

## KUTNIK ZA SMIČNE I VLAČNE SILE

### VISOKE RUPE

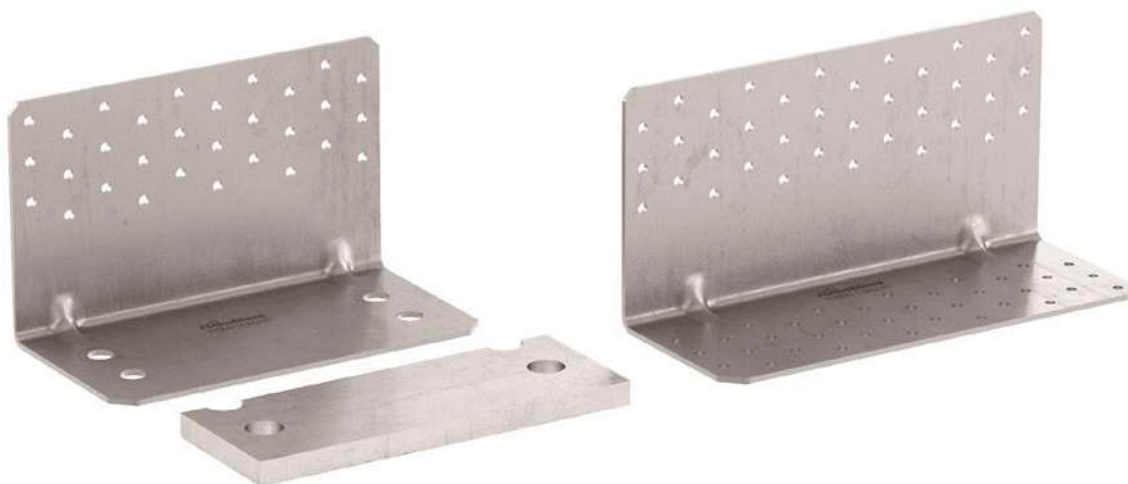
Idealan za CLT, postavlja se jednostavno zahvaljujući izdignutim rupama. Provjerene vrijednosti i s djelomičnim pričvršćivanjem.

### 80 kN NA SMICANJE

Odlična otpornost na smicanje. Do 82,6 kN na beton (uz uporabu podloške TCW). Do 46,7 kN na drvo.

### 70 kN NA VLAK

Na betonu kutnicima TCN s podloškama TCW jamči se odlična otpornost na vlak.  $R_{1,k}$  do karakteristične vrijednosti od 69,8 kN.



## KARAKTERISTIKE

|             |                                               |
|-------------|-----------------------------------------------|
| FOKUS       | smični i vlačni spojevi                       |
| VISINA      | 120 mm                                        |
| DEBLJINE    | 3,0 mm                                        |
| PRIČVRSNICI | LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1 |



## MATERIJAL

Trodimenzijsalni probušeni lim od ugljičnog čelika s galvanskim cinčanjem.

## PODRUČJA PRIMJENE

Smični i vlačni spojevi primjenjuju se u spojevima drvo-beton i drvo-drvo

- CLT, LVL
- masivno i lamelirano drvo
- konstrukcija s okvirom (platform frame)
- ploče na bazi drva



## NEVIDLJIVO PRIČVRŠĆIVANJE

Idealno za spojeve drvo-beton i pričvršćivanje na završecima zidnih površina kao smični kutnik duž zidnih površina. Može se postaviti unutar visine podne površine.

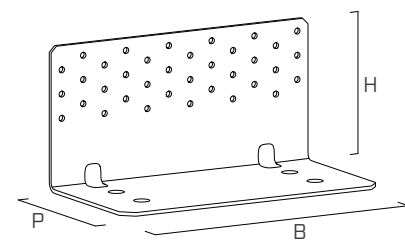
## SVI SMJEROVI

Provjerene smične otpornosti ( $F_{2,3}$ ), vlačne otpornosti ( $F_1$ ) i otpornosti na prevrtanje ( $F_{4,5}$ ). Provjerene vrijednosti za djelomična pričvršćivanja i s međupostavljenim zvučnim profilima.

## KODOVI I DIMENZIJE

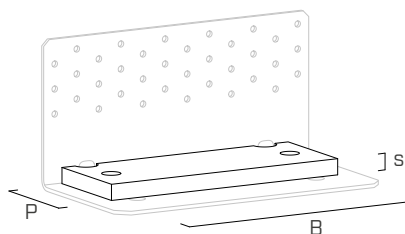
### TITAN N – TCN | SPOJEVI BETON-DRVO

| KOD    | B    | P    | H    | rupe | n <sub>v</sub> Ø5 | s    |  | kom. |
|--------|------|------|------|------|-------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
|        | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [kom.]            | [mm] |                                                                                   |      |
| TCN200 | 200  | 103  | 120  | Ø13  | 30                | 3    | ●                                                                                 | 10   |
| TCN240 | 240  | 123  | 120  | Ø17  | 36                | 3    | ●                                                                                 | 10   |



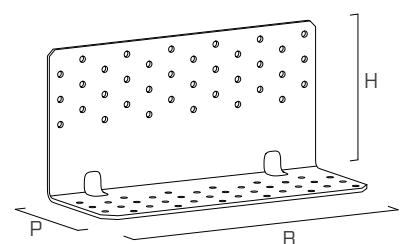
### TITAN WASHER – TCW | SPOJEVI BETON-DRVO

| KOD    | TCN200 | TCN240 | B    | P    | s    | rupe |  | kom. |
|--------|--------|--------|------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
|        |        |        | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |                                                                                   |      |
| TCW200 | ●      | -      | 190  | 72   | 12   | Ø14  | ●                                                                                 | 1    |
| TCW240 | -      | ●      | 230  | 73   | 12   | Ø18  | ●                                                                                 | 1    |



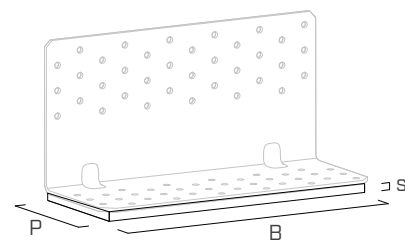
### TITAN N – TTN | SPOJEVI DRVO-DRVO

| KOD    | B    | P    | H    | n <sub>H</sub> Ø5 | n <sub>v</sub> Ø5 | s    |  | kom. |
|--------|------|------|------|-------------------|-------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
|        | [mm] | [mm] | [mm] | [mm]              | [mm]              | [mm] |                                                                                   |      |
| TTN240 | 240  | 93   | 120  | 36                | 36                | 3    | ●                                                                                 | 10   |



### AKUSTIČNI PROFILI | SPOJEVI DRVO-DRVO

| KOD         | tip           | B                   | P    | s    |  | kom. |
|-------------|---------------|---------------------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
|             |               |                     | [mm] | [mm] |                                                                                     |      |
| XYL35120240 | xylofon plate | 240 mm              | 120  | 6    | ●                                                                                   | 10   |
| ALADIN95    | soft          | 50 m <sup>(*)</sup> | 95   | 5    | ●                                                                                   | 10   |
| ALADIN115   | extra soft    | 50 m <sup>(*)</sup> | 115  | 7    | ●                                                                                   | 10   |



(\*) Za rezanje tijekom rada

### MATERIJAL I TRAJNOST

TITAN N: ugljični čelik DX51D+Z275.

