

### KOMPLETAN ASORTIMAN

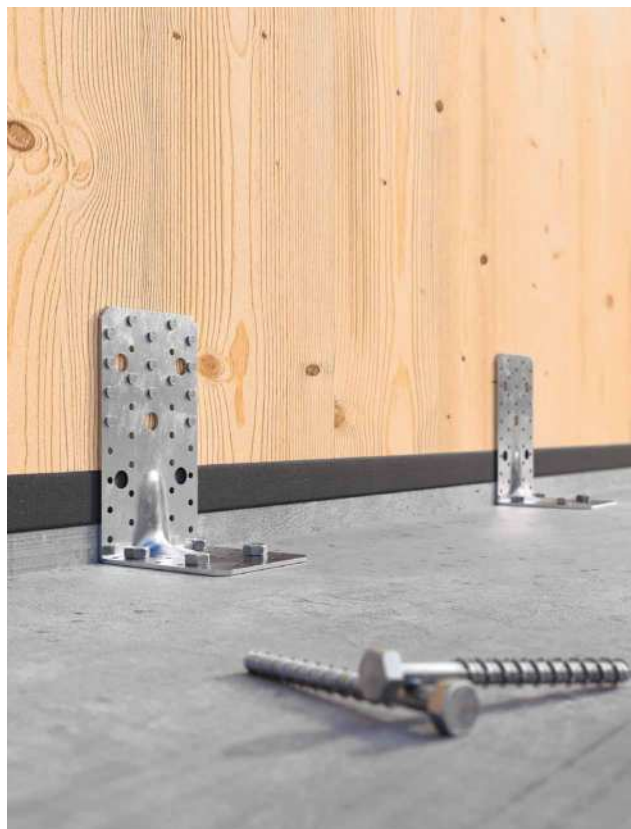
Jednostavni i učinkoviti kutnici dostupni u raznim dimenzijama za ispunjavanje svih mogućih konstrukcijskih i drugih zahtjeva.

### DRVO I BETON

Zahvaljujući brojnim rupama i njihovu rasporedu prikladni su za uporabu na drvu i na betonu.

### TRAJNOST

Modeli od 70, 90 i 100 mm dostupni su i u izvedbi od nehrđajućeg čelika A2 AISI304.



#### UPORABNA KLASA

|     |     |     |        |
|-----|-----|-----|--------|
| SC1 | SC2 | WBR |        |
| SC1 | SC2 | SC3 | WBR A2 |

#### MATERIJAL

**DX51D**  
Z275 WBR: ugljični čelik DX51D + Z275

**A2**  
AISI 304 WBR A2: nehrđajući čelik A2 AISI304

### PODRUČJA PRIMJENE

Konstrukcijske i druge primjene za pričvršćivanje bilo kojeg drvenog elementa. Prikladno je za manje konstrukcije i male građevinske spojeve.

Primjena:

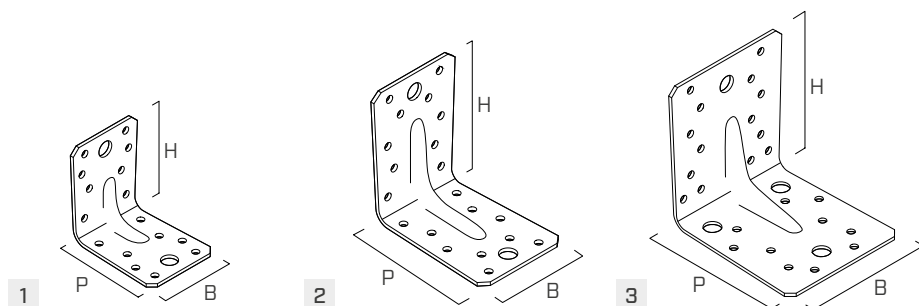
- masivno i lamelirano drvo
- LVL
- drugi materijali na bazi drva



