

**HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa)**  
**HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21**

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

**Sprawdzenie na przebicie dla słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)**

|                                  |                         |   |                                    |
|----------------------------------|-------------------------|---|------------------------------------|
| Obciążenie oblicz.               | $V_{Ed}$                | = | 250,0 kN                           |
| Współczynnik zwiększający        | $\beta$                 | = | 1,15                               |
| Grubość płyty                    | $h$                     | = | 20 cm                              |
| Statyczna wys. użyt. przekroju   | $d$                     | = | 16 cm                              |
| Wymiar słupa                     | $b$                     | = | 25 cm                              |
| Wymiar słupa                     | $a$                     | = | 30 cm                              |
| Głębokość wnikania słupa         | $h_a$                   | = | 0 cm                               |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$ | = | 2,5 cm / 2,5 cm                    |
| Beton / stal zbrojeniowa         |                         | = | C20/25 / B500                      |
| Średnica / Odległość             |                         | = | Ø12 / 150 mm ( $\rho_x = 0,47\%$ ) |
| Średnica / Odległość             |                         | = | Ø12 / 150 mm ( $\rho_y = 0,47\%$ ) |
| Stopień zbrojenia                | $\rho_l$                | = | 0,47 %                             |

**na obwodzie krytycznym  $u_l$** 

|   |            |   |                          |
|---|------------|---|--------------------------|
| obwód słupa   | $u_0 / d$  | = | 6,9                      |
| $u_l$   |            | = | 311,1 cm                 |
| $k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$  |            | = | 2,00                     |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$   | $C_{Rd,c}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |            | = | 506,87 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |            | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 252,3 \text{ kN} < 287,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |            |   |                          |
| $V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 494,4 \text{ kN} > 287,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$                               |            |   |                          |

**na obwodzie zewnętrznym  $u_{out}$** 

|   |                |   |                          |
|---|----------------|---|--------------------------|
| $u_{out, req} = 361,3 \text{ cm} < 364,5 \text{ cm} = u_{out, prov}$  |                |   |                          |
| $l_{s, req} = 16 \text{ cm} < 16,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$  |                |   |                          |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$   | $C_{Rd,c,out}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |                | = | 506,87 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |                | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 295,6 \text{ kN} > 287,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |                |   |                          |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Średnica trzpienia $d_A$ : | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Obszar C :                 | 9     | 6     | 5     | 4     | --    | 3     | 2     |

|          |             |                  |
|----------|-------------|------------------|
| Wybrano: | wewn. :     | HDB-10/155-2/220 |
|          | zewnętrz. : | --               |

Ilość ciągów na słup  $m_c = 8$ 

Ilość słupów = 13

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 546,4 \text{ kN} > 287,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 26,7 cm / 27,1 cm

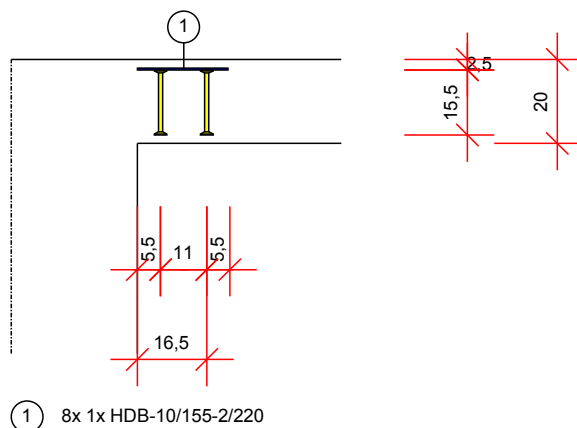
# HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