TITAN WASHER: ugljični čelik S235 s galvanskim cinčanjem.

Uporaba u uporabnoj klasi 1 i 2 (EN 1995-1-1).

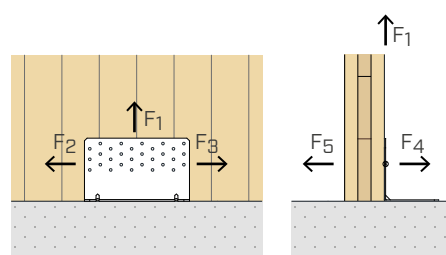
XYLOFON PLATE: 35 shore poliuretanska mješavina.

ALADIN STRIPE: Kompaktni EPDM.

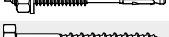
### PODRUČJA PRIMJENE

- Spojevi drvo-beton
- Spojevi drvo-drvo
- Spojevi drvo-čelik

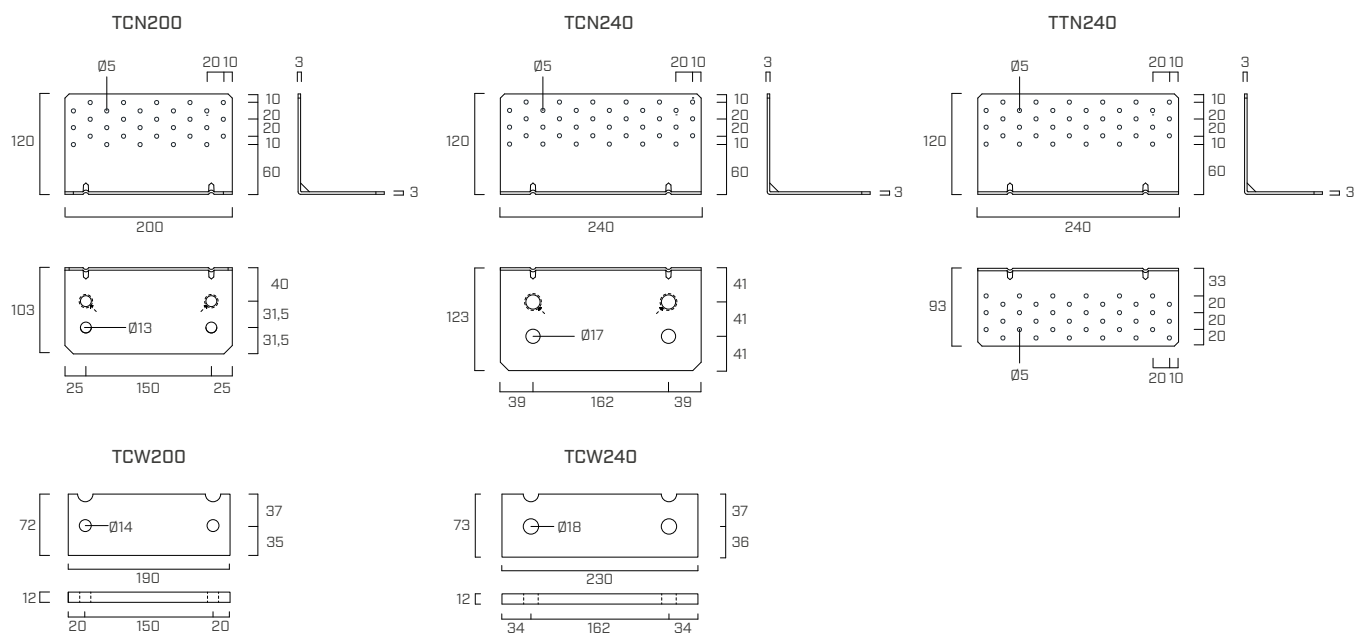
### NAPREZANJA



## DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

| tip          | opis                    |  | d         | podloga                                                                               | str. |
|--------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
|              |                         |                                                                                     | [mm]      |                                                                                       |      |
| LBA          | sidreni čavao           |  | 4         |  | 548  |
| LBS          | vijci za limove         |  | 5         |  | 552  |
| AB1          | mehaničko sidro         |  | 12 - 16   |  | 494  |
| SKR          | sidreni vijak s navojem |  | 12 - 16   |  | 488  |
| VIN-FIX PRO  | kemijsko sidro          |  | M12 - M16 |  | 511  |
| EPO-FIX PLUS | kemijsko sidro          |  | M12 - M16 |  | 517  |

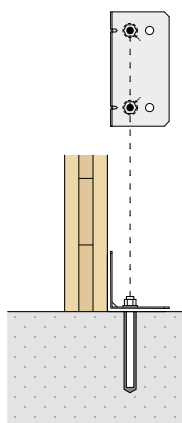
## GEOMETRIJA



## MONTAŽA NA BETON

Pričvršćenje kutnika **TITAN TCN** na beton treba se obaviti **dvama sidrenim vijcima** u skladu s jednim od sljedećih načina postavljanja prema djelujućem naprezanju.

### IDEALNA MONTAŽA

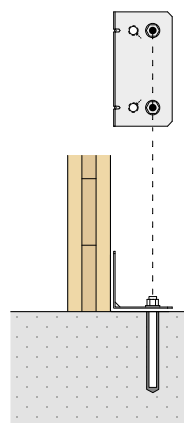


2 sidrena vijka postavljena u  
UNUTARNJE RUPE (IN)  
(označeno otiskom na proizvodu)

Smanjeno naprezanje kojem je  
izložen sidreni vijak (najmanja  
odstupanja  $e_y$  i  $k_t$ )

Optimizirana otpornost spoja

### ALTERNATIVNA MONTAŽA

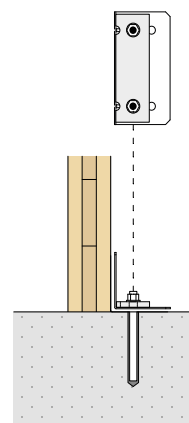


Dva sidra vijka postavljena u  
VANJSKIM RUPAMA (OUT)  
(npr. interakcija između sidrenog  
vijka i armature betonske podloge))

Najveće naprezanje kojem je izlo-  
žen sidreni vijak (najveća odstupa-  
nja  $e_y$  i  $k_t$ )

Smanjena otpornost spoja

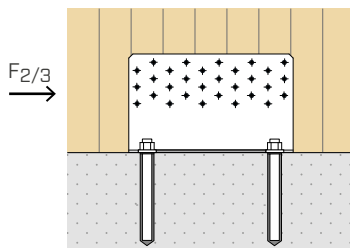
### POSTAVLJANJE UPORABOM PROIZVODA WASHER



Pričvršćivanje uporabom  
proizvoda WASHER TCW obavlja se  
pomoću dvaju sidrenih vijaka koji  
su postavljeni u  
UNUTARNJE RUPE (IN)

