 760               | 94,45                 | 28,33                | 330                    | 350               | 45,84                 | 13,75                |                      |                                        |
|               | 800       | 780                    | 810               | 108,34                | 32,50                | 380                    | 400               | 52,78                 | 15,83                |                      |                                        |
|               | 850       | 830                    | 860               | 115,28                | 34,59                | 405                    | 425               | 56,25                 | 16,88                |                      |                                        |
|               | 900       | 880                    | 910               | 122,23                | 36,67                | 430                    | 450               | 59,73                 | 17,92                |                      |                                        |
|               | 950       | 930                    | 960               | 129,17                | 38,75                | 455                    | 475               | 63,20                 | 18,96                |                      |                                        |
|               | 1000      | 980                    | 1010              | 136,12                | 40,84                | 480                    | 500               | 66,67                 | 20,00                |                      |                                        |

HÚZÁS / ÖSSZENYOMÁS

| geometria     |           | teljes menet kihúzás   |                       |                        |                       | részmenet kihúzás      |                       |                        |                       | acél<br>húzóereje    | instabilitás<br>$\varepsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------------------|
|               |           | $\varepsilon=90^\circ$ | $\varepsilon=0^\circ$ | $\varepsilon=90^\circ$ | $\varepsilon=0^\circ$ | $\varepsilon=90^\circ$ | $\varepsilon=0^\circ$ | $\varepsilon=90^\circ$ | $\varepsilon=0^\circ$ |                      |                                        |
|               |           |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                      |                                        |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]    | $A_{min}$<br>[mm]     | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]  | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]  | $S_g$<br>[mm]          | $A_{min}$<br>[mm]     | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]  | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]  | $R_{tens,k}$<br>[kN] | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]                  |
| 13            | 80        | 70                     | 90                    | 11,49                  | 3,45                  | 25                     | 45                    | 4,10                   | 1,23                  | 53,00                | 32,69                                  |
|               | 100       | 90                     | 110                   | 14,77                  | 4,43                  | 35                     | 55                    | 5,75                   | 1,72                  |                      |                                        |
|               | 150       | 140                    | 160                   | 22,98                  | 6,89                  | 60                     | 80                    | 9,85                   | 2,95                  |                      |                                        |
|               | 200       | 190                    | 210                   | 31,19                  | 9,36                  | 85                     | 105                   | 13,95                  | 4,19                  |                      |                                        |
|               | 250       | 240                    | 260                   | 39,40                  | 11,82                 | 110                    | 130                   | 18,06                  | 5,42                  |                      |                                        |
|               | 300       | 280                    | 310                   | 45,96                  | 13,79                 | 130                    | 150                   | 21,34                  | 6,40                  |                      |                                        |
|               | 350       | 330                    | 360                   | 54,17                  | 16,25                 | 155                    | 175                   | 25,44                  | 7,63                  |                      |                                        |
|               | 400       | 380                    | 410                   | 62,38                  | 18,71                 | 180                    | 200                   | 29,55                  | 8,86                  |                      |                                        |
|               | 450       | 430                    | 460                   | 70,58                  | 21,18                 | 205                    | 225                   | 33,65                  | 10,10                 |                      |                                        |
|               | 500       | 480                    | 510                   | 78,79                  | 23,64                 | 230                    | 250                   | 37,75                  | 11,33                 |                      |                                        |
|               | 550       | 530                    | 560                   | 87,00                  | 26,10                 | 255                    | 275                   | 41,86                  | 12,56                 |                      |                                        |
|               | 600       | 580                    | 610                   | 95,21                  | 28,56                 | 280                    | 300                   | 45,96                  | 13,79                 |                      |                                        |
|               | 650       | 630                    | 660                   | 103,42                 | 31,02                 | 305                    | 325                   | 50,07                  | 15,02                 |                      |                                        |
|               | 700       | 680                    | 710                   | 111,62                 | 33,49                 | 330                    | 350                   | 54,17                  | 16,25                 |                      |                                        |
|               | 750       | 730                    | 760                   | 119,83                 | 35,95                 | 355                    | 375                   | 58,27                  | 17,48                 |                      |                                        |
|               | 800       | 780                    | 810                   | 128,04                 | 38,41                 | 380                    | 400                   | 62,38                  | 18,71                 |                      |                                        |
|               | 850       | 830                    | 860                   | 136,25                 | 40,87                 | 405                    | 425                   | 66,48                  | 19,94                 |                      |                                        |
|               | 900       | 880                    | 910                   | 144,45                 | 43,34                 | 430                    | 450                   | 70,58                  | 21,18                 |                      |                                        |
|               | 950       | 930                    | 960                   | 152,66                 | 45,80                 | 455                    | 475                   | 74,69                  | 22,41                 |                      |                                        |
|               | 1000      | 980                    | 1010                  | 160,87                 | 48,26                 | 480                    | 500                   | 78,79                  | 23,64                 |                      |                                        |
|               | 1100      | 1080                   | 1110                  | 177,28                 | 53,18                 | 530                    | 550                   | 87,00                  | 26,10                 |                      |                                        |
|               | 1200      | 1180                   | 1210                  | 193,70                 | 58,11                 | 580                    | 600                   | 95,21                  | 28,56                 |                      |                                        |
|               | 1300      | 1280                   | 1310                  | 210,11                 | 63,03                 | 630                    | 650                   | 103,42                 | 31,02                 |                      |                                        |
|               | 1400      | 1380                   | 1410                  | 226,53                 | 67,96                 | 680                    | 700                   | 111,62                 | 33,49                 |                      |                                        |
|               | 1500      | 1480                   | 1510                  | 242,94                 | 72,88                 | 730                    | 750                   | 119,83                 | 35,95                 |                      |                                        |
| 15            | 600       | 580                    | 610                   | 109,85                 | 32,96                 | 280                    | 300                   | 53,03                  | 15,91                 | 65,00                | 42,86                                  |
|               | 700       | 680                    | 710                   | 128,80                 | 38,64                 | 330                    | 350                   | 62,50                  | 18,75                 |                      |                                        |
|               | 800       | 780                    | 810                   | 147,74                 | 44,32                 | 380                    | 400                   | 71,97                  | 21,59                 |                      |                                        |
|               | 900       | 880                    | 910                   | 166,68                 | 50,00                 | 430                    | 450                   | 81,44                  | 24,43                 |                      |                                        |
|               | 1000      | 980                    | 1010                  | 185,62                 | 55,69                 | 480                    | 500                   | 90,91                  | 27,27                 |                      |                                        |
|               | 1200      | 1180                   | 1210                  | 223,50                 | 67,05                 | 580                    | 600                   | 109,85                 | 32,96                 |                      |                                        |
|               | 1400      | 1380                   | 1410                  | 261,38                 | 78,41                 | 680                    | 700                   | 128,80                 | 38,64                 |                      |                                        |
|               | 1600      | 1580                   | 1610                  | 299,26                 | 89,78                 | 780                    | 800                   | 147,74                 | 44,32                 |                      |                                        |
|               | 1800      | 1780                   | 1810                  | 337,14                 | 101,14                | 880                    | 900                   | 166,68                 | 50,00                 |                      |                                        |
|               | 2000      | 1980                   | 2010                  | 375,02                 | 112,51                | 980                    | 1000                  | 185,62                 | 55,69                 |                      |                                        |