Wymiarowanie - wyłącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

## Schemat ułożenia zbrojenia na przebicie

### Przekrój

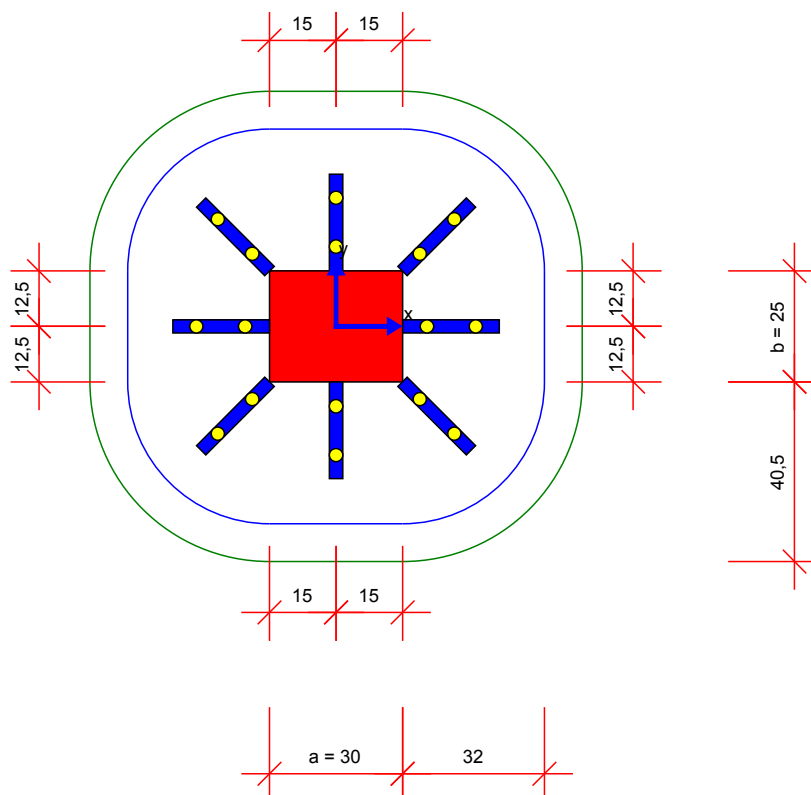
M 1:17



[cm]

### Rzut poziomy

M 1:17



Minimalne długości prętów:  $l_{bar,min,x} = 126 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 121 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  wartość obliczeniowa długości zakotwie  
Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.

**HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa)**  
**HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21**

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

**Sprawdzenie na przebicie dla słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)**

|                                  |                           |           |                                     |           |           |
|----------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| Obciążenie oblicz.               | $V_{Ed}$                  | =         | 215,0 kN                            |           |           |
| Współczynnik zwiększający        | $\beta$                   | =         | 1,15                                |           |           |
| Grubość płyty                    | $h$                       | =         | 20 cm                               |           |           |
| Statyczna wys. użyt. przekroju   | $d$                       | =         | 16 cm                               |           |           |
| Wymiar słupa                     | $b$                       | =         | 25 cm                               |           |           |
| Wymiar słupa                     | $a$                       | =         | 30 cm                               |           |           |
| Głębokość wnikania słupa         | $h_a$                     | =         | 0 cm                                |           |           |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$   | =         | 2,5 cm / 2,5 cm                     |           |           |
| Beton / stal zbrojeniowa         |                           | =         | C20/25 / B500                       |           |           |
| Średnica / Odległość             |                           | =         | Ø12 / 120 mm ( $\rho_x = 0,59 \%$ ) |           |           |
| Średnica / Odległość             |                           | =         | Ø12 / 120 mm ( $\rho_y = 0,59 \%$ ) |           |           |
| Stopień zbrojenia                | $\rho_l$                  | =         | 0,59 %                              |           |           |
| Otwory [cm]:                     | $\Delta u_i / \Delta u_a$ | =         | 70,3 cm / 97,7 cm                   |           |           |
|                                  | $n$                       | $d_{x,n}$ | $d_{y,n}$                           | $x_{s,n}$ | $y_{s,n}$ |
|                                  | 1                         | 100       | 100                                 | -95       | 35        |

na obwodzie krytycznym  $u_1$

|   |            |   |                          |
|---|------------|---|--------------------------|
| obwód słupa   | $u_0 / d$  | = | 5,3                      |
| $u_1$   |            | = | 240,8 cm                 |
| $k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$  |            | = | 2,00                     |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$   | $C_{Rd,c}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |            | = | 546,08 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |            | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 210,4 \text{ kN} < 247,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |            |   |                          |
| $v_{Rd,max} = 1,96 \cdot v_{Rd,c} = 412,3 \text{ kN} > 247,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$                               |            |   |                          |

na obwodzie zewnętrznym  $u_{out}$

|   |                |   |                          |
|---|----------------|---|--------------------------|
| $u_{out, req} = 283 \text{ cm} < 335,9 \text{ cm} = u_{out, prov}$  |                |   |                          |
| $l_{s, req} = 16,7 \text{ cm} < 27,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$  |                |   |                          |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$   | $C_{Rd,c,out}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |                | = | 546,08 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |                | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 293,5 \text{ kN} > 247,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |                |   |                          |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Średnica trzpienia $d_A$ : | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Obszar C :                 | 8     | 6     | 4     | 3     | --    | 2     | 2     |

|          |            |                  |
|----------|------------|------------------|
| Wybrano: | wewn. :    | HDB-10/155-3/330 |
|          | zewnątrz : | --               |