# ■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_{2/3}$ | DRVO-BETON

TCN200



## OTPOR STRANE DRVA

| konfiguracija za drvo <sup>(1)</sup> | DRVO      |                                       |                          |                                   | BETON                              |                          |                                                |                                                  |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                      | tip       | pričvršćenje rupa Ø5<br>Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | R <sub>2/3,k timber</sub><br>[kN] | pričvršćenje rupa Ø13<br>Ø<br>[mm] | n <sub>H</sub><br>[kom.] | IN <sup>(2)</sup><br>e <sub>y,IN</sub><br>[mm] | OUT <sup>(3)</sup><br>e <sub>y,OUT</sub><br>[mm] |
| • full pattern                       | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 30                       | <b>22,1</b>                       | M12                                | 2                        | 38,5                                           | 70,0                                             |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | <b>26,5</b>                       |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 4                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 25                       | <b>17,4</b>                       |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | <b>20,4</b>                       |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 3                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 20                       | <b>13,7</b>                       |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | <b>16,0</b>                       |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 2                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 15                       | <b>9,6</b>                        |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | <b>11,2</b>                       |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 1                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 10                       | <b>6,4</b>                        |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | <b>7,5</b>                        |                                    |                          |                                                |                                                  |

## OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) ili u vanjske rupe (OUT).

| konfiguracija na betonu | pričvršćenje rupa Ø13 |               | R <sub>2/3,d concrete</sub> |                            |
|-------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|
|                         | tip                   | Ø x d<br>[mm] | IN <sup>(2)</sup><br>[kN]   | OUT <sup>(3)</sup><br>[kN] |
| • bez pukotina          | VIN-FIX PRO 5.8       | M12 x 130     | <b>29,7</b>                 | <b>24,4</b>                |
|                         | VIN-FIX PRO 8.8       | M12 x 130     | <b>48,1</b>                 | <b>39,1</b>                |
|                         | SKR-E                 | 12 x 90       | <b>38,3</b>                 | <b>31,3</b>                |
|                         | AB1                   | M12 x 100     | <b>35,4</b>                 | <b>28,9</b>                |
| • pukotina              | VIN-FIX PRO 5.8       | M12 x 130     | <b>29,7</b>                 | <b>24,4</b>                |
|                         | VIN-FIX PRO 8.8       | M12 x 130     | <b>35,1</b>                 | <b>28,9</b>                |
|                         | SKR-E                 | 12 x 90       | <b>34,6</b>                 | <b>28,4</b>                |
|                         | AB1                   | M12 x 100     | <b>35,4</b>                 | <b>28,9</b>                |
| • seismic               | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M12 x 130     | <b>19,2</b>                 | <b>15,7</b>                |
|                         | SKR-E                 | 12 x 90       | <b>8,8</b>                  | <b>7,2</b>                 |
|                         | AB1                   | M12 x 100     | <b>10,6</b>                 | <b>8,7</b>                 |

| montaža | tip sidrenog vijka   |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|---------|----------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|         | tip                  | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCN200  | VIN-FIX PRO          | M12 X 130  | 3                | 112             | 112              | 120            | 14             | 200              |
|         | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M12 X 130  | 3                | 112             | 112              | 120            | 14             |                  |
|         | SKR-E                | 12 x 90    | 3                | 64              | 87               | 110            | 10             |                  |
|         | AB1                  | M12 x 100  | 3                | 70              | 80               | 85             | 12             |                  |

t<sub>fix</sub>  
h<sub>nom</sub>  
h<sub>ef</sub>  
h<sub>1</sub>  
d<sub>0</sub>  
h<sub>min</sub>

debljina pričvršćenog lima  
dubina umetanja  
efektivna dubina sidrenja  
minimalna dubina rupe  
promjer rupe u betonu  
najmanja debljina betona

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.  
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

### NAPOMENE:

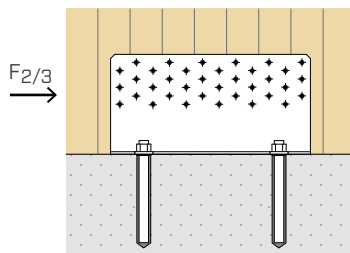
<sup>(1)</sup> Sheme za djelomično pričvršćivanje (obrazac) na str. 192.

<sup>(2)</sup> Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

<sup>(3)</sup> Postavljanje sidrenih vijaka u vanjske rupe (OUT).

## STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_{2/3}$ | DRVO-BETON

TCN240



### OTPOR STRANE DRVA

| konfiguracija za drvo <sup>(1)</sup> | DRVO      |                                       |                          |                                   | BETON                              |                          |                                                |                                                  |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                      | tip       | pričvršćenje rupa Ø5<br>Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | R <sub>2/3,k timber</sub><br>[kN] | pričvršćenje rupa Ø17<br>Ø<br>[mm] | n <sub>H</sub><br>[kom.] | IN <sup>(2)</sup><br>e <sub>y,IN</sub><br>[mm] | OUT <sup>(3)</sup><br>e <sub>y,OUT</sub><br>[mm] |
| • full pattern                       | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 36                       | 30,3                              | M16                                | 2                        | 39,5                                           | 80,5                                             |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | 36,3                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 4                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 30                       | 24,0                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | 28,2                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 3                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 24                       | 18,8                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | 22,1                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 2                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 18                       | 13,3                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | 15,6                              |                                    |                          |                                                |                                                  |
| • pattern 1                          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 12                       | 8,9                               |                                    |                          |                                                |                                                  |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          | 10,4                              |                                    |                          |                                                |                                                  |

### OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) ili u vanjske rupe (OUT).

| konfiguracija na betonu | pričvršćenje rupa Ø17 |               | R <sub>2/3,d concrete</sub> |                            |
|-------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|
|                         | tip                   | Ø x d<br>[mm] | IN <sup>(2)</sup><br>[kN]   | OUT <sup>(3)</sup><br>[kN] |
| • bez pukotina          | VIN-FIX PRO 5.8       | M16 x 160     | 55,8                        | 43,9                       |
|                         | VIN-FIX PRO 8.8       | M16 x 160     | 90,1                        | 70,9                       |
|                         | SKR-E                 | 16 x 130      | 67,4                        | 53,1                       |
|                         | AB1                   | M16 x 145     | 67,4                        | 53,1                       |
| • pukotina              | VIN-FIX PRO 5.8/8.8   | M16 x 160     | 55,0                        | 43,2                       |
|                         | SKR-E                 | 16 x 130      | 55,0                        | 43,2                       |
|                         | AB1                   | M16 x 145     | 55,0                        | 43,2                       |
| • seismic               | EPO-FIX PLUS 5.8      | M16 x 160     | 26,6                        | 21,1                       |
|                         | EPO-FIX PLUS 8.8      | M16 x 160     | 28,1                        | 21,9                       |
|                         | SKR-E                 | 16 x 130      | 19,9                        | 15,8                       |
|                         | AB1                   | M16 x 145     | 19,9                        | 15,8                       |

| montaža | tip sidrenog vijka   |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|---------|----------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|         | tip                  | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCN240  | VIN-FIX PRO          | M16 x 160  | 3                | 137             | 137              | 145            | 18             | 200              |
|         | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 160  | 3                | 137             | 137              | 145            | 18             |                  |
|         | SKR-E                | 16 x 130   | 3                | 85              | 127              | 150            | 14             |                  |
|         | AB1                  | M16 x 145  | 3                | 85              | 97               | 105            | 16             |                  |

t<sub>fix</sub>  
h<sub>nom</sub>  
h<sub>ef</sub>  
h<sub>1</sub>  
d<sub>0</sub>  
h<sub>min</sub>

debljina pričvršćenog lima  
dubina umetanja  
efektivna dubina sidrenja  
minimalna dubina rupe  
promjer rupe u betonu  
najmanja debljina betona

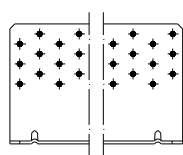
Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.  
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

### OSNOVNA NAČELA:

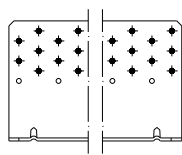
Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 202.