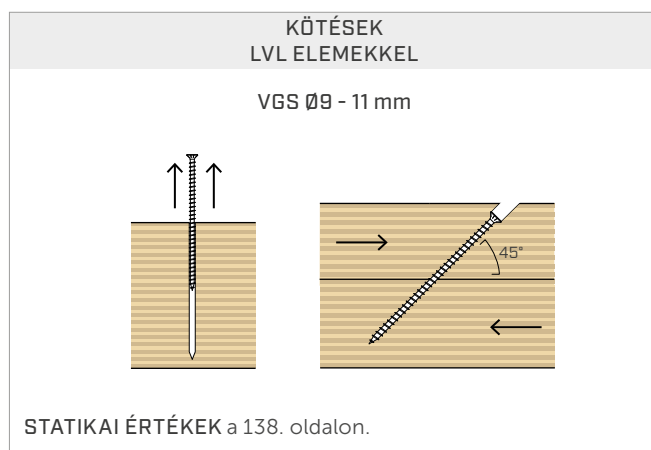
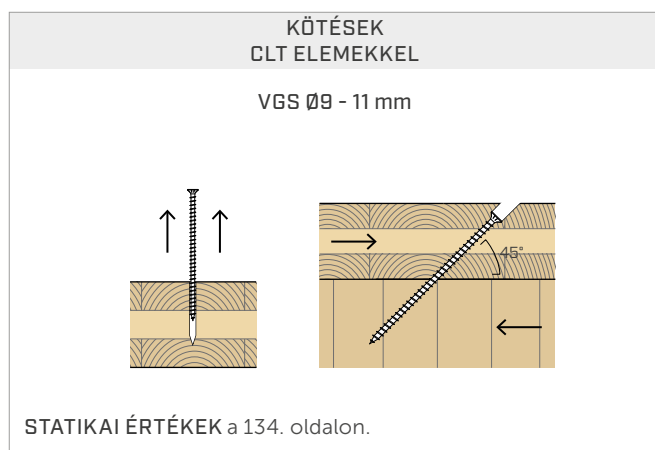
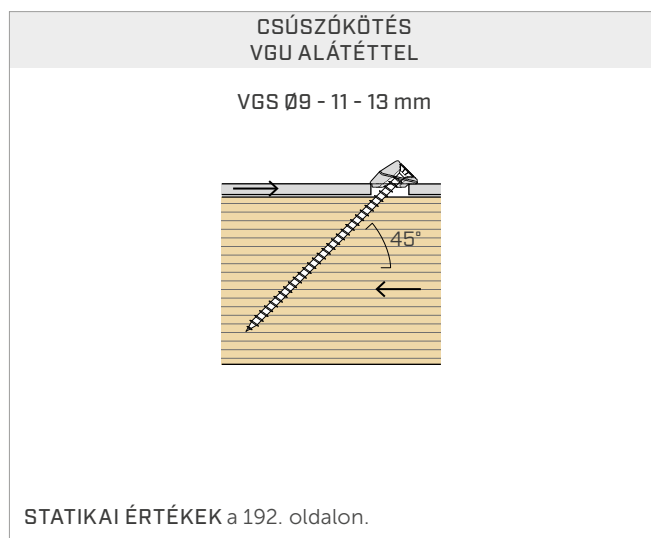
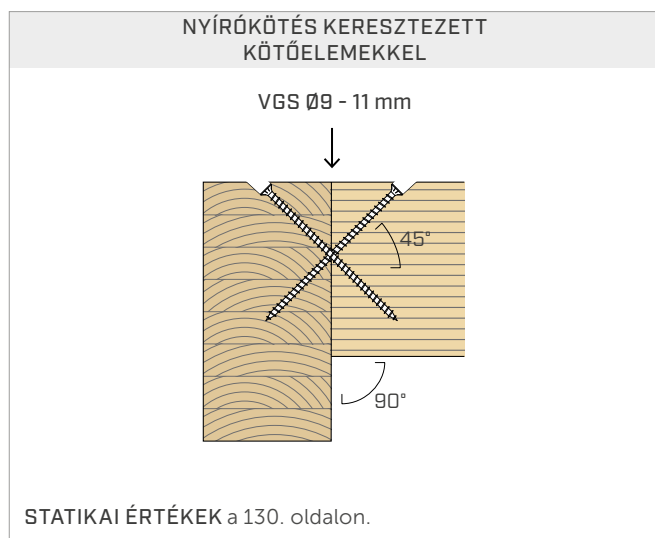
$\varepsilon$  = csavar és rost közötti szög