## KODOVI I DIMENZIJE

### WBR 70-90-100

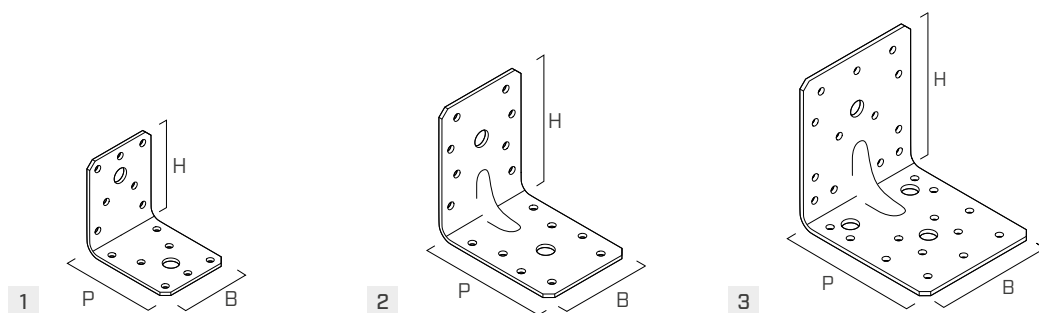
DX51D  
2275



| KOD        | B<br>[mm] | P<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n Ø5<br>[kom.] | n Ø11<br>[kom.] |  |  | kom. |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 WBR07015 | 55        | 70        | 70        | 1,5       | 16             | 2               | •                                                                                   | •                                                                                   | 100  |
| 2 WBR09015 | 65        | 90        | 90        | 1,5       | 20             | 2               | •                                                                                   | •                                                                                   | 100  |
| 3 WBR10020 | 90        | 105       | 105       | 2,0       | 24             | 4               | •                                                                                   | •                                                                                   | 50   |

### WBR A2 70-90-100

A2  
AISI 304

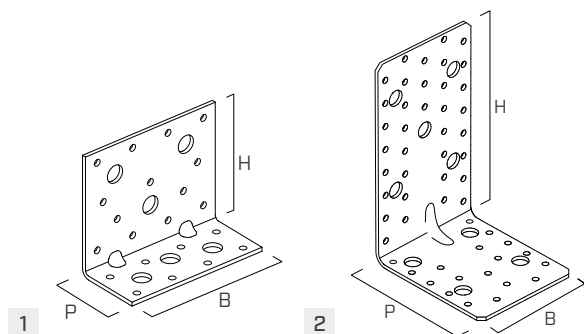


| KOD       | B<br>[mm] | P<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n Ø5<br>[kom.] | n Ø11<br>[kom.] |  |  | kom. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 AI7055  | 55        | 70        | 70        | 2,0       | 14             | 2               | •                                                                                     | •                                                                                     | 100  |
| 2 AI9065  | 65        | 90        | 90        | 2,5       | 16             | 2               | •                                                                                     | •                                                                                     | 100  |
| 3 AI10090 | 90        | 105       | 105       | 2,5       | 26             | 4               | •                                                                                     | •                                                                                     | 50   |

Nema oznake CE.

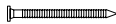
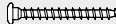
### WBR 90110-170

DX51D  
2275



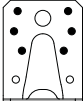
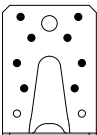
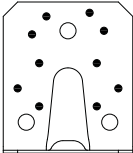
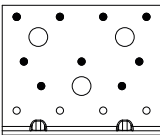
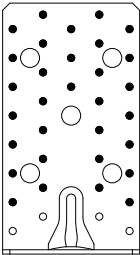
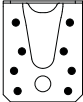
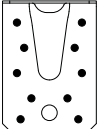
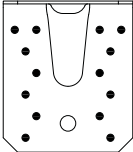
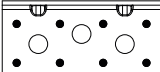
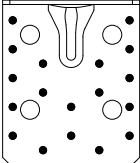
| KOD        | B<br>[mm] | P<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n Ø5<br>[kom.] | n Ø13<br>[kom.] |  |  | kom. |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 WBR90110 | 110       | 50        | 90        | 3,0       | 21             | 6               | •                                                                                     | •                                                                                     | 50   |
| 2 WBR170   | 95        | 114       | 174       | 3,0       | 53             | 9               | •                                                                                     | •                                                                                     | 25   |

## DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

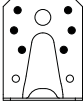
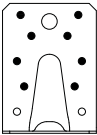
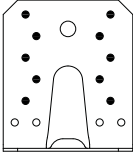
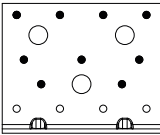
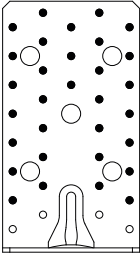
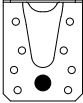
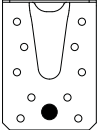
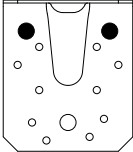
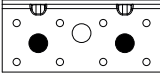
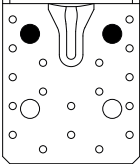
| tip     | opis                             |                                                                                   | d<br>[mm] | potpora                                                                             |
|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| LBA     | čavao s poboljšanim prijanjanjem |  | 4         |  |
| LBS     | vijak s okruglom glavom          |  | 5         |  |
| SKR     | sidreni vijak s navojem          |  | 10-12     |  |
| VIN-FIX | kemijsko sidro vinilestersko     |  | M10 - M12 |  |

## SHEME PRIČVRŠĆIVANJA

### DRVO-DRVO

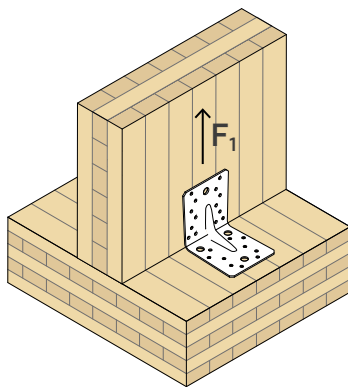
| WBR07015                                                                            | WBR09015                                                                            | WBR10020                                                                            | WBR90110                                                                              | WBR170                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |    |    |
|  |  |  |  |  |
| pattern 1                                                                           | pattern 1                                                                           | pattern 1                                                                           | pattern 1                                                                             | pattern 1                                                                             |

### DRVO-BETON

| WBR07015                                                                            | WBR09015                                                                            | WBR10020                                                                            | WBR90110                                                                              | WBR170                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| pattern 2                                                                           | pattern 2                                                                           | pattern 2                                                                           | pattern 2                                                                             | pattern 2                                                                             |

## ■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | DRVO-DRVO | $F_1$

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020 | WBR90110 | WBR170

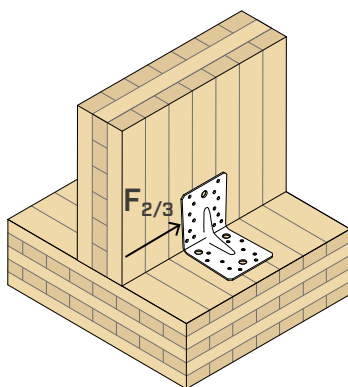


### OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | konfiguracija za drvo | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                 |                 | $R_{1,k}$ timber<br>[kN] | $R_{1,k}$ steel<br>[kN] |
|----------|-----------------------|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
|          |                       | tip                  | Ø x d<br>[mm] | $n_V$<br>[kom.] | $n_H$<br>[kom.] |                          |                         |
| WBR07015 | pattern 1             | LBA                  | Ø4 x 60       | 6               | 8               | <b>2,0</b>               | —                       |
|          |                       | LBS                  | Ø5 x 60       |                 |                 | <b>5,0</b>               | —                       |
| WBR09015 | pattern 1             | LBA                  | Ø4 x 60       | 8               | 10              | <b>2,1</b>               | —                       |
|          |                       | LBS                  | Ø5 x 60       |                 |                 | <b>5,4</b>               | —                       |
| WBR10020 | pattern 1             | LBA                  | Ø4 x 60       | 10              | 14              | <b>4,1</b>               | —                       |
|          |                       | LBS                  | Ø5 x 60       |                 |                 | <b>11,0</b>              | —                       |
| WBR90110 | pattern 1             | LBA                  | Ø4 x 60       | 9               | 8               | <b>2,5</b>               | <b>3,4</b>              |
| WBR170   | pattern 1             | LBA                  | Ø4 x 60       | 31              | 18              | <b>1,7</b>               | <b>3,7</b>              |