Ilość ciągów na słup  $m_c = 6$  Ilość słupów = 9

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot \eta_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 409,8 \text{ kN} > 247,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 26,7 cm / 35,4 cm



**HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa)**  
**HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21**

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

**Sprawdzenie na przebicie dla słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)**

|                                  |                           |           |                                     |           |           |
|----------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| Obciążenie oblicz.               | $V_{Ed}$                  | =         | 220,0 kN                            |           |           |
| Współczynnik zwiększający        | $\beta$                   | =         | 1,15                                |           |           |
| Grubość płyty                    | $h$                       | =         | 20 cm                               |           |           |
| Statyczna wys. użyt. przekroju   | $d$                       | =         | 16 cm                               |           |           |
| Wymiar słupa                     | $b$                       | =         | 25 cm                               |           |           |
| Wymiar słupa                     | $a$                       | =         | 30 cm                               |           |           |
| Głębokość wnikania słupa         | $h_a$                     | =         | 0 cm                                |           |           |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$   | =         | 2,5 cm / 2,5 cm                     |           |           |
| Beton / stal zbrojeniowa         |                           | =         | C20/25 / B500                       |           |           |
| Średnica / Odległość             |                           | =         | Ø12 / 120 mm ( $\rho_x = 0,59 \%$ ) |           |           |
| Średnica / Odległość             |                           | =         | Ø12 / 120 mm ( $\rho_y = 0,59 \%$ ) |           |           |
| Stopień zbrojenia                | $\rho_l$                  | =         | 0,59 %                              |           |           |
| Otwory [cm]:                     | $\Delta u_i / \Delta u_a$ | =         | 45,8 cm / 53,4 cm                   |           |           |
|                                  | $n$                       | $d_{x,n}$ | $d_{y,n}$                           | $x_{s,n}$ | $y_{s,n}$ |
|                                  | 1                         | 40        | 100                                 | -90       | -62,5     |

na obwodzie krytycznym  $u_1$

|   |            |   |                          |
|---|------------|---|--------------------------|
| obwód słupa   | $u_0 / d$  | = | 5,7                      |
| $u_1$   |            | = | 265,3 cm                 |
| $k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$  |            | = | 2,00                     |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$   | $C_{Rd,c}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |            | = | 546,08 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |            | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 231,8 \text{ kN} < 253,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |            |   |                          |
| $v_{Rd,max} = 1,96 \cdot v_{Rd,c} = 454,3 \text{ kN} > 253,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$                               |            |   |                          |

na obwodzie zewnętrznym  $u_{out}$

|   |                |   |                          |
|---|----------------|---|--------------------------|
| $u_{out, req} = 308,4 \text{ cm} < 311 \text{ cm} = u_{out, prov}$  |                |   |                          |
| $l_{s, req} = 16 \text{ cm} < 16,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$  |                |   |                          |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$   | $C_{Rd,c,out}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |                | = | 546,08 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |                | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 271,8 \text{ kN} > 253,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |                |   |                          |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Średnica trzpienia $d_A$ : | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Obszar C :                 | 8     | 6     | 4     | 3     | --    | 2     | 2     |

|          |            |                  |
|----------|------------|------------------|
| Wybrano: | wewn. :    | HDB-10/155-2/220 |
|          | zewnątrz : | --               |

Ilość ciągów na słup  $m_c = 7$

Ilość słupów = 4

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot \eta_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 478,1 \text{ kN} > 253,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 26,7 cm / 27,1 cm