## TCN200 – TCN240 | SCHEME ZA DJELOMIČNO PRIČVRŠĆIVANJE ZA NAPREZANJE $F_{2/3}$

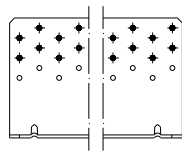
Ako postoje projektni uvjeti kojima se zahtijeva naprezanje  $F_{2/3}$  različitih veličina ili prisutnost međusloja  $H_B$  (malta za izravnavanje, prag ili platforma) između zidne i potporne površine moguće je primijeniti djelomične sheme pričvršćivanja (obrasci):



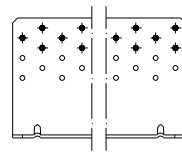
FULL PATTERN



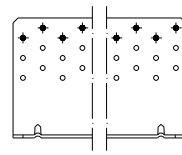
PATTERN 4



PATTERN 3



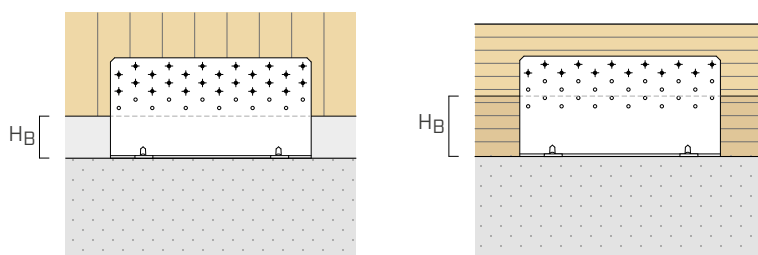
PATTERN 2



PATTERN 1

Drugi se obrazac primjenjuje i u slučaju napreznja  $F_4$ ,  $F_5$  i  $F_{4/5}$ .

### NAJVEĆA VISINA SREDNJEG SLOJA $H_B$



| konfiguracija<br>za drvo | $n_v$ fori Ø5 [kom.] |        | CLT               |                 | C/GL              |                 |
|--------------------------|----------------------|--------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                          |                      |        | $H_{B \max}$ [mm] |                 | $H_{B \max}$ [mm] |                 |
|                          | TCN200               | TCN240 | čavli<br>LBA Ø4   | vijci<br>LBS Ø5 | čavli<br>LBA Ø4   | vijci<br>LBS Ø5 |
| • full pattern           | 30                   | 36     | 20                | 30              | 32                | 10              |
| • pattern 4              | 25                   | 30     | 30                | 40              | 42                | 20              |
| • pattern 3              | 20                   | 24     | 40                | 50              | 52                | 30              |
| • pattern 2              | 15                   | 18     | 50                | 60              | 62                | 40              |
| • pattern 1              | 10                   | 12     | 60                | 70              | 72                | 50              |

Visina srednjeg sloja  $H_B$  (malta za izravnavanje, prag ili drvena platforma) određuje se uzimajući u obzir sljedeće norme za pričvršćivanje na drvo:

- CLT: minimalne udaljenosti prema ÖNORM EN 1995-1-1 (dodatak K) za vijke i ETA-11/0030 po vijcima.
- C/GL: minimalne udaljenosti za masivno ili lamelirano drvo s vodoravnim vlaknima određene su prema normi EN 1995-1-1 u skladu su s odobrenjem ETA uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .

## TCN200 – TCN240 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA ZA BETON GLEDE NAPREZANJA $F_{2/3}$

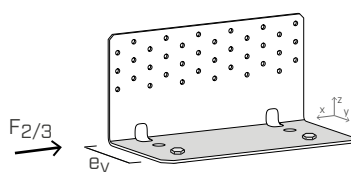
Pričvršćenje na beton sidrenim vijcima treba se provjeriti na temelju sila napreznja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti primjenom geometrijskih parametara navedenih u tablici (e).

Odstupanje izračuna  $e_y$  razlikuje se ovisno o vrsti odabranog postavljanja: dva unutarnja sidrena vijka (IN) i dva vanjska sidrena vijka (OUT).

Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

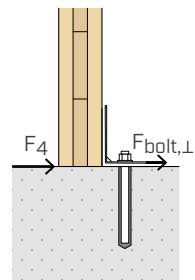
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



# ■ **STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | DRVO-BETON**

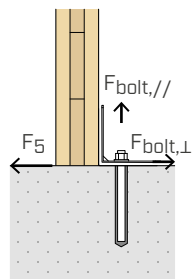
TCN200 - TCN240

|                |                | DRVO                 |               |                          |                         | ČELIK                  |                    | BETON             |                          |                   |                  |
|----------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| F <sub>4</sub> |                | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>4,k timber</sub> | R <sub>4,k steel</sub> |                    | pričvršćenje rupa |                          | IN <sup>(1)</sup> |                  |
|                |                | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | [kN]                    | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> | Ø<br>[mm]         | n <sub>H</sub><br>[kom.] | k <sub>t⊥</sub>   | k <sub>t//</sub> |
| TCN200         | • full nailing | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 30                       | 20,9                    | 22,4                   | Y <sub>M0</sub>    | M12               | 2                        | 0,5               | -                |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                         |                        |                    |                   |                          |                   |                  |
|                | • pattern 2    | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 15                       | 20,7                    | 24,3                   | Y <sub>M0</sub>    |                   |                          |                   |                  |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                         |                        |                    |                   |                          |                   |                  |
| TCN240         | • full nailing | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 36                       | 24,1                    | 26,9                   | Y <sub>M0</sub>    | M16               | 2                        | 0,5               | -                |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                         |                        |                    |                   |                          |                   |                  |
|                | • pattern 2    | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 18                       | 23,9                    | 29,1                   | Y <sub>M0</sub>    |                   |                          |                   |                  |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                         |                        |                    |                   |                          |                   |                  |



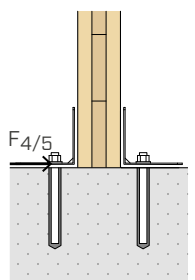
Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za:  $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

|                |                | DRVO                 |               |                          |                                 | ČELIK                  |                    | BETON             |                          |                   |                  |
|----------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| F <sub>5</sub> |                | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>5,k timber</sub><br>[kN] | R <sub>5,k steel</sub> |                    | pričvršćenje rupa |                          | IN <sup>(1)</sup> |                  |
|                |                | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] |                                 | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> | Ø<br>[mm]         | n <sub>H</sub><br>[kom.] | k <sub>t⊥</sub>   | k <sub>t//</sub> |
| TCN200         | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 30                       | 6,6                             | 2,7                    | Y <sub>MO</sub>    | M12               | 2                        | 0,5               | 0,47             |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                 |                        |                    |                   |                          |                   |                  |
|                | • pattern 2    | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 15                       | 3,6                             | 1,6                    | Y <sub>MO</sub>    |                   |                          | 0,5               | 0,83             |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                 |                        |                    |                   |                          |                   |                  |
| TCN240         | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 36                       | 8,0                             | 3,3                    | Y <sub>MO</sub>    | M16               | 2                        | 0,5               | 0,48             |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                 |                        |                    |                   |                          |                   |                  |
|                | • pattern 2    | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 18                       | 4,3                             | 1,9                    | Y <sub>MO</sub>    |                   |                          | 0,5               | 0,83             |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                 |                        |                    |                   |                          |                   |                  |



Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za:  $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$ ;  $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

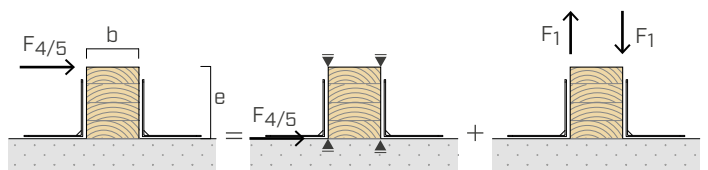
| F <sub>4/5</sub><br>DVA KUTNIKA |                | DRVO                 |               |                          |                                   | ČELIK                    |                    | BETON             |                          |                   |                  |
|---------------------------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
|                                 |                | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>4/5,k timber</sub><br>[kN] | R <sub>4/5,k steel</sub> |                    | pričvršćenje rupa |                          | IN <sup>(1)</sup> |                  |
|                                 |                | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] |                                   | [kN]                     | Y <sub>steel</sub> | Ø<br>[mm]         | n <sub>H</sub><br>[kom.] | k <sub>t⊥</sub>   | k <sub>t//</sub> |
| TCN200                          | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 30 + 30                  | 25,6                              | 14,9                     | Y <sub>MO</sub>    | M12               | 2 + 2                    | 0,41              | 0,08             |
|                                 |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                   |                          |                    |                   |                          |                   |                  |
|                                 | • pattern 2    | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 15 + 15                  | 22,4                              | 20,9                     | Y <sub>MO</sub>    |                   |                          | 0,46              | 0,06             |
|                                 |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                   |                          |                    |                   |                          |                   |                  |
| TCN240                          | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 36 + 36                  | 27,8                              | 24,7                     | Y <sub>MO</sub>    | M16               | 2 + 2                    | 0,43              | 0,06             |
|                                 |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                   |                          |                    |                   |                          |                   |                  |
|                                 | • pattern 2    | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 18 + 18                  | 25,2                              | 30,6                     | Y <sub>MO</sub>    |                   |                          | 0,48              | 0,04             |
|                                 |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                                   |                          |                    |                   |                          |                   |                  |



Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za:  $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$ ;  $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$

Vrijednosti F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub>, F<sub>4/5</sub> navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja  $e = 0$  (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element). Kada je riječ o spoju dvama kutnicima, ako se primjenjuje naprezanje  $F_{4/5,d}$  s odstupanjem  $e \neq 0$ , zahtijeva se provjera kombiniranih opterećenja uzimajući u obzir doprinos dodatne komponente smicanja:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



## **NAPOMENE:**

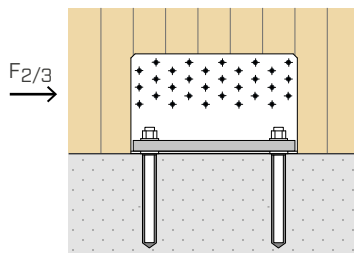
<sup>(1)</sup> Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

## **OSNOVNA NAČELA:**

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 202.

# **STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_{2/3}$ | DRVO-BETON**

TCN200 + TCW200



## OTPOR STRANE DRVA

| konfiguracija<br>za drvo | DRVO                 |               |                 |                                    | BETON                 |                 |                    |                    |
|--------------------------|----------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
|                          | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                 | $R_{2/3,k \text{ timber}}$<br>[kN] | pričvršćenje rupa Ø13 |                 | IN <sup>(1)</sup>  |                    |
|                          | tip                  | Ø x d<br>[mm] | $n_v$<br>[kom.] |                                    | Ø<br>[mm]             | $n_H$<br>[kom.] | $e_{y,IN}$<br>[mm] | $e_{z,IN}$<br>[mm] |
| TCN200 + TCW200          | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 30              | 56,7                               | M12                   | 2               | 38,5               | 83,5               |
|                          | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                 | 66,4                               |                       |                 |                    |                    |

## OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

| konfiguracija<br>na betonu | tip                 | Ø x d<br>[mm] | $R_{2/3,d \text{ concrete}}$<br>IN <sup>(1)</sup><br>[kN] |
|----------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| • bez pukotina             | VIN-FIX PRO 5.8     | M12 x 130     | 25,8                                                      |
|                            | VIN-FIX PRO 8.8     | M12 x 180     | 41,3                                                      |
|                            | SKR-E               | 12 x 110      | 17,4                                                      |
|                            | AB1                 | M12 x 120     | 26,1                                                      |
| • pukotina                 | VIN-FIX PRO 5.8     | M12 x 130     | 14,7                                                      |
|                            | VIN-FIX PRO 5.8/8.8 | M12 x 180     | 20,8                                                      |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8    | M12 x 130     | 25,8                                                      |
|                            | AB1                 | M12 x 120     | 17,3                                                      |
| • seismic                  | EPO-FIX PLUS 5.8    | M12 x 180     | 10,8                                                      |
|                            | EPO-FIX PLUS 8.8    | M12 x 180     | 12,4                                                      |

| montaža         | tip sidrenog vijka   |            | $t_{fix}$ | $h_{ef}$ | $h_{nom}$ | $h_1$ | $d_0$ | $h_{min}$ |
|-----------------|----------------------|------------|-----------|----------|-----------|-------|-------|-----------|
|                 | tip                  | Ø x L [mm] | [mm]      | [mm]     | [mm]      | [mm]  | [mm]  | [mm]      |
| TCN200 + TCW200 | VIN-FIX PRO          | M12 x 130  | 15        | 99       | 99        | 105   | 14    | 200       |
|                 | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M12 x 180  | 15        | 149      | 149       | 149   | 14    |           |
|                 | SKR-E                | 12 x 110   | 15        | 64       | 95        | 115   | 10    |           |
|                 | AB1                  | M12 x 120  | 15        | 70       | 80        | 85    | 12    |           |

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.  
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

$t_{fix}$   
 $h_{nom}$   
 $h_{ef}$   
 $h_1$   
 $d_0$   
 $h_{min}$

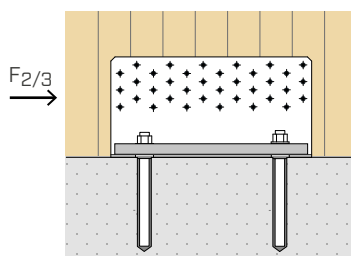
debljina pričvršćenog lima  
dubina umetanja  
efektivna dubina sidrenja  
minimalna dubina rupe  
promjer rupe u betonu  
najmanja debljina betona