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

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020 | WBR90110 | WBR170



### OTPOR STRANE DRVA

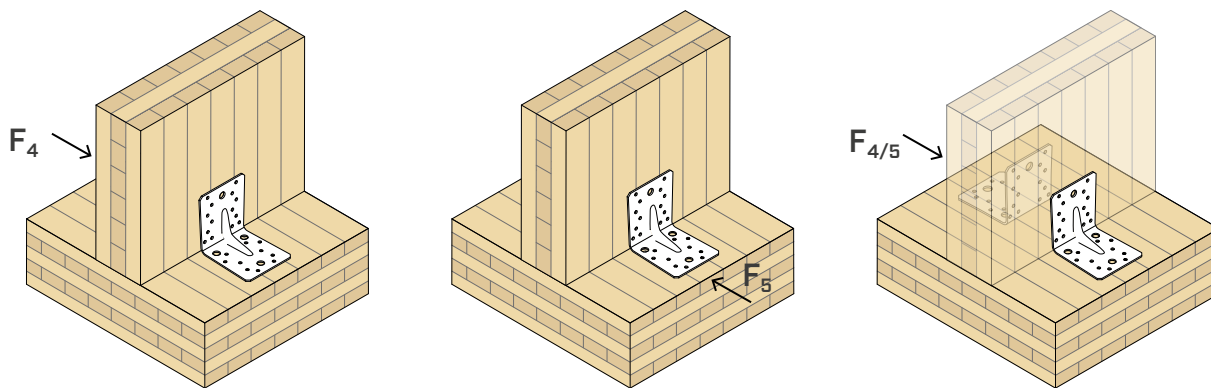
| KOD      | konfiguracija za drvo | tip | pričvršćenje rupa Ø5 |                 |                 | $R_{2/3,k}$ timber<br>[kN] |
|----------|-----------------------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
|          |                       |     | Ø x d<br>[mm]        | $n_V$<br>[kom.] | $n_H$<br>[kom.] |                            |
| WBR07015 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 6               | 8               | <b>5,6</b>                 |
|          |                       | LBS | Ø5 x 60              |                 |                 | <b>5,9</b>                 |
| WBR09015 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 8               | 10              | <b>6,8</b>                 |
|          |                       | LBS | Ø5 x 60              |                 |                 | <b>7,1</b>                 |
| WBR10020 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 10              | 14              | <b>9,3</b>                 |
|          |                       | LBS | Ø5 x 60              |                 |                 | <b>10,1</b>                |
| WBR90110 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 9               | 8               | <b>7,1</b>                 |
| WBR170   | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 31              | 18              | <b>11,0</b>                |

#### OPĆA NAČELA

Za OSNOVNA NAČELA izračuna pogledajte str. 9.

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

WBR07015 | WBR09015 | WBR10020



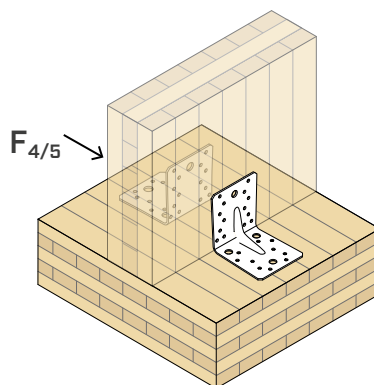
### OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | konfiguracija za drvo | tip | pričvršćenje rupa Ø5 |                 |                 | $R_{4,k}$ timber<br>[kN] | $R_{5,k}$ steel<br>[kN] | $R_{4/5,k}$ timber <sup>(*)</sup><br>[kN] |
|----------|-----------------------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
|          |                       |     | Ø x d<br>[mm]        | $n_V$<br>[kom.] | $n_H$<br>[kom.] |                          |                         |                                           |
| WBR07015 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 6               | 8               | 6,3                      | 1,1                     | 7,4                                       |
|          |                       | LBS | Ø5 x 60              |                 |                 | 6,3                      | 1,1                     | 7,4                                       |
| WBR09015 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 8               | 10              | 6,6                      | 1,2                     | 7,7                                       |
|          |                       | LBS | Ø5 x 60              |                 |                 | 6,6                      | 1,2                     | 7,7                                       |
| WBR10020 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 10              | 14              | 11,1                     | 2,2                     | 13,3                                      |
|          |                       | LBS | Ø5 x 60              |                 |                 | 11,1                     | 2,2                     | 13,3                                      |

<sup>(\*)</sup> 2 kutnika za spoj.