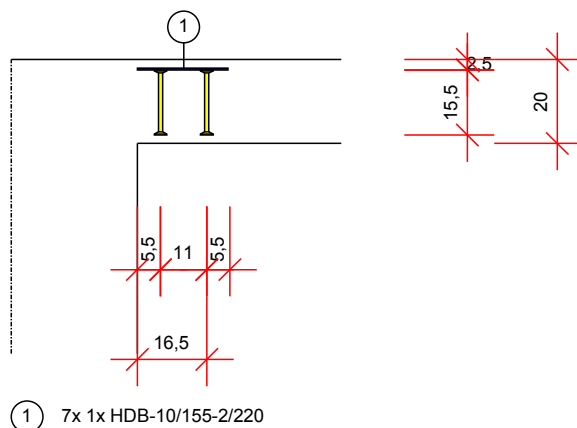
# HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozorne takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

## Schemat ułożenia zbrojenia na przebicie

### Przekrój

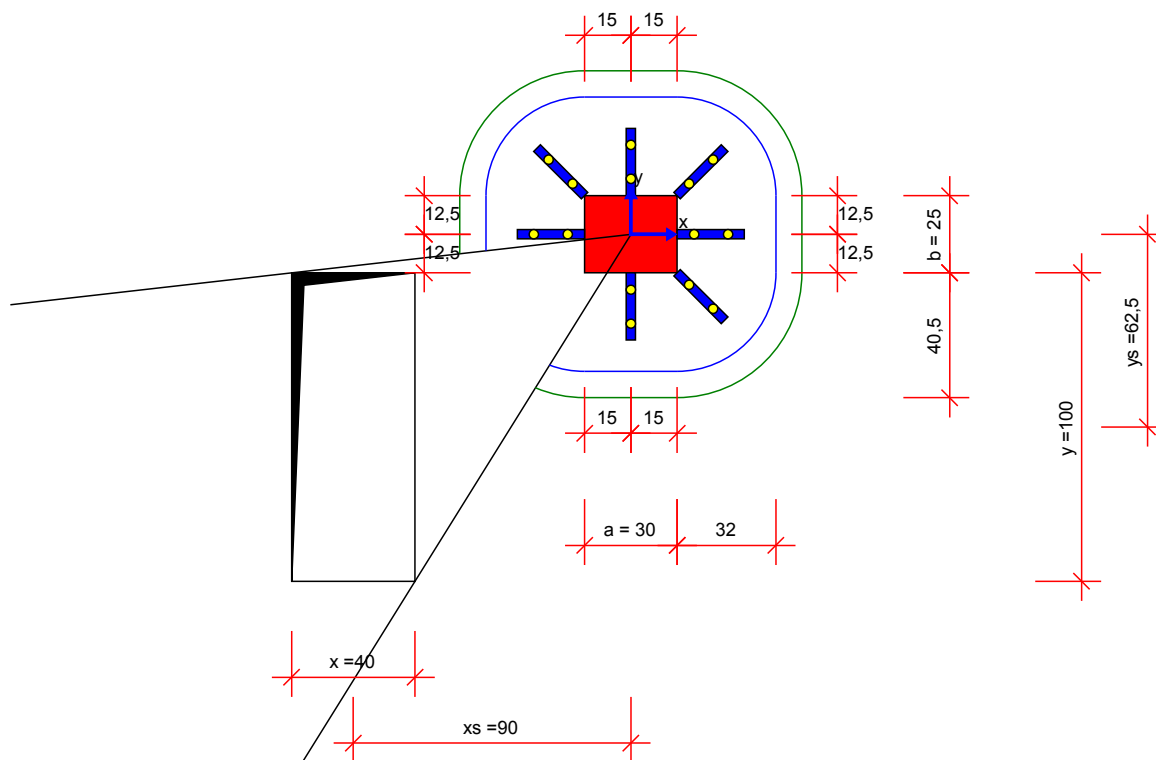
M 1:17



[cm]

### Rzut poziomy

M 1:24



Minimalne długości prętów:  $l_{bar,min,x} = 126 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 121 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  wartość obliczeniowa długości zakotwień  
*Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.*

**HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa)**  
**HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21**