| MEGFOLYÁS                                                                         |                                                                                   |      |      |       |       |                                                                                   |       |      |       | NYÍRÁS                                                                             |                                                                                     |      |                                                                                     |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| geometria                                                                         | fa-fa                                                                             |      |      |       |       | acél-fa                                                                           |       |      |       | acél húzóereje                                                                     | fa-fa<br>ε=90°                                                                      |      | fa-fa<br>ε=0°                                                                       |        |
|  |  |      |      |       |       |  |       |      |       |  |  |      |  |        |
| d1                                                                                | L                                                                                 | Sg   | A    | Bmin  | RV,k  | SPLATE                                                                            | Sg    | Amin | RV,k  | Rtens,45,k                                                                         | Sg                                                                                  | A    | RV,90,k                                                                             | RV,0,k |
| [mm]                                                                              | [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm]  | [kN]  | [mm]                                                                              | [mm]  | [mm] | [kN]  | [kN]                                                                               | [mm]                                                                                | [mm] | [mm]                                                                                | [kN]   |
| 9                                                                                 | 100                                                                               | 35   | 40   | 55    | 2,81  | 15                                                                                | 85    | 80   | 6,83  | 17,96                                                                              | 35                                                                                  | 50   | 4,04                                                                                | 2,07   |
|                                                                                   | 120                                                                               | 45   | 45   | 60    | 3,62  |                                                                                   | 105   | 95   | 8,44  |                                                                                    | 45                                                                                  | 60   | 4,53                                                                                | 2,30   |
|                                                                                   | 140                                                                               | 55   | 55   | 70    | 4,42  |                                                                                   | 125   | 110  | 10,04 |                                                                                    | 55                                                                                  | 70   | 4,81                                                                                | 2,55   |
|                                                                                   | 160                                                                               | 65   | 60   | 75    | 5,22  |                                                                                   | 145   | 125  | 11,65 |                                                                                    | 65                                                                                  | 80   | 5,10                                                                                | 2,81   |
|                                                                                   | 180                                                                               | 75   | 70   | 85    | 6,03  |                                                                                   | 165   | 135  | 13,26 |                                                                                    | 75                                                                                  | 90   | 5,38                                                                                | 3,08   |
|                                                                                   | 200                                                                               | 85   | 75   | 90    | 6,83  |                                                                                   | 185   | 150  | 14,87 |                                                                                    | 85                                                                                  | 100  | 5,67                                                                                | 3,18   |
|                                                                                   | 220                                                                               | 95   | 85   | 100   | 7,63  |                                                                                   | 205   | 165  | 16,47 |                                                                                    | 95                                                                                  | 110  | 5,95                                                                                | 3,27   |
|                                                                                   | 240                                                                               | 105  | 90   | 105   | 8,44  |                                                                                   | 225   | 180  | 18,08 |                                                                                    | 105                                                                                 | 120  | 6,23                                                                                | 3,35   |
|                                                                                   | 260                                                                               | 115  | 95   | 110   | 9,24  |                                                                                   | 245   | 195  | 19,69 |                                                                                    | 115                                                                                 | 130  | 6,50                                                                                | 3,44   |
|                                                                                   | 280                                                                               | 125  | 105  | 120   | 10,04 |                                                                                   | 265   | 205  | 21,29 |                                                                                    | 125                                                                                 | 140  | 6,50                                                                                | 3,52   |
|                                                                                   | 300                                                                               | 135  | 110  | 125   | 10,85 |                                                                                   | 285   | 220  | 22,90 |                                                                                    | 135                                                                                 | 150  | 6,50                                                                                | 3,61   |
|                                                                                   | 320                                                                               | 145  | 120  | 135   | 11,65 |                                                                                   | 305   | 235  | 24,51 |                                                                                    | 145                                                                                 | 160  | 6,50                                                                                | 3,69   |
|                                                                                   | 340                                                                               | 155  | 125  | 140   | 12,46 |                                                                                   | 325   | 250  | 26,12 |                                                                                    | 155                                                                                 | 170  | 6,50                                                                                | 3,78   |
|                                                                                   | 360                                                                               | 165  | 130  | 145   | 13,26 |                                                                                   | 345   | 265  | 27,72 |                                                                                    | 165                                                                                 | 180  | 6,50                                                                                | 3,86   |
|                                                                                   | 380                                                                               | 175  | 140  | 155   | 14,06 |                                                                                   | 365   | 280  | 29,33 |                                                                                    | 175                                                                                 | 190  | 6,50                                                                                | 3,95   |
|                                                                                   | 400                                                                               | 185  | 145  | 160   | 14,87 |                                                                                   | 385   | 290  | 30,94 |                                                                                    | 185                                                                                 | 200  | 6,50                                                                                | 4,03   |
|                                                                                   | 440                                                                               | 205  | 160  | 175   | 16,47 |                                                                                   | 425   | 320  | 34,15 |                                                                                    | 205                                                                                 | 220  | 6,50                                                                                | 4,21   |
|                                                                                   | 480                                                                               | 225  | 175  | 190   | 18,08 |                                                                                   | 465   | 350  | 37,37 |                                                                                    | 225                                                                                 | 240  | 6,50                                                                                | 4,38   |
| 520                                                                               | 245                                                                               | 190  | 205  | 19,69 | 505   | 375                                                                               | 40,58 | 245  | 260   | 6,50                                                                               | 4,55                                                                                |      |                                                                                     |        |
| 560                                                                               | 265                                                                               | 205  | 220  | 21,29 | 545   | 405                                                                               | 43,79 | 265  | 280   | 6,50                                                                               | 4,72                                                                                |      |                                                                                     |        |
| 600                                                                               | 285                                                                               | 215  | 230  | 22,90 | 585   | 435                                                                               | 47,01 | 285  | 300   | 6,50                                                                               | 4,89                                                                                |      |                                                                                     |        |
| 11                                                                                | 80                                                                                | 25   | 35   | 50    | 2,46  | 18                                                                                | 60    | 60   | 5,89  | 26,87                                                                              | 25                                                                                  | 40   | 3,67                                                                                | 2,16   |
|                                                                                   | 100                                                                               | 35   | 40   | 55    | 3,44  |                                                                                   | 80    | 75   | 7,86  |                                                                                    | 35                                                                                  | 50   | 4,72                                                                                | 2,69   |
|                                                                                   | 125                                                                               | 48   | 50   | 65    | 4,67  |                                                                                   | 105   | 95   | 10,31 |                                                                                    | 48                                                                                  | 63   | 6,03                                                                                | 2,99   |
|                                                                                   | 150                                                                               | 60   | 60   | 75    | 5,89  |                                                                                   | 130   | 110  | 12,77 |                                                                                    | 60                                                                                  | 75   | 6,61                                                                                | 3,33   |
|                                                                                   | 175                                                                               | 73   | 65   | 80    | 7,12  |                                                                                   | 155   | 130  | 15,22 |                                                                                    | 73                                                                                  | 88   | 7,05                                                                                | 3,71   |
|                                                                                   | 200                                                                               | 85   | 75   | 90    | 8,35  |                                                                                   | 180   | 145  | 17,68 |                                                                                    | 85                                                                                  | 100  | 7,48                                                                                | 4,10   |
|                                                                                   | 225                                                                               | 98   | 85   | 100   | 9,58  |                                                                                   | 205   | 165  | 20,13 |                                                                                    | 98                                                                                  | 113  | 7,92                                                                                | 4,44   |
|                                                                                   | 250                                                                               | 110  | 95   | 110   | 10,80 |                                                                                   | 230   | 185  | 22,59 |                                                                                    | 110                                                                                 | 125  | 8,35                                                                                | 4,57   |
|                                                                                   | 275                                                                               | 123  | 100  | 115   | 12,03 |                                                                                   | 255   | 200  | 25,04 |                                                                                    | 123                                                                                 | 138  | 8,79                                                                                | 4,70   |
|                                                                                   | 300                                                                               | 135  | 110  | 125   | 13,26 |                                                                                   | 280   | 220  | 27,50 |                                                                                    | 135                                                                                 | 150  | 9,06                                                                                | 4,83   |
|                                                                                   | 325                                                                               | 148  | 120  | 135   | 14,49 |                                                                                   | 305   | 235  | 29,96 |                                                                                    | 148                                                                                 | 163  | 9,06                                                                                | 4,96   |
|                                                                                   | 350                                                                               | 160  | 130  | 145   | 15,71 |                                                                                   | 330   | 255  | 32,41 |                                                                                    | 160                                                                                 | 175  | 9,06                                                                                | 5,09   |
|                                                                                   | 375                                                                               | 173  | 140  | 155   | 16,94 |                                                                                   | 355   | 270  | 34,87 |                                                                                    | 173                                                                                 | 188  | 9,06                                                                                | 5,22   |
|                                                                                   | 400                                                                               | 185  | 145  | 160   | 18,17 |                                                                                   | 380   | 290  | 37,32 |                                                                                    | 185                                                                                 | 200  | 9,06                                                                                | 5,35   |
|                                                                                   | 425                                                                               | 198  | 155  | 170   | 19,40 |                                                                                   | 405   | 305  | 39,78 |                                                                                    | 198                                                                                 | 213  | 9,06                                                                                | 5,48   |
|                                                                                   | 450                                                                               | 210  | 165  | 180   | 20,63 |                                                                                   | 430   | 325  | 42,23 |                                                                                    | 210                                                                                 | 225  | 9,06                                                                                | 5,61   |
|                                                                                   | 475                                                                               | 223  | 175  | 190   | 21,85 |                                                                                   | 455   | 340  | 44,69 |                                                                                    | 223                                                                                 | 238  | 9,06                                                                                | 5,74   |
|                                                                                   | 500                                                                               | 235  | 180  | 195   | 23,08 |                                                                                   | 480   | 360  | 47,14 |                                                                                    | 235                                                                                 | 250  | 9,06                                                                                | 5,87   |
|                                                                                   | 525                                                                               | 248  | 190  | 205   | 24,31 |                                                                                   | 505   | 375  | 49,60 |                                                                                    | 248                                                                                 | 263  | 9,06                                                                                | 6,00   |
|                                                                                   | 550                                                                               | 260  | 200  | 215   | 25,54 |                                                                                   | 530   | 395  | 52,05 |                                                                                    | 260                                                                                 | 275  | 9,06                                                                                | 6,13   |
|                                                                                   | 575                                                                               | 273  | 210  | 225   | 26,76 |                                                                                   | 555   | 410  | 54,51 |                                                                                    | 273                                                                                 | 288  | 9,06                                                                                | 6,26   |
|                                                                                   | 600                                                                               | 285  | 215  | 230   | 27,99 |                                                                                   | 580   | 430  | 56,96 |                                                                                    | 285                                                                                 | 300  | 9,06                                                                                | 6,39   |
|                                                                                   | 650                                                                               | 305  | 230  | 245   | 29,96 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 305                                                                                 | 320  | 9,06                                                                                | 6,60   |
|                                                                                   | 700                                                                               | 330  | 250  | 265   | 32,41 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 330                                                                                 | 345  | 9,06                                                                                | 6,85   |
|                                                                                   | 750                                                                               | 330  | 250  | 265   | 32,41 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 330                                                                                 | 345  | 9,06                                                                                | 6,85   |
|                                                                                   | 800                                                                               | 380  | 285  | 300   | 37,32 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 380                                                                                 | 395  | 9,06                                                                                | 6,85   |
|                                                                                   | 850                                                                               | 405  | 300  | 315   | 39,78 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 405                                                                                 | 420  | 9,06                                                                                | 6,85   |
|                                                                                   | 900                                                                               | 430  | 320  | 335   | 42,23 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 430                                                                                 | 445  | 9,06                                                                                | 6,85   |
|                                                                                   | 950                                                                               | 455  | 335  | 350   | 44,69 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 455                                                                                 | 470  | 9,06                                                                                | 6,85   |
|                                                                                   | 1000                                                                              | 480  | 355  | 370   | 47,14 |                                                                                   | -     | -    | -     |                                                                                    | 480                                                                                 | 495  | 9,06                                                                                | 6,85   |