### NAPOMENE:

<sup>(1)</sup> Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

## STATIČKE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_{2/3}$ | DRVO-BETON

TCN240 + TCW240



### OTPOR STRANE DRVA

| konfiguracija za drvo | DRVO      |            |                       |                                | BETON                        |                       |                        |                        |
|-----------------------|-----------|------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
|                       | tip       | Ø x d [mm] | n <sub>v</sub> [kom.] | R <sub>2/3,k timber</sub> [kN] | pričvršćenje rupa Ø17 Ø [mm] | n <sub>H</sub> [kom.] | e <sub>y,IN</sub> [mm] | e <sub>z,IN</sub> [mm] |
| TCN240 + TCW240       | čavli LBA | Ø4,0 x 60  | 36                    | 70,5                           | M16                          | 2                     | 39,5                   | 83,5                   |
|                       | vijci LBS | Ø5,0 x 50  |                       | 82,6                           |                              |                       |                        |                        |

### OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

| konfiguracija na betonu | tip                  | Ø x d [mm] | R <sub>2/3,d concrete</sub> IN <sup>(1)</sup> [kN] |
|-------------------------|----------------------|------------|----------------------------------------------------|
| • bez pukotina          | VIN-FIX PRO 5.8      | M16 X 190  | 49,5                                               |
|                         | VIN-FIX PRO 8.8      | M16 X 190  | 61,6                                               |
|                         | SKR-E                | 16 X 130   | 32,1                                               |
|                         | AB1                  | M16 X 145  | 39,5                                               |
| • pukotina              | VIN-FIX PRO 5.8/8.8  | M16 X 190  | 30,9                                               |
|                         | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 X 160  | 40,1                                               |
|                         |                      | M16 X 190  | 49,1                                               |
|                         | AB1                  | M16 X 145  | 28,4                                               |
| • seismic               | EPO-FIX PLUS 5.8     | M16 X 190  | 15,2                                               |
|                         |                      | M16 X 230  | 16,6                                               |
|                         | EPO-FIX PLUS 8.8     | M16 X 190  | 16,6                                               |
|                         |                      | M16 X 230  | 21,0                                               |

| montaža         | tip sidrenog vijka                  |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|-----------------|-------------------------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|                 | tip                                 | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCN240 + TCW240 | VIN-FIX PRO<br>EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 160  | 15               | 126             | 126              | 135            | 18             | 200              |
|                 |                                     | M16 x 190  | 15               | 155             | 155              | 155            | 18             | 200              |
|                 |                                     | M16 x 230  | 15               | 195             | 195              | 195            | 18             | 240              |
|                 | SKR-E                               | 16 x 130   | 15               | 85              | 115              | 145            | 14             | 200              |
|                 | AB1                                 | M16 x 145  | 15               | 85              | 97               | 105            | 16             | 200              |

t<sub>fix</sub>  
h<sub>nom</sub>  
h<sub>ef</sub>  
h<sub>1</sub>  
d<sub>0</sub>  
h<sub>min</sub>

debljina pričvršćenog lima  
dubina umetanja  
efektivna dubina sidrenja  
minimalna dubina rupe  
promjer rupe u betonu  
najmanja debljina betona

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.  
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

### OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 202.

## TCW200 – TCW240 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA ZA BETON GLEDE NAPREZANJA $F_{2/3}$

Pričvršćenje na beton sidrenim vijcima treba se provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti primjenom geometrijskih parametara navedenih u tablici (e).

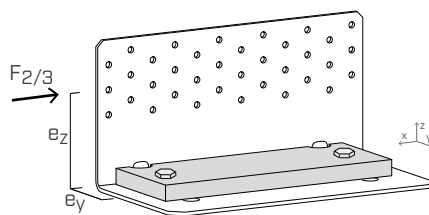
Odstupanja izračuna  $e_y$  i  $e_z$  odnose se na postavljanje uporabom proizvoda WASHER TCW na dva unutarnja sidrena vijka (IN).

Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

$$V_{sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN}$$

$$M_{sd,y} = F_{2/3,d} \times e_{z,IN}$$



## TCW200 – TCW240 | ČVRSTOĆA SPOJA GLEDE NAPREZANJA $F_{2/3}$

OCJENA MODULA KLIZANJA  $K_{2/3,ser}$

- Eksperimentalna srednja vrijednost  $K_{2/3,ser}$  za spoj TITAN na CLT (križno lijepljeno drvo) u skladu s ETA-11/0496

| tip             | tip učvršćenja<br>$\varnothing \times L$ [mm] | $n_v$<br>[kom.] | $K_{2/3,ser}$<br>[mm] |
|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| TCN200 + TCW200 | vijci LBS<br>$\varnothing 5,0 \times 50$      | 30              | 9600                  |
| TCN240 + TCW240 | vijci LBS<br>$\varnothing 5,0 \times 50$      | 36              | 10000                 |

- $K_{ser}$  prema normi EN 1995-1-1 za vijke u spoju drvo-drvo\* GL24h/C24

Vijci (bez predbušenja)  $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$  (EN 1995 §7.1)

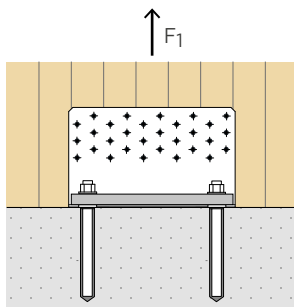
| tip             | tip učvršćenja<br>$\varnothing \times L$ [mm] | $n_v$<br>[kom.] | $K_{ser}$<br>[mm] |
|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| TCN200 + TCW200 | vijci LBS<br>$\varnothing 5,0 \times 50$      | 30              | 31192             |
| TCN240 + TCW240 | vijci LBS<br>$\varnothing 5,0 \times 50$      | 36              | 37431             |

\* Za spojeve čelik-drvo referentnom se normom ukazuje na udvostručavanje vrijednosti  $K_{ser}$  koja se navodi u tablici (7.1 (3)).



# STATIČKE VRIJEDNOSTI | VLAČNI SPOJ F<sub>1</sub> | DRVO-BETON

TCN200 + TCW200



## OTPOR STRANE DRVA

| konfiguracija<br>za drvo | DRVO                 |               |                          |                                 | ČELIK                  |                    | BETON                 |                          |                                                |
|--------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------------------------|
|                          | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>1,k timber</sub><br>[kN] | R <sub>1,k steel</sub> |                    | pričvršćenje rupa Ø13 |                          | IN <sup>(1)</sup><br>k <sub>t,II</sub><br>[mm] |
|                          | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] |                                 | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> | Ø<br>[mm]             | n <sub>H</sub><br>[kom.] |                                                |
| TCN200 + TCW200          | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 30                       | 57,9                            | 45,7                   | Y <sub>M0</sub>    | M12                   | 2                        | 1,09                                           |
|                          | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          | 68,1                            |                        |                    |                       |                          |                                                |

## OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

| konfiguracija<br>na betonu | pričvršćenje rupa Ø13 |               | R <sub>1,d concrete</sub><br>IN <sup>(1)</sup><br>[kN] |
|----------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
|                            | tip                   | Ø x d<br>[mm] |                                                        |
| • bez pukotina             | VIN-FIX PRO 5.8/8.8   | M12 x 180     | 22,1                                                   |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M12 x 130     | 23,1                                                   |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8      | M12 x 180     | 25,4                                                   |
|                            | EPO-FIX PLUS 8.8      | M12 x 180     | 37,6                                                   |
| • pukotina                 | VIN-FIX PRO 5.8/8.8   | M12 x 180     | 10,6                                                   |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M12 x 130     | 12,9                                                   |
|                            |                       | M12 x 180     | 19,7                                                   |
| • seismic                  | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M12 x 180     | 8,1                                                    |
|                            |                       | M12 x 230     | 10,9                                                   |

| montaža         | tip sidrenog vijka                  |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|-----------------|-------------------------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|                 | tip                                 | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCN200 + TCW200 | VIN-FIX PRO<br>EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M12 x 130  | 15               | 95              | 95               | 100            | 14             | 200              |
|                 |                                     | M12 x 180  | 15               | 145             | 145              | 150            | 14             | 200              |
|                 |                                     | M12 x 230  | 15               | 195             | 195              | 195            | 14             | 240              |