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

**Sprawdzenie na przebicie dla słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)**

|                                  |                           |           |                                     |           |           |
|----------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
| Obciążenie oblicz.               | $V_{Ed}$                  | =         | 120,0 kN                            |           |           |
| Współczynnik zwiększający        | $\beta$                   | =         | 1,15                                |           |           |
| Grubość płyty                    | $h$                       | =         | 20 cm                               |           |           |
| Statyczna wys. użyt. przekroju   | $d$                       | =         | 16 cm                               |           |           |
| Wymiar słupa                     | $b$                       | =         | 25 cm                               |           |           |
| Wymiar słupa                     | $a$                       | =         | 40 cm                               |           |           |
| Głębokość wnikania słupa         | $h_a$                     | =         | 0 cm                                |           |           |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$   | =         | 2,5 cm / 2,5 cm                     |           |           |
| Beton / stal zbrojeniowa         |                           | =         | C20/25 / B500                       |           |           |
| Średnica / Odległość             |                           | =         | Ø16 / 130 mm ( $\rho_x = 0,97 \%$ ) |           |           |
| Średnica / Odległość             |                           | =         | Ø16 / 130 mm ( $\rho_y = 0,97 \%$ ) |           |           |
| Stopień zbrojenia                | $\rho_l$                  | =         | 0,97 %                              |           |           |
| Otwory [cm]:                     | $\Delta u_i / \Delta u_a$ | =         | 247 cm / 443 cm                     |           |           |
|                                  | $n$                       | $d_{x,n}$ | $d_{y,n}$                           | $x_{s,n}$ | $y_{s,n}$ |
|                                  | 1                         | 40        | 100                                 | 0         | -63       |
|                                  | 2                         | 40        | 100                                 | 0         | 63        |

**na obwodzie krytycznym  $u_i$** 

|  |            |   |                          |
|--|------------|---|--------------------------|
| obwód słupa  | $u_0 / d$  | = | 2,1                      |
| $u_i$  |            | = | 84,1 cm                  |
| $k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$   |            | = | 2,00                     |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$  | $C_{Rd,c}$ | = | 0,10                     |
| $v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$  |            | = | 536,84 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$  |            | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_i \cdot d = 72,2 \text{ kN} < 138,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |            |   |                          |
| $v_{Rd,max} = 1,96 \cdot v_{Rd,c} = 141,5 \text{ kN} > 138,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$                              |            |   |                          |

**na obwodzie zewnętrznym  $u_{out}$** 

|   |                |   |                          |
|---|----------------|---|--------------------------|
| $u_{out, req} = 133,9 \text{ cm} < 148,8 \text{ cm} = u_{out, prov}$  |                |   |                          |
| $l_{s, req} = 39,9 \text{ cm} < 49,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$  |                |   |                          |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$   | $C_{Rd,c,out}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |                | = | 644,21 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |                | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 153,4 \text{ kN} > 138,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |                |   |                          |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Średnica trzpienia $d_A$ : | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Obszar C :                 | 5     | 3     | 3     | 2     | --    | 2     | 1     |

|          |            |                  |
|----------|------------|------------------|
| Wybrano: | wewn. :    | HDB-12/155-2/220 |
|          | zewnątrz : | HDB-12/155-3/330 |

Ilość ciągów na słup  $m_c = 2$  Ilość słupów = 8

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 196,7 \text{ kN} > 138,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 0 cm / 0 cm

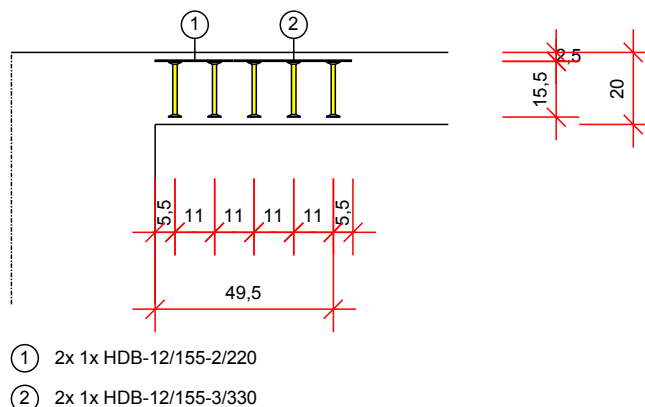
# HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