|               |           | MEGFOLYÁS     |           |                   |                   |                     |               |                   |                   |                         | NYÍRÁS                          |           |                                |                     |
|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------|--------------------------------|---------------------|
| geometria     |           | fa-fa         |           |                   | acél-fa           |                     |               | acél húzóereje    |                   |                         | fa-fa<br>$\varepsilon=90^\circ$ |           | fa-fa<br>$\varepsilon=0^\circ$ |                     |
|               |           |               |           |                   |                   |                     |               |                   |                   |                         |                                 |           |                                |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]                   | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]           | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 13            | 80        | 25            | 35        | 50                | 2,90              | 20                  | 60            | 60                | 6,96              | 37,48                   | 25                              | 40        | 4,18                           | 2,44                |
|               | 100       | 35            | 40        | 55                | 4,06              |                     | 80            | 75                | 9,29              |                         | 35                              | 50        | 5,37                           | 3,10                |
|               | 150       | 60            | 60        | 75                | 6,96              |                     | 130           | 110               | 15,09             |                         | 60                              | 75        | 8,37                           | 4,06                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 9,87              |                     | 180           | 145               | 20,89             |                         | 85                              | 100       | 9,46                           | 4,88                |
|               | 250       | 110           | 95        | 110               | 12,77             |                     | 230           | 185               | 26,70             |                         | 110                             | 125       | 10,49                          | 5,77                |
|               | 300       | 130           | 110       | 125               | 15,09             |                     | 280           | 220               | 32,50             |                         | 130                             | 145       | 11,31                          | 6,11                |
|               | 350       | 155           | 125       | 140               | 17,99             |                     | 330           | 255               | 38,30             |                         | 155                             | 170       | 11,94                          | 6,42                |
|               | 400       | 180           | 145       | 160               | 20,89             |                     | 380           | 290               | 44,11             |                         | 180                             | 195       | 11,94                          | 6,73                |
|               | 450       | 205           | 160       | 175               | 23,79             |                     | 430           | 325               | 49,91             |                         | 205                             | 220       | 11,94                          | 7,04                |
|               | 500       | 230           | 180       | 195               | 26,70             |                     | 480           | 360               | 55,71             |                         | 230                             | 245       | 11,94                          | 7,35                |
|               | 550       | 255           | 195       | 210               | 29,60             |                     | 530           | 395               | 61,52             |                         | 255                             | 270       | 11,94                          | 7,65                |
|               | 600       | 280           | 215       | 230               | 32,50             |                     | 580           | 430               | 67,32             |                         | 280                             | 295       | 11,94                          | 7,96                |
|               | 650       | 305           | 230       | 245               | 35,40             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 305                             | 320       | 11,94                          | 8,27                |
|               | 700       | 330           | 250       | 265               | 38,30             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 330                             | 345       | 11,94                          | 8,58                |
|               | 750       | 355           | 265       | 280               | 41,21             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 355                             | 370       | 11,94                          | 8,88                |
|               | 800       | 380           | 285       | 300               | 44,11             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 380                             | 395       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 850       | 405           | 300       | 315               | 47,01             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 405                             | 420       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 900       | 430           | 320       | 335               | 49,91             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 430                             | 445       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 950       | 455           | 335       | 350               | 52,81             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 455                             | 470       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 1000      | 480           | 355       | 370               | 55,71             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 480                             | 495       | 11,94                          | 9,03                |
| 15            | 1100      | 530           | 390       | 405               | 61,52             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 530                             | 545       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 1200      | 580           | 425       | 440               | 67,32             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 580                             | 595       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 1300      | 630           | 460       | 475               | 73,13             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 630                             | 645       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 1400      | 680           | 495       | 510               | 78,93             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 680                             | 695       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 1500      | 730           | 530       | 545               | 84,73             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 730                             | 745       | 11,94                          | 9,03                |
|               | 600       | 280           | 215       | 230               | 37,50             | -                   | -             | -                 | -                 | 45,96                   | 280                             | 295       | 14,53                          | 9,47                |
|               | 700       | 330           | 250       | 265               | 44,20             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 330                             | 345       | 14,53                          | 10,18               |
|               | 800       | 380           | 285       | 300               | 50,89             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 380                             | 395       | 14,53                          | 10,89               |
|               | 900       | 430           | 320       | 335               | 57,59             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 430                             | 445       | 14,53                          | 10,99               |
|               | 1000      | 480           | 355       | 370               | 64,29             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 480                             | 495       | 14,53                          | 10,99               |
|               | 1200      | 580           | 425       | 440               | 77,68             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 580                             | 595       | 14,53                          | 10,99               |
|               | 1400      | 680           | 495       | 510               | 91,07             |                     | -             | -                 | -                 |                         | 680                             | 695       | 14,53                          | 10,99               |
|               | 1600      | 780           | 565       | 580               | 104,47            |                     | -             | -                 | -                 |                         | 780                             | 795       | 14,53                          | 10,99               |
|               | 1800      | 880           | 640       | 655               | 117,86            |                     | -             | -                 | -                 |                         | 880                             | 895       | 14,53                          | 10,99               |
|               | 2000      | 980           | 710       | 725               | 131,25            |                     | -             | -                 | -                 |                         | 980                             | 995       | 14,53                          | 10,99               |