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.  
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

t<sub>fix</sub>  
h<sub>nom</sub>  
h<sub>ef</sub>  
h<sub>1</sub>  
d<sub>0</sub>  
h<sub>min</sub>

debljina pričvršćenog lima  
dubina umetanja  
efektivna dubina sidrenja  
minimalna dubina rupe  
promjer rupe u betonu  
najmanja debljina betona

### NAPOMENE:

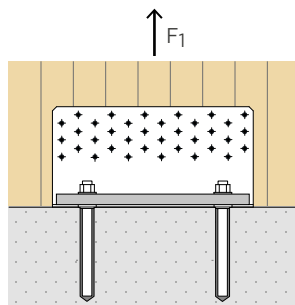
<sup>(1)</sup> Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

### OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 202.

# **STATIČKE VRIJEDNOSTI | VLAČNI SPOJ F<sub>1</sub> | DRVO-BETON**

TCN240 + TCW240



## OTPOR STRANE DRVA

| konfiguracija<br>za drvo | DRVO                 |               |                          |                                 | ČELIK                  |                    | BETON                 |                          |                                               |
|--------------------------|----------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|
|                          | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>1,k</sub> timber<br>[kN] | R <sub>1,k</sub> steel |                    | pričvršćenje rupa Ø17 |                          | IN <sup>(1)</sup><br>k <sub>t//</sub><br>[mm] |
|                          | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] |                                 | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> | Ø<br>[mm]             | n <sub>H</sub><br>[kom.] |                                               |
| TCN240 + TCW240          | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 36                       | 69,5                            | 68,9                   | Y <sub>M0</sub>    | M16                   | 2                        | 1,08                                          |
|                          | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          | 81,7                            |                        |                    |                       |                          |                                               |

## OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) na beton primjenom proizvoda WASHER.

| konfiguracija<br>na betonu | pričvršćenje rupa Ø17 |               | R <sub>1,d</sub> concrete<br>IN <sup>(1)</sup><br>[kN] |
|----------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
|                            | tip                   | Ø x d<br>[mm] |                                                        |
| • bez pukotina             | VIN-FIX PRO 5.8/8.8   | M16 x 190     | 28,2                                                   |
|                            |                       | M16 x 230     | 35,8                                                   |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M16 x 160     | 34,1                                                   |
|                            |                       | M16 x 190     | 41,4                                                   |
| • pukotina                 | VIN-FIX PRO 5.8/8.8   | M16 x 190     | 14,5                                                   |
|                            |                       | M16 x 230     | 18,3                                                   |
|                            | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M16 x 190     | 23,7                                                   |
|                            |                       | M16 x 230     | 30,0                                                   |
| • seismic                  | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8  | M16 x 190     | 10,4                                                   |
|                            |                       | M16 x 230     | 13,2                                                   |

| montaža         | tip sidrenog vijka   |            | t <sub>fix</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | h <sub>min</sub> |
|-----------------|----------------------|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|
|                 | tip                  | Ø x L [mm] | [mm]             | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]           | [mm]             |
| TCN240 + TCW200 | VIN-FIX PRO          | M16 x 160  | 15               | 126             | 126              | 126            | 18             | 200              |
|                 | EPO-FIX PLUS 5.8/8.8 | M16 x 190  | 15               | 155             | 155              | 155            | 18             | 200              |
|                 |                      | M16 x 230  | 15               | 195             | 195              | 195            | 18             | 240              |

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.  
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.

t<sub>fix</sub>  
h<sub>nom</sub>  
h<sub>ef</sub>  
h<sub>1</sub>  
d<sub>0</sub>  
h<sub>min</sub>

debljina pričvršćenog lima  
dubina umetanja  
efektivna dubina sidrenja  
minimalna dubina rupe  
promjer rupe u betonu  
najmanja debljina betona

### NAPOMENE:

<sup>(1)</sup> Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

### OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 202.

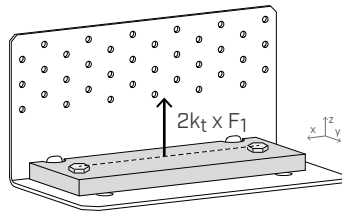
## TCW200 – TCW240 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA ZA BETON GLEDE NAPREZANJA $F_1$

Pričvršćenje na beton sidrenim vijcima treba se provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti primjenom geometrijskih parametara navedenih u tablici ( $k_t$ ).

Kod postavljanja na beton primjenom proizvoda WASHER TCW trebaju se predvidjeti dva unutarnja sidrena vijka (IN).

Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{1,d}$$



## TCW200 – TCW240 | ČVRSTOĆA SPOJA GLEDE NAPREZANJA $F_1$

OCJENA MODULA KLIZANJA  $K_{1,ser}$

- $K_{1,ser}$  eksperimentalni prosjek za spajanje modela TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

| tip             | tip učvršćenja<br>$\varnothing \times L$ [mm] | $n_v$<br>[kom.] | $K_{1,ser}$<br>[N/mm] |
|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| TCN200 + TCW200 | -                                             | -               | -                     |
| TCN240 + TCW240 | čavli LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$      | 36              | 28455                 |

- $K_{ser}$  prema normi EN 1995-1-1 za čavle u spoju drvo-drvo\* GL24h/C24

Čavli (bez predbušenja)  $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$  (EN 1995 § 7.1)

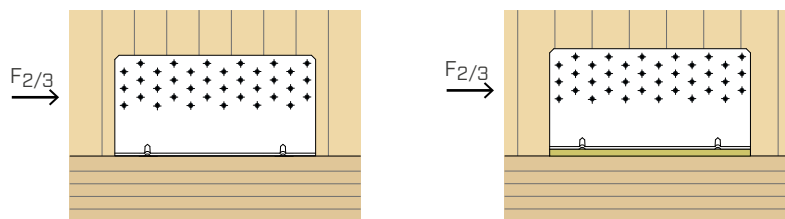
| tip               | tip učvršćenja<br>$\varnothing \times L$ [mm] | $n_v$<br>[kom.] | $K_{ser}$<br>[N/mm] |
|-------------------|-----------------------------------------------|-----------------|---------------------|
| TCN200 (+ TCW200) | čavli LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$      | 30              | 26093               |
| TCN240 (+ TCW240) | čavli LBA<br>$\varnothing 4,0 \times 60$      | 36              | 31311               |

\* Za spojeve čelik-drvo referentnom se normom ukazuje na udvostručavanje vrijednosti  $K_{ser}$  koja se navodi u tablici (7.1 (3))