Wymiarowanie - wyłącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

## Schemat ułożenia zbrojenia na przebicie

### Przekrój

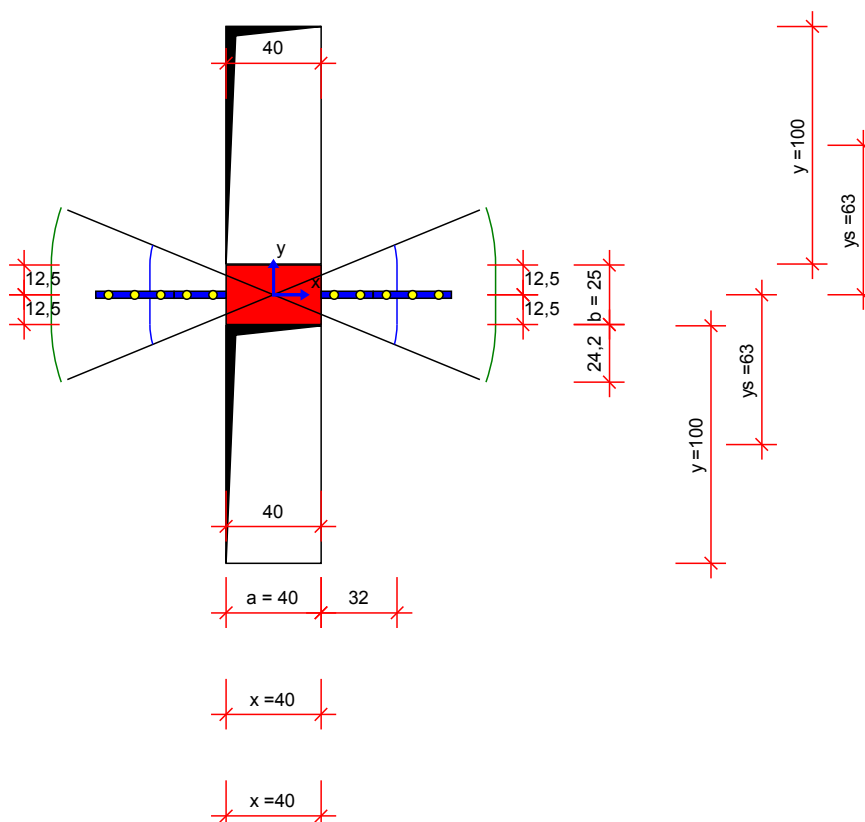
M 1:20



[cm]

### Rzut poziomy

M 1:31



Minimalne długości prętów:  $l_{bar,min,x} = 187 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 172 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  wartość obliczeniowa długości zakotwie  
Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.



**HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa)**  
**HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21**

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

**Sprawdzenie na przebicie dla narożnika ściany (Strop monolityczny)**

|                                  |                         |   |                                     |
|----------------------------------|-------------------------|---|-------------------------------------|
| Obciążenie oblicz.               | $V_{Ed}$                | = | 130,0 kN                            |
| Współczynnik zwiększający        | $\beta$                 | = | 1,20                                |
| Grubość płyty                    | $h$                     | = | 20 cm                               |
| Statyczna wys. użyt. przekroju   | $d$                     | = | 16 cm                               |
| Grubość ściany                   | $b$                     | = | 24 cm                               |
| Długość wpływu                   | $a$                     | = | 24 cm                               |
| Głębokość wnikania słupa         | $h_a$                   | = | 0 cm                                |
| Otulina beton. od góry / od dołu | $c_{nom,o} / c_{nom,u}$ | = | 2,5 cm / 2,5 cm                     |
| Beton / stal zbrojeniowa         |                         | = | C20/25 / B500                       |
| Średnica / Odległość             |                         | = | Ø16 / 130 mm ( $\rho_x = 0,97 \%$ ) |
| Średnica / Odległość             |                         | = | Ø16 / 130 mm ( $\rho_y = 0,97 \%$ ) |
| Stopień zbrojenia                | $\rho_l$                | = | 0,97 %                              |

**na obwodzie krytycznym  $u_l$** 

|   |            |   |                          |
|---|------------|---|--------------------------|
| obwód słupa   | $u_0 / d$  | = | 6                        |
| $u_l$   |            | = | 98,3 cm                  |
| $k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$  |            | = | 2,00                     |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$   | $C_{Rd,c}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |            | = | 644,21 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |            | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 101,3 \text{ kN} < 156,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |            |   |                          |
| $V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 198,5 \text{ kN} > 156,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$                               |            |   |                          |