$\varepsilon$  = csavar és rost közötti szög

## ■ STATIKAI ÉRTÉKEK | TOVÁBBI ALKALMAZÁSOK



## ■ TENGELYIRÁNYÚ TERHELÉSNEK KITETT CSAVAROK HATÉKONYSÁGI SZÁMA

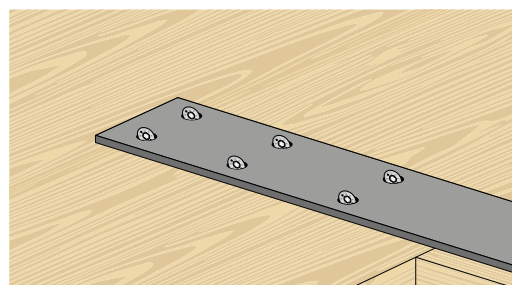
A több, azonos típusú és méretű csavarral készült kötés teherbíró képessége kisebb lehet, mint az egyes kötőelemek teherbíró képességének összege.

Döntött csavarokkal létrehozott kötés esetén a jellemző hatékony csúszási teherbíró képesség  $n$  db. csavarból álló sor esetén:

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

Az  $n_{ef}$  értékét az alábbi táblázat tartalmazza az  $n$  (csavarok száma soronként) függvényében.

| $n$         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |



Komplett számítási jelentés faszervezetek tervezéséhez?  
Töltse le a MyProject szoftvert és dolgozzon egyszerűbben!



CLT - BETON  
HÚZÓKÖTÉS

| geometria      |      | CLT            |                     | beton            |                     |
|----------------|------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                |      |                |                     |                  |                     |
| d <sub>1</sub> | L    | S <sub>g</sub> | R <sub>ax,0,k</sub> | l <sub>b,d</sub> | R <sub>ax,C,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm]           | [kN]                | [mm]             | [kN]                |
| 9              | 200  | 85             | 6,32                | 100              | 35,34               |
|                | 220  | 105            | 7,65                | 100              |                     |
|                | 240  | 125            | 8,95                | 100              |                     |
|                | 260  | 145            | 10,22               | 100              |                     |
|                | 280  | 165            | 11,49               | 100              |                     |
|                | 300  | 185            | 12,73               | 100              |                     |
|                | 320  | 205            | 13,96               | 100              |                     |
|                | 340  | 225            | 15,18               | 100              |                     |
|                | 360  | 245            | 16,39               | 100              |                     |
|                | 380  | 265            | 17,59               | 100              |                     |
|                | 400  | 285            | 18,78               | 100              |                     |
|                | 440  | 325            | 21,14               | 100              |                     |
|                | 480  | 365            | 23,47               | 100              |                     |
|                | 520  | 405            | 25,40               | 100              |                     |
|                | 560  | 445            | 25,40               | 100              |                     |
|                | 600  | 485            | 25,40               | 100              |                     |
| 11             | 225  | 110            | 9,36                | 100              | 43,20               |
|                | 250  | 135            | 11,26               | 100              |                     |
|                | 275  | 160            | 13,12               | 100              |                     |
|                | 300  | 185            | 14,95               | 100              |                     |
|                | 325  | 210            | 16,75               | 100              |                     |
|                | 350  | 235            | 18,54               | 100              |                     |
|                | 375  | 260            | 20,31               | 100              |                     |
|                | 400  | 285            | 22,05               | 100              |                     |
|                | 425  | 310            | 23,79               | 100              |                     |
|                | 450  | 335            | 25,51               | 100              |                     |
|                | 475  | 360            | 27,22               | 100              |                     |
|                | 500  | 385            | 28,91               | 100              |                     |
|                | 525  | 410            | 30,59               | 100              |                     |
|                | 550  | 435            | 32,27               | 100              |                     |
|                | 575  | 460            | 33,93               | 100              |                     |
|                | 600  | 485            | 35,59               | 100              |                     |
|                | 650  | 535            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 700  | 585            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 750  | 635            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 800  | 685            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 850  | 735            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 900  | 785            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 950  | 835            | 38,00               | 100              |                     |
|                | 1000 | 885            | 38,00               | 100              |                     |

CLT - BETON  
HÚZÓKÖTÉS

| geometria      |      | CLT            |                     | beton            |                     |
|----------------|------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                |      |                |                     |                  |                     |
| d <sub>1</sub> | L    | S <sub>g</sub> | R <sub>ax,0,k</sub> | l <sub>b,d</sub> | R <sub>ax,C,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm]           | [kN]                | [mm]             | [kN]                |
| 13             | 300  | 165            | 15,41               | 120              | 61,26               |
|                | 350  | 215            | 19,56               | 120              |                     |
|                | 400  | 265            | 23,61               | 120              |                     |
|                | 450  | 315            | 27,58               | 120              |                     |
|                | 500  | 365            | 31,50               | 120              |                     |
|                | 550  | 415            | 35,35               | 120              |                     |
|                | 600  | 465            | 39,16               | 120              |                     |
|                | 650  | 515            | 42,93               | 120              |                     |
|                | 700  | 565            | 46,67               | 120              |                     |
|                | 750  | 615            | 50,37               | 120              |                     |
|                | 800  | 665            | 53,00               | 120              |                     |
|                | 850  | 715            | 53,00               | 120              |                     |
|                | 900  | 765            | 53,00               | 120              |                     |
|                | 950  | 815            | 53,00               | 120              |                     |
|                | 1000 | 865            | 53,00               | 120              |                     |
|                | 1100 | 965            | 53,00               | 120              |                     |
|                | 1200 | 1065           | 53,00               | 120              |                     |
|                | 1300 | 1165           | 53,00               | 120              |                     |
|                | 1400 | 1265           | 53,00               | 120              |                     |
|                | 1500 | 1365           | 53,00               | 120              |                     |