## ■ STATIČNE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ $F_{2/3}$ | DRVO-DRVO

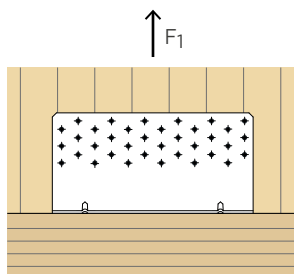
TTN240



| konfiguracija za drvo <sup>(1)</sup> | DRVO      |                                       |                          |                          | profil <sup>(2)</sup><br>s<br>[mm] | R <sub>2/3,k timber</sub><br>[kN] |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                                      | tip       | pričvršćenje rupa Ø5<br>Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | n <sub>H</sub><br>[kom.] |                                    |                                   |
| TTN240                               | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 36                       | 36                       | -                                  | 37,9                              |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          |                          |                                    | 46,7                              |
| TTN240 + XYLOFON                     | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 36                       | 36                       | 6                                  | 24,8                              |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          |                          |                                    | 22,8                              |
| TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT          | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 36                       | 36                       | 5                                  | 28,9                              |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          |                          |                                    | 27,5                              |
| TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT    | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 36                       | 36                       | 7                                  | 27,5                              |
|                                      | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          |                          |                                    | 25,8                              |

## ■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SPOJEVI OPTEREĆENI NA VLAK $F_1$ | DRVO-DRVO

TTN240



|        | DRVO      |                                       |                          |                          | R <sub>1,k timber</sub><br>[kN] |
|--------|-----------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
|        | tip       | pričvršćenje rupa Ø5<br>Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | n <sub>H</sub><br>[kom.] |                                 |
| TTN240 | čavli LBA | Ø4,0 x 60                             | 36                       | 36                       | 7,4                             |
|        | vijci LBS | Ø5,0 x 50                             |                          |                          | 16,2                            |

### NAPOMENE:

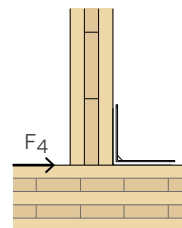
<sup>(1)</sup> Kutnik TTN240 može se postaviti u kombinaciji s različitim otpornim akustičkim profilima umetnutim ispod vodoravne prirubnice u konfiguraciji potpunog obrasca. Vrijednosti otpora navode se u tablici ETA-11/0496 i izračunati su na temelju „Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers“ pri čemu je zanemarena čvrstoća profila.

<sup>(2)</sup> Debljina profila: kada je riječ o profilu tipa ALADIN proračunom se uzima u obzir smanjena debljina zbog valovitog dijela i posljedično drobljenje koje je prouzročeno glavom vijka tijekom umetanja.

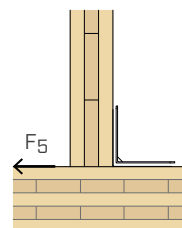
## STATIČNE VRIJEDNOSTI | SMIČNI SPOJ F<sub>4</sub> - F<sub>5</sub> - F<sub>4/5</sub> | DRVO-DRVO

TTN240

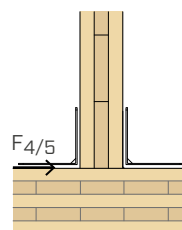
| F <sub>4</sub> |                | DRVO                 |               |                          | ČELIK                   |                        |                    |
|----------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
|                |                | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>4,k timber</sub> | R <sub>4,k steel</sub> |                    |
|                |                | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | [kN]                    | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> |
| TTN240         | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 36 + 36                  | 23,8                    | 31,1                   | Y <sub>M0</sub>    |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                         |                        |                    |



| F <sub>5</sub> |                | DRVO                 |               |                          | ČELIK                   |                        |                    |
|----------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
|                |                | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>5,k timber</sub> | R <sub>5,k steel</sub> |                    |
|                |                | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | [kN]                    | [kN]                   | Y <sub>steel</sub> |
| TTN240         | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 36 + 36                  | 7,3                     | 3,4                    | Y <sub>M0</sub>    |
|                |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                         |                        |                    |

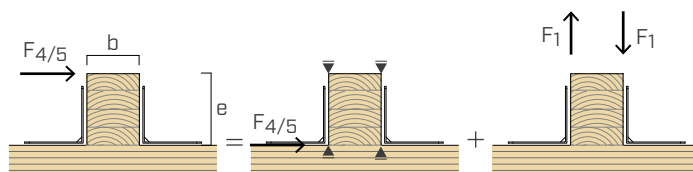


| F <sub>4/5</sub><br>DVA KUTNIKA |                | DRVO                 |               |                          | ČELIK                     |                          |                    |
|---------------------------------|----------------|----------------------|---------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|
|                                 |                | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                          | R <sub>4/5,k timber</sub> | R <sub>4/5,k steel</sub> |                    |
|                                 |                | tip                  | Ø x d<br>[mm] | n <sub>v</sub><br>[kom.] | [kN]                      | [kN]                     | Y <sub>steel</sub> |
| TTN240                          | • full pattern | čavli LBA            | Ø4,0 x 60     | 72 + 72                  | 26,7                      | 31,6                     | Y <sub>M0</sub>    |
|                                 |                | vijci LBS            | Ø5,0 x 50     |                          |                           |                          |                    |



Vrijednosti F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub>, F<sub>4/5</sub> navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja  $e = 0$  (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element). Kada je riječ o spoju dvama kutnicima, ako se primjenjuje naprezanje F<sub>4/5,d</sub> s odstupanjem  $e \neq 0$ , zahtijeva se provjera kombiniranih opterećenja uzimajući u obzir doprinos dodatne komponente smicanja:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



### OSNOVNA NAČELA:

Za osnovna načela izračuna pogledajte str. 202.

## OSNOVNA NAČELA:

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995-1-1 u skladu s odobrenjem ETA-11/0496. Projektne vrijednosti sidara za beton izračunavaju se u skladu s odgovarajućim Europskim tehničkim procjenama (pogledajte 6. Odjeljak SIDRENI VIJCI ZA BETON). Projektne vrijednosti otpora spoja dobivaju se iz vrijednosti navedenih u tablici kako se navodi u nastavku:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

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

- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih i betonskih elemenata moraju se provesti zasebno. Preporučuje se provjeriti odsutnost lomljivih prijeloma prije nego što postignete otpor spoja.
- Drveni konstrukcijski elementi na koje su pričvršćeni spojni uređaji moraju se pričvrstiti za rotirajući element.
- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Za veće vrijednosti  $\rho_k$  otpor strane drva može se pretvoriti putem vrijednosti  $k_{dens}$ :

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- U fazi izračuna uzet je u obzir razred otpornosti betona C25/30 s rijetkim ojačanjem, u nedostatku međuosi i udaljenosti od ruba te minimalne debljine navedene u tablicama u kojima se navode parametri postavljanja sidreni vijci. Vrijednosti otpora vrijede za hipotetske izračune navedene u tablici; za rubne uvjete koji nisu navedeni (npr. minimalne udaljenosti od rubova ili drugačija debljina betona), provjera sidara na betonskoj strani može se provesti pomoću softvera MyProject za izračun u skladu s dizajnerskim zahtjevima.
- Seizmička izvedba u kategoriji performansi C2, bez zahtjeva za rastezljivost sidrenih vijaka (mogućnost a2) u elastičnoj izvedbi prema EOTA TR045. Za kemijske sidrene vijke koji su izloženi smičnom naprezanju pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidrenog vijka i rupe lima ispunjen ( $\alpha_{gap}=1$ ).