## ■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | DRVO-DRVO | $F_{4/5}$

WBR90110 | WBR170



### OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | konfiguracija za drvo | tip | pričvršćenje rupa Ø5 |                 |                 | $R_{4/5,k}$ <sup>(*)</sup> |                           |
|----------|-----------------------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|
|          |                       |     | Ø x d<br>[mm]        | $n_V$<br>[kom.] | $n_H$<br>[kom.] | $R_{4/5,k}$ timber<br>[kN] | $R_{4/5,k}$ steel<br>[kN] |
| WBR90110 | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 9               | 8               | 10,4                       | 10,9                      |
| WBR170   | pattern 1             | LBA | Ø4 x 60              | 31              | 18              | 12,4                       | 9,2                       |

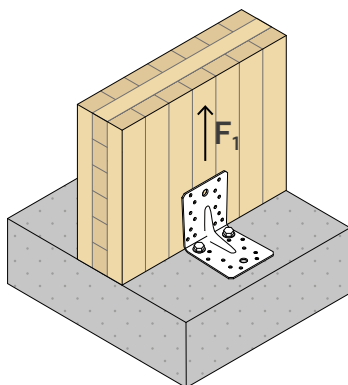
<sup>(\*)</sup> 2 kutnika za spoj.

#### NAPOMENE

- Vrijednosti  $F_4$ ,  $F_5$ ,  $F_{4/5}$  navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja  $e = 0$  (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element).

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

WBR10020



### OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | DRVO |                                       |                          | ČELIK                           |                                |
|----------|------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|          | tip  | pričvršćenje rupa Ø5<br>Ø x d<br>[mm] | n <sub>V</sub><br>[kom.] | R <sub>1,k timber</sub><br>[kN] | R <sub>1,k steel</sub><br>[kN] |
| WBR10020 | LBA  | Ø4 x 60                               | 10                       | 26,6                            | 8,6                            |
|          | LBS  | Ø5 x 60                               |                          | 24,1                            | 8,6                            |

### OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje.

| konfiguracija na betonu | tip         | pričvršćenje rupa Ø11<br>Ø x d<br>[mm] | n <sub>H</sub><br>[kom.] | R <sub>1,d concrete</sub><br>[kN] | k <sub>t</sub> // |
|-------------------------|-------------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| bez pukotina            | VIN-FIX 5.8 | M10 x 140                              | 2                        | 21,2                              | 1,15              |
|                         | SKR         | M10 x 80                               |                          | 11,7                              |                   |
| pukotina                | VIN-FIX 5.8 | M10 x 140                              |                          | 11,8                              |                   |
|                         | SKR         | M10 x 80                               |                          | 8,0                               |                   |

### PARAMETRI POSTAVLJANJA KEMIJSKIH SIDRA

| tip sidrenog vijka |           | d <sub>0</sub> | h <sub>ef</sub> | h <sub>nom</sub> | h <sub>1</sub> | h <sub>min</sub> |
|--------------------|-----------|----------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|
|                    | Ø x d     | [mm]           | [mm]            | [mm]             | [mm]           | [mm]             |
| VIN-FIX 5.8        | M10 x 140 | 12             | 115             | 115              | 120            | 200              |
| SKR                | M10 x 80  | 8              | 56              | 70               | 85             | 150              |

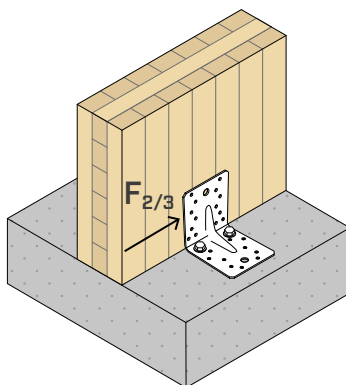
Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)

### OPĆA NAČELA

Za OSNOVNA NAČELA izračuna pogledajte str. 9.