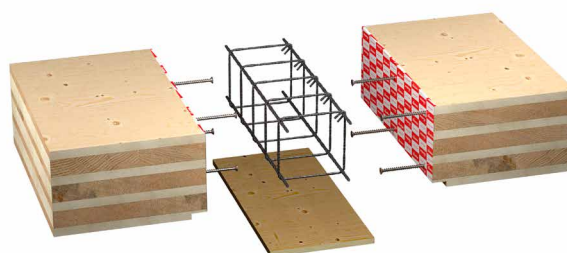
MEGJEGYZÉSEK és ÁLTALÁNOS ELVEK a 176. oldalon.

## TC FUSION

### FA-BETON KÖTÉSI RENDSZER

A végigmenetes VGS, VGZ és RTR kötőelemek újítása a fa-beton alkalmazásokhoz.

Fedezze fel a következő oldalon: 270



## STATIKAI ÉRTÉKEK

### ÁLTALÁNOS ELVEK

- A jellemző értékek EN 1995:2014 szerint ETA-11/0030.-nak megfelelően.
- A kötőelem terv szerinti húzószilárdsága a minimum a fa oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{ax,d}$ ) és az acél oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{tens,d}$ ) között:

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

- A csatlakozó terv szerinti összenyomási ellenállása a minimum a fa oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{ax,d}$ ) és az instabilitás terv szerinti ellenállása ( $R_{ki,d}$ ) között.

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \right\}$$

- A kötőelem terv szerinti csúszási ellenállása a minimális a fa oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{v,d}$ ) és az acél oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{tens,45,d}$ ) között.

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{Y_{M2}} \right\}$$

- A kötőelem tervezett nyíróellenállását a jellemző értékekből kapjuk meg az alábbiak szerint:

$$R_{v,d} = \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

- Az  $Y_M$  és  $k_{mod}$  együtthatókat a számításához használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni.
- A mechanikai ellenállási értékekre és a csavarok geometriájára hivatkozás az ETA-11/0030. szerint.
- A faelemek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- A csavarokat a minimális távolságok betartásával kell elhelyezni.
- A menet jellemző extrakciós ellenállásának meghatározása  $S_{g,tot}$  vagy  $S_g$  bevezetési hosszúsággal történik, a táblázat szerint. Az  $S_g$  közbeső értékeire lineárisan interpolálhatunk.
- A nyírási és csúszási ellenállási értékek úgy lettek számolva, hogy a kötőelem súlypontját a nyírási síknak megfelelően pozicionáltuk.
- A jellemző nyírószilárdsági értékeket előfurat nélkül becsavart csavarok esetében adtuk meg; ha a csavarokat előfurattal csavarják be, akkor nagyobb szilárdsági értékek érhetők el.
- A táblázatban szereplő értékek meghatározásához figyelembe vett VGS Ø15 csavarok mechanikai ellenállási paramétereit analitikai módszerrel kaptuk és kísérleti vizsgálatokkal validáltuk.
- A különböző kalkulációk konfigurálásához elérhető a MyProject szoftver (www.rothoblaas.com).

### MEGJEGYZÉS | FA

- A menet jellemző extrakciós ellenállásainak megállapításához egy 90°-os ( $R_{ax,90,k}$ ) és egy 0°-os ( $R_{ax,0,k}$ )  $\epsilon$  szöget vettünk figyelembe a faelem rostjai és a kötőelem között.
- A jellemző csúszási ellenállások megállapításához egy 45°-os  $\epsilon$  szöget vettünk figyelembe a faelem rostjai és a kötőelem között.
- A lemezek vastagsága ( $S_{PLATE}$ ) a minimális érték, amely lehetővé teszi a csavar súllyesztett fejének beillesztését.
- A fa-fa jellemző nyírószilárdságának megállapításához egy 90°-os ( $R_{v,90,k}$ ) és egy 0°-os ( $R_{v,0,k}$ )  $\epsilon$  szöget vettünk figyelembe a második elem rostjai és a kötőelem között.
- A kalkulációs fázisban a faelemek  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  sűrűségével számoltunk. Az eltérő  $\rho_k$  értékek esetén a táblázatban felsorolt ellenállásokat (extrakció, összenyomás, csúszás és nyírás) a  $k_{dens}$  együttható segítségével lehet átváltani.

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

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

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

$$R'_{v,90,k} = k_{dens,v} \cdot R_{v,90,k}$$

$$R'_{v,0,k} = k_{dens,v} \cdot R_{v,0,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| <b>k<sub>dens,ax</sub></b>       | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| <b>k<sub>dens,ki</sub></b>       | 0,97 | 0,99 | 1,00       | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| <b>k<sub>dens,v</sub></b>        | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

Az így meghatározott ellenállási értékek - a biztonság érdekében - eltérhetnek a pontos számításból adódó értékektől.

### MEGJEGYZÉS | TC FUSION

- A jellemző értékek az ETA-22/0806.-nak megfelelően vannak kiszámítva.
- A menet tengelyirányú extrakciós ellenállása narrow face-nél a CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  minimális vastagsága és a csavar  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$  minimális behatolási mélysége esetén érvényes.
- A táblázatban megadottnál rövidebb értékek nem felelnek meg a minimális bevezetési mélységre vonatkozó előírásoknak és nincsenek feltüntetve.
- A számítási folyamat során C25/30 osztályú betont vettünk figyelembe. Más anyagokkal való használat esetén lásd az ETA-22/0806 szabványt.
- A kötőelem terv szerinti húzószilárdsága a minimum a fa oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{ax,d}$ ) és a beton oldali terv szerinti ellenállás ( $R_{tens,d}$ ) között.

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{ax,C,k}}{Y_{M,concrete}} \right\}$$

- A beton elemnek megfelelő acélbetétekkel kell rendelkeznie.
- A kötőelemeket legfeljebb 300 mm-es távolságra kell elhelyezni.