**na obwodzie zewnętrznym  $u_{out}$** 

|   |                |   |                          |
|---|----------------|---|--------------------------|
| $u_{out, req} = 151,3 \text{ cm} < 163,5 \text{ cm} = u_{out, prov}$  |                |   |                          |
| $l_{s, req} = 41,8 \text{ cm} < 49,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$  |                |   |                          |
| Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$   | $C_{Rd,c,out}$ | = | 0,12                     |
| $v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$   |                | = | 644,21 kN/m <sup>2</sup> |
| $v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$   |                | = | 442,72 kN/m <sup>2</sup> |
| $V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 168,5 \text{ kN} > 156,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ |                |   |                          |

|                            |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Średnica trzpienia $d_A$ : | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 25 mm |
| Obszar C :                 | 5     | 4     | 3     | 2     | --    | 2     | 1     |

|          |             |                  |
|----------|-------------|------------------|
| Wybrano: | wewn. :     | HDB-10/155-2/220 |
|          | zewnętrz. : | HDB-10/155-3/330 |

Ilość ciągów na słup  $m_c = 3$ 

Ilość słupów = 24

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 204,9 \text{ kN} > 156,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 23,8 cm / 49,2 cm

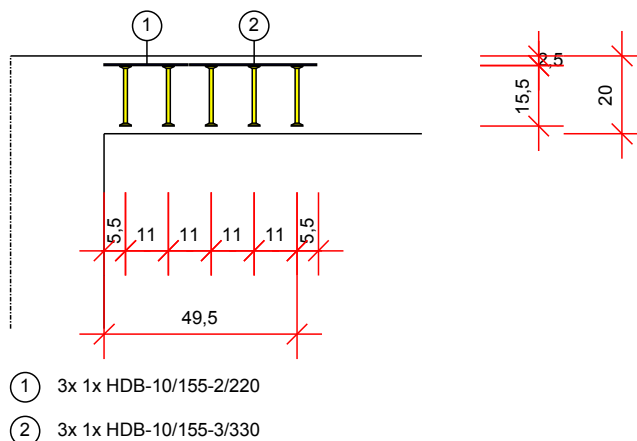
# HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

## Schemat ułożenia zbrojenia na przebicie

### Przekrój

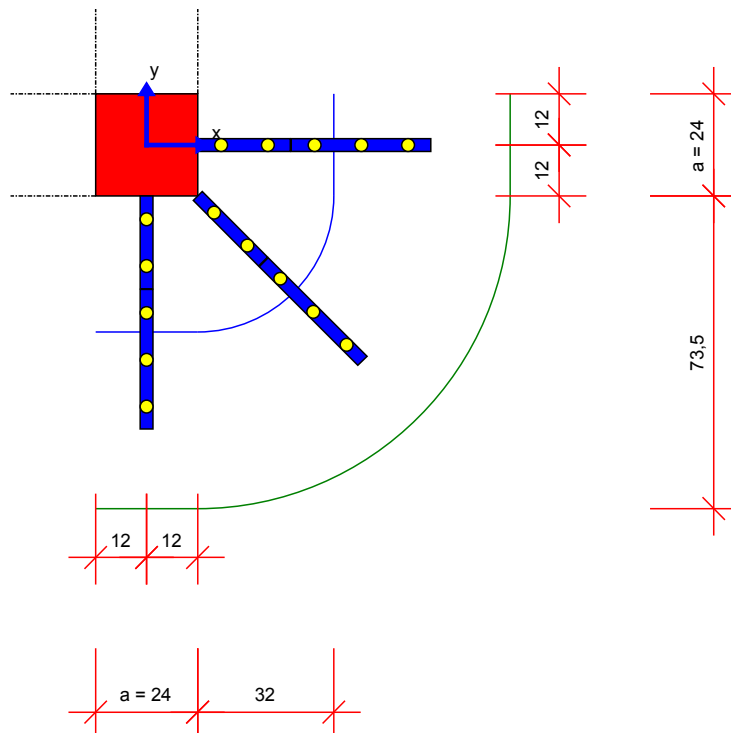
M 1:19



[cm]

### Rzut poziomy

M 1:17



Minimalne długości prętów:  $l_{bar,min,x} = 97,5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bar,min,y} = 97,5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$ ;  $l_{bd}$  wartość obliczeniowa długości zakotw

*Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.*

Co najmniej  $73,5 \text{ cm} + l_{bd}$  prętów, licząc od lica ściany, wprowadzić do płyty.