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

WBR10020



### OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | tip | pričvršćenje rupa Ø5<br>Ø x d<br>[mm] | $n_V$<br>[kom.] | $R_{2/3,k}$ timber<br>[kN] |
|----------|-----|---------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| WBR10020 | LBA | Ø4 x 60                               | 10              | 8,6                        |
|          | LBS | Ø5 x 60                               |                 | 7,8                        |

### OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje.

| konfiguracija na betonu | tip         | pričvršćenje rupa Ø11<br>Ø x d<br>[mm] | $n_H$<br>[kom.] | $R_{2/3,d}$ concrete<br>[kN] | $e_y$<br>[mm] |
|-------------------------|-------------|----------------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------|
| bez pukotina            | VIN-FIX 5.8 | M10 x 140                              | 2               | 27,1                         | 21,5          |
|                         | SKR         | M10 x 80                               |                 | 16,1                         |               |
| pukotina                | VIN-FIX 5.8 | M10 x 140                              | 2               | 27,1                         | 21,5          |
|                         | SKR         | M10 x 80                               |                 | 11,2                         |               |

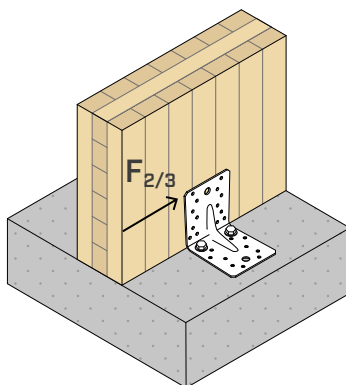
### PARAMETRI POSTAVLJANJA KEMIJSKIH SIDRA

| tip sidrenog vijka |           | $d_0$<br>[mm] | $h_{ef}$<br>[mm] | $h_{nom}$<br>[mm] | $h_1$<br>[mm] | $h_{min}$<br>[mm] |
|--------------------|-----------|---------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Ø x d              |           |               |                  |                   |               |                   |
| VIN-FIX 5.8        | M10 x 140 | 12            | 115              | 115               | 120           | 200               |
| SKR                | M10 x 80  | 8             | 56               | 70                | 85            | 150               |

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu [www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)

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

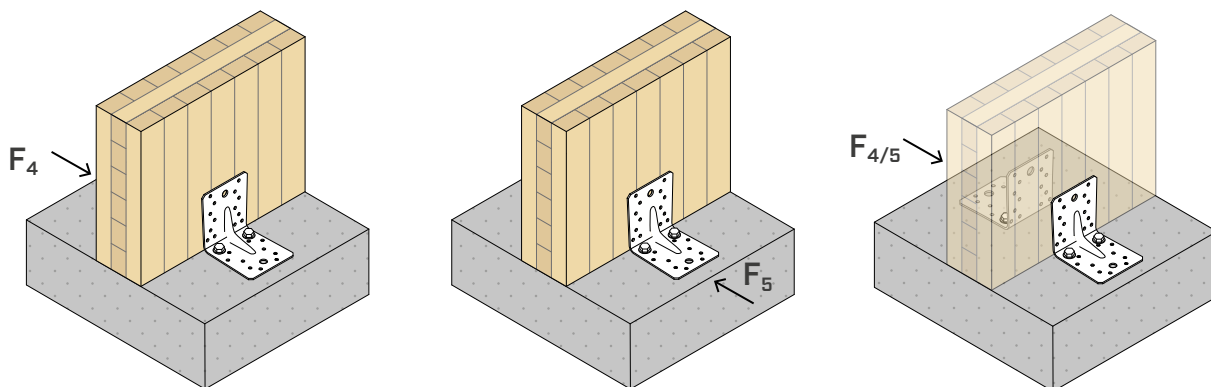
WBR90110 | WBR170



### OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | konfiguracija za drvo | pričvršćenje rupa Ø5 |               |                 | pričvršćenje rupa Ø11<br>$n_H$<br>[kom.] | $R_{2/3,k}$                |                                      |
|----------|-----------------------|----------------------|---------------|-----------------|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|          |                       | tip                  | Ø x d<br>[mm] | $n_V$<br>[kom.] |                                          | $R_{2/3,k}$ timber<br>[kN] | Bolt $_{2/3}$ <sup>(1)</sup><br>[kN] |
| WBR90110 | pattern 2             | LBA                  | Ø4 x 60       | 9               | 2                                        | 7,1                        | 0,71                                 |
| WBR170   | pattern 2             | LBA                  | Ø4 x 60       | 31              | 2                                        | 11,0                       | 0,65                                 |