## KAPCSOLÓDÓ TERMÉKEK



**JIG VGU**  
old. 409



**LEWIS**  
old. 414



**CATCH**  
old. 408



**TORQUE LIMITER**  
old. 408



**B 13 B**  
old. 405

## HOSSZÚ CSAVAROK



A CATCH-nak köszönhetően még a leghosszabb csavarok is gyorsan és biztonságosan behajthatók, anélkül, hogy a bit kicsúszna. Kombinálható a TORQUE LIMITER-rel.

## VGS + VGU



A JIG VGU fúrósablon egyszerűvé teszi a 45° - os dőléssel végzett előfurat készítését, ez az alátétben a VGS csavarok behajtását könnyíti meg. Javasoljuk legalább 20 mm előfurat készítését.



A forgatónyomaték ellenőrzésének biztosításához a megfelelő típusú TORQUE LIMITER-t kell használni a kiválasztott kötőelemtől függően.

## VGS +WASPL

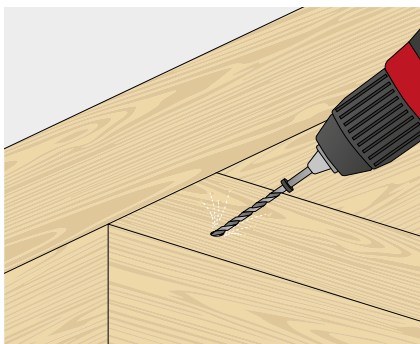


Helyezze be a csavart úgy, hogy a feje 15 mm-re kiálljon, és akassza be a WASPL kampót.

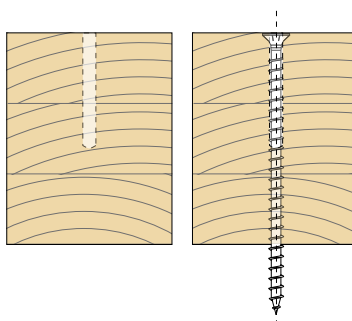


Az emelés után a WASPL kampó gyorsan és könnyen lekapcsolható és készen áll az újbóli használatra.

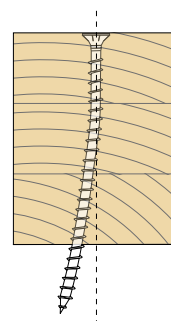
## A VEZETŐFURAT FONTOSÁGA.



vezetőfurat



behelyezés vezetőfurattal

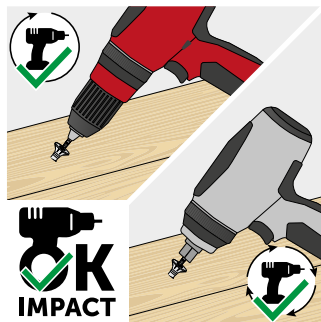


behelyezés vezetőfurat nélkül

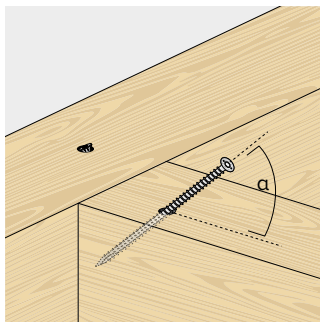
A csavaroknak a becsavarási iránytól való eltérése gyakran előfordul a szerelés során.

Ez a jelenség magának a fa egyenetlen és nem homogén anyagával függ össze, pl. a csomók jelenléte vagy a rostiránytól függő fizikai tulajdonságok miatt. A szerelő szakértelme is fontos szerepet játszik.

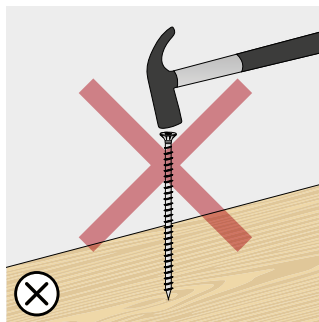
A vezetőfurat használata megkönnyíti a csavarok, különösen a hosszú csavarok behelyezését, mivel nagyon pontos behelyezési irányt tesz lehetővé.



A fa-fa (softwood) szerkezeti kötések szereléséhez használt csavarok esetében ütvecsavarozó is alkalmazható.

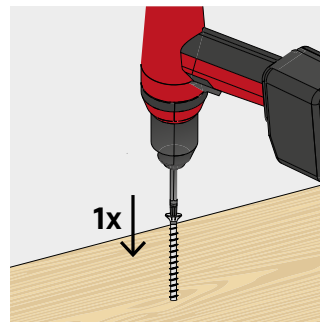


Tartsa be a behelyezési szöget egy vezetőfurat és/vagy sablon alkalmazásával.



Ne kalapálja a csavarokat a hegynek a fába való beillesztéséhez.

A csavar nem használható fel újra.

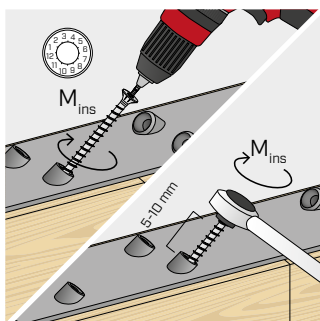


Általában ajánlatos a kötőelemet egy művelettel behelyezni, megállások és újraindulások nélkül, amelyek túlterhelhetik a csavart.

## ACÉL-FA ALKALMAZÁS

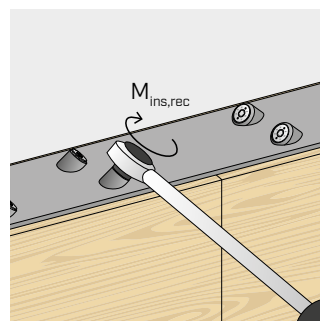


Nem megengedett az ütvecsavarozó használata.

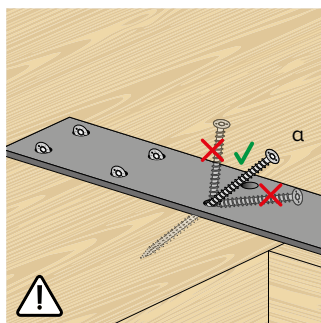


Biztosítsa a megfelelő meghúzást. Ajánlott a forgatónyomaték ellenőrzését biztosító csavarozó használata, például TORQUE LIMITER. Alternatív megoldásként húzza meg nyomatékkulccsal.

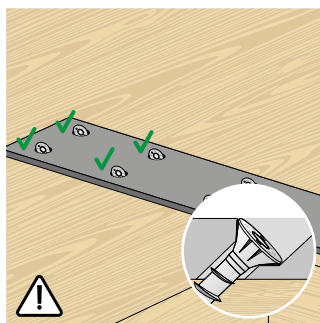
| VGS               | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|-------------------|------------------------|------------------------------|
| Ø9                | 9                      | 20                           |
| Ø11<br>L < 400 mm | 11                     | 30                           |
| Ø11<br>L ≥ 400 mm | 11                     | 40                           |
| Ø13               | 13                     | 50                           |



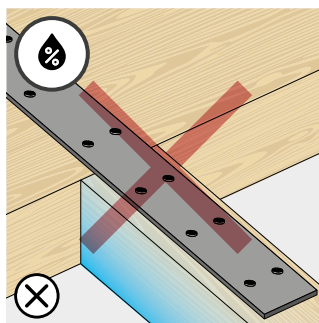
A beszerelés után a rögzítő elemeket nyomatékkulcs segítségével lehet ellenőrizni.



