

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 narożnika ściany (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	320.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.20
Grubość płyty	h	=	24 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	20 cm
Grubość ściany	b	=	25 cm
Długość wpływu	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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 80 mm ($\rho_x = 1.96$ %)
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 80 mm ($\rho_y = 1.96$ %)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	=	1.96 % < 2.00 %

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	=	6
u_1		=	122.8 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	878.68 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525 \cdot \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1} ; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 215.9 \text{ kN} < 384.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 423.1 \text{ kN} > 384.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 200.3 \text{ cm} < 206.1 \text{ cm} = u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 59.3 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1.2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (40 \cdot d)) ; 1.1 \}$		=	1.10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	878.68 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525 \cdot \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1} ; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 362.2 \text{ kN} > 352.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	8	6	5	3	2

Wybrano:	wewn. :	HDB-14/195-2/280
	zewnątrz :	HDB-14/195-3/420

Ilość ciągów na słup $m_C = 3$ Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 401.6 \text{ kN} > 384.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 29.7 cm / 62.3 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

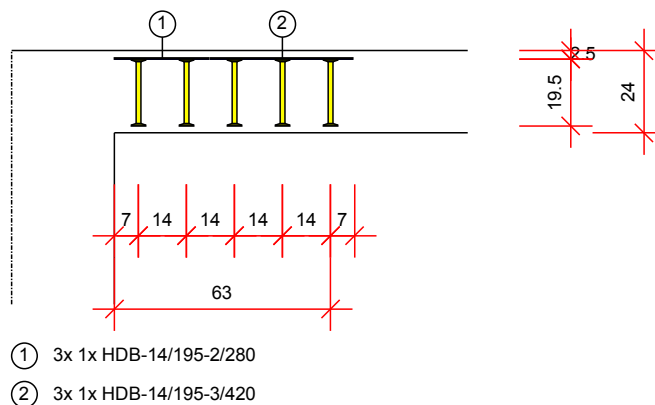


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

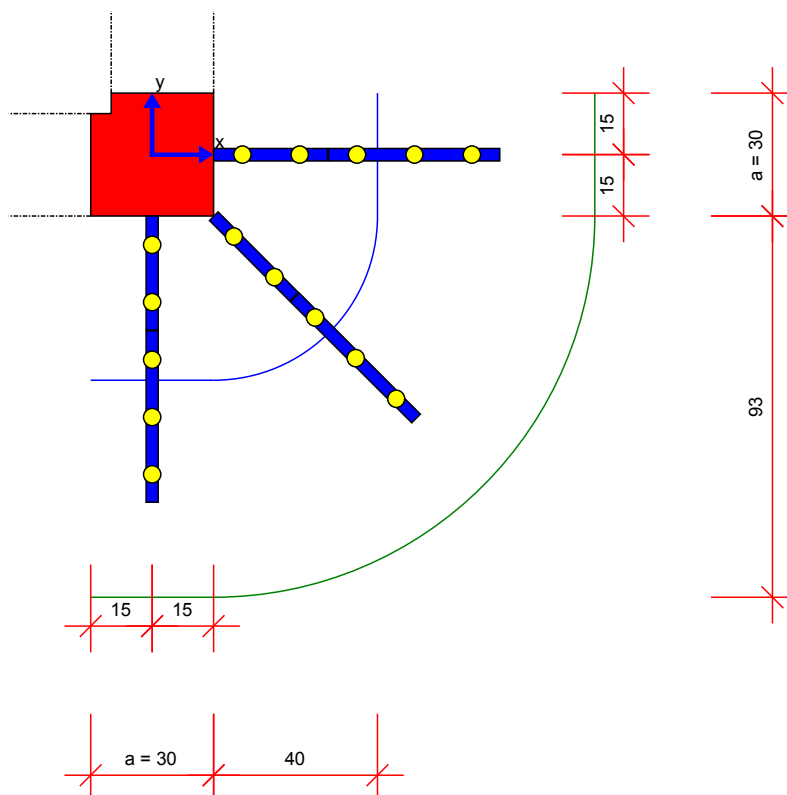
Scale 1:21



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 narożnika ściany (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	200.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.20
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Grubość ściany	b	=	25 cm
Długość wpływu	a	=	27 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 90 mm ($\rho_x = 1.94$ %)
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 90 mm ($\rho_y = 1.94$ %)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	=	1.94 % < 2.00 %