<sup>(1)</sup> Karakteristične vrijednosti drvo-betona izračunavaju se pod pretpostavkom u dotičnom trenutku kada se ekscentričnost rasporedi na čavlima. Druge statičke sheme procjenjuje projektant.



## OTPOR STRANE DRVA

| KOD      | konfiguracija za drvo | pričvršćenje rupa Ø5 |            |                       | R <sub>4,k timber</sub> | R <sub>5,k steel</sub> | R <sub>4/5,k timber</sub> <sup>(*)</sup> |
|----------|-----------------------|----------------------|------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------|
|          |                       | tip                  | Ø x d [mm] | n <sub>v</sub> [kom.] | [kN]                    | [kN]                   | [kN]                                     |
| WBR07015 | pattern 2             | LBA                  | Ø4 x 60    | 6                     | <b>6,3</b>              | <b>1,1</b>             | <b>7,4</b>                               |
|          |                       | LBS                  | Ø5 x 60    |                       | <b>6,3</b>              | <b>1,1</b>             | <b>7,4</b>                               |
| WBR09015 | pattern 2             | LBA                  | Ø4 x 60    | 8                     | <b>6,6</b>              | <b>1,2</b>             | <b>7,7</b>                               |
|          |                       | LBS                  | Ø5 x 60    |                       | <b>6,6</b>              | <b>1,2</b>             | <b>7,7</b>                               |
| WBR10020 | pattern 2             | LBA                  | Ø4 x 60    | 10                    | <b>11,1</b>             | <b>2,2</b>             | <b>13,3</b>                              |
|          |                       | LBS                  | Ø5 x 60    |                       | <b>11,1</b>             | <b>2,2</b>             | <b>13,3</b>                              |

Vrijednosti F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub>, F<sub>4/5</sub> navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja  $\epsilon = 0$  (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element).

<sup>(\*)</sup> 2 kutnika za spoj.

## OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995-1-1 u skladu s ETA. Projektne vrijednosti sidara za beton izračunavaju se u skladu s odgovarajućim Europskim tehničkim procjenama.
- Projektne vrijednosti otpora spoja dobivaju se iz vrijednosti navedenih u tablici kako se navodi u nastavku:

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

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

- Moguća je ugradnja čavlima i vijcima dužine manje od predloženog u tablici. U tom se slučaju vrijednosti nosivog kapaciteta  $R_{k,timber}$  moraju pomnožiti sljedećim redukcijskim faktorom  $k_F$ :

- za čavle

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- za vijke

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,41 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{3,28 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$  = karakteristični otpor na smicanje vijka ili čavla

$F_{ax,short,Rk}$  = karakteristični otpor na izvlačenje vijka ili čavla

- 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 izračuna uzima se u obzir gustoća drvenih elemenata jednaka  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  i razred otpornosti betona C25/30 s tankom armaturom kada nema međuosovinskih razmaka i udaljenosti od ruba te minimalne debljine navedene u tablicama s parametrima ugradnje za upotrijebljene sidrene elemente. 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.
- Seizmičko projektiranje sidara izvodi se u kategoriji C2 radnih značajki bez zahtjeva za rastezljivosti sidara (mogućnost a2) u elastičnoj izvedbi prema normi EN 1992-4 s  $\alpha_{sus} = 0,6$ . Za kemijska sidra pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidra i rupe lima ispunjen ( $\alpha_{gap} = 1$ ).
- U nastavku se navode odobrenja ETA proizvoda povezana sa sidrenim elementima upotrijebljenim pri izračunavanju otpornosti na strani betona:
  - kemijsko sidro VIN-FIX prema odobrenju ETA-20/0363;
  - sidreni vijak s navojem SKR prema odobrenju ETA-24/0024.