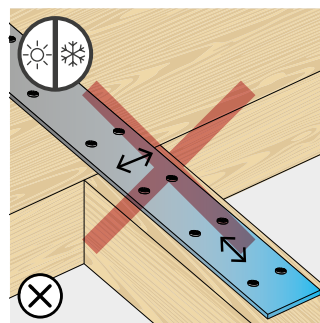
Kerülje a hajlítást.



A szerelést úgy kell kivitelezni, hogy a terhelések egyenletesen legyenek elosztva az összes csavaron.



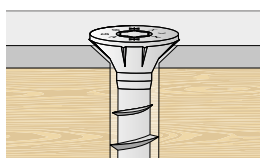
Kerülje a faelemeknek a páratartalom változása miatti zsugorodását vagy duzzadását.



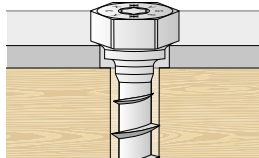
Kerülje a fém méretváltozásait, pl. a nagy hőmérséklet-ingadozás miatt.

## PROFILOZOTT LEMEZ

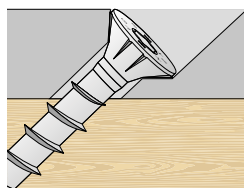
## ALÁTÉTEK



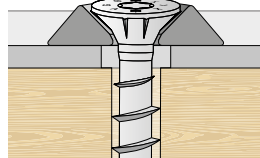
Süllyesztett furat.



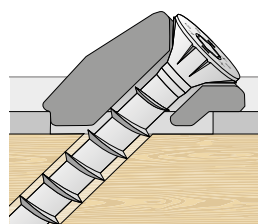
Hengeres furat.



Süllyesztett döntött furat.

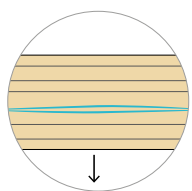


Hengeres furat HUS süllyesztett alátéttel.

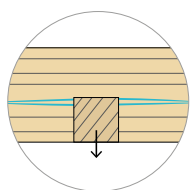
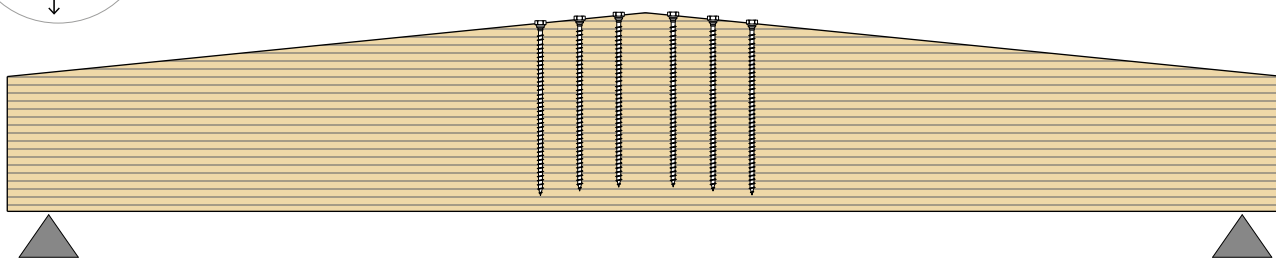


Fémkarikás furat VGU alátéttel.

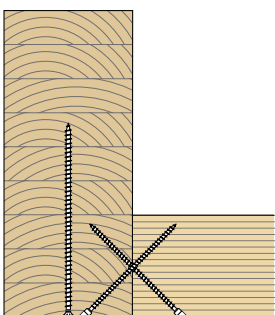
## ■ ALKALMAZÁSI PÉLDÁK: ERŐSÍTÉSEK



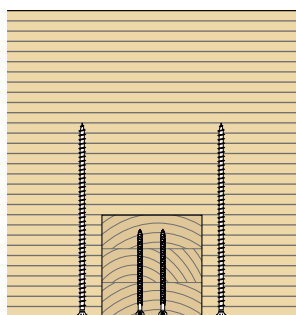
**KÚPOS GERENDA**  
rostra merőleges szakítócsúcs megerősítése



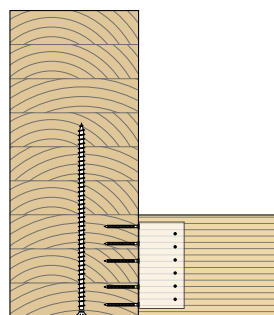
**FÜGGESZTETT TEHER**  
rostokra merőleges szakítás erősítése



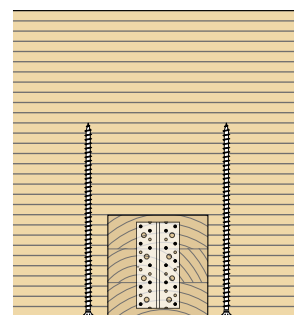
metszet



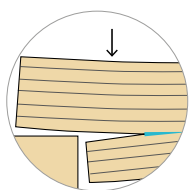
perspektivikus ábra



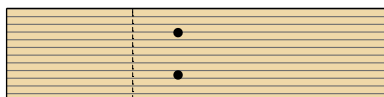
metszet



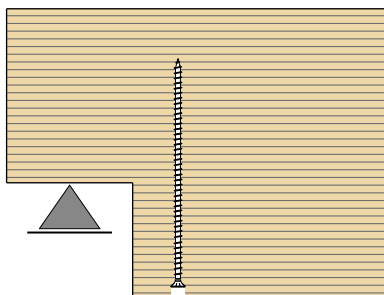
perspektivikus ábra



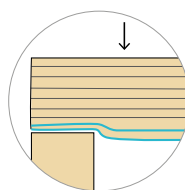
**BEMETSZÉS**  
rostokra merőleges szakítás erősítése



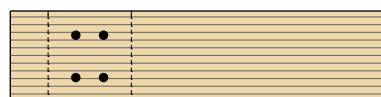
felülnézeti ábra



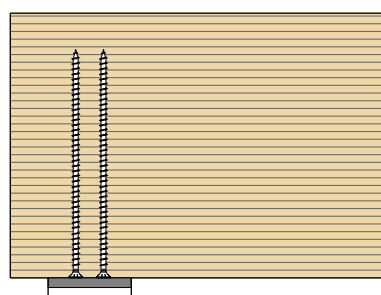
metszet



**LETERHELÉS**  
rostokra merőleges összenyomás erősítése



felülnézeti ábra



metszet