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	=	6
u_1		=	110.5 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	875.09 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525 \cdot \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 174.1 \text{ kN} < 240.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 341.3 \text{ kN} > 240.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 139.7 \text{ cm} < 147.5 \text{ cm} = u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 27.5 \text{ cm} < 32.5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1.2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (40 \cdot d)) ; 1.1 \}$		=	1.10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	875.09 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525 \cdot \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 232.3 \text{ kN} > 220.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	5	4	3	2	2

Wybrano: wewn. : HDB-12/175-3/390 (65/130/130/65)
 zewnątrz : --

Ilość ciągów na słup $m_c = 3$

Ilość słupów = 22

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 295.0 \text{ kN} > 240.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 26.8 cm / 37.7 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

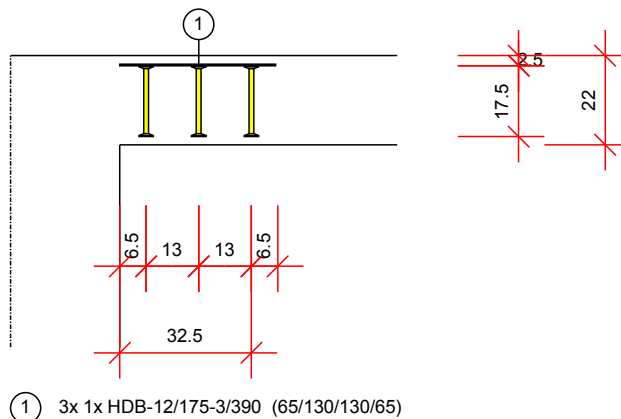


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

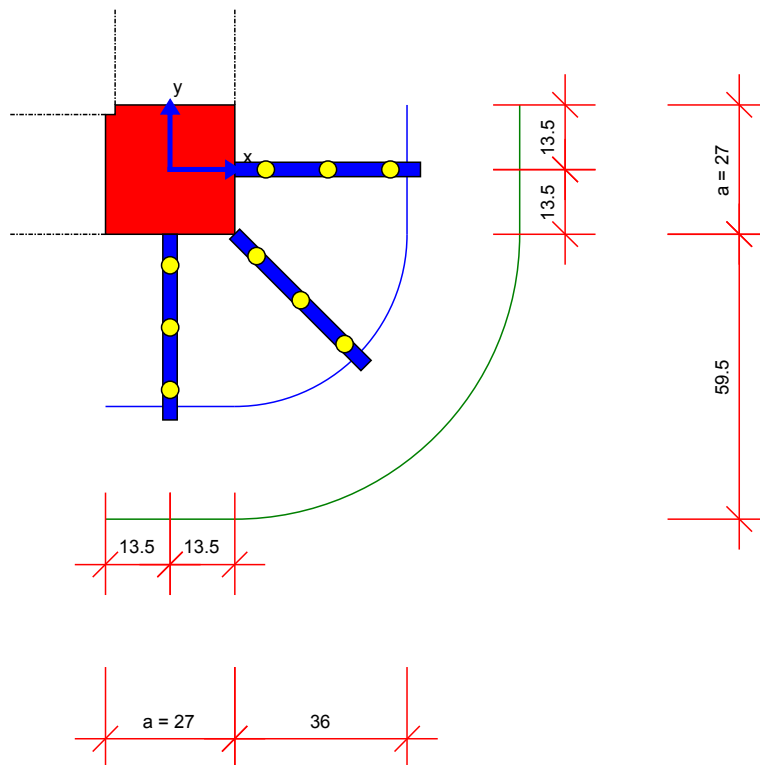
Scale 1:18



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:16



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 86.5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 86.5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotw

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

Co najmniej $59.5 \text{ cm} + l_{bd}$ prętów, licząc od lica ściany, wprowadzić do płyty.

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 narożnika ściany (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	275.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.20
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Grubość ściany	b	=	25 cm
Długość wpływu	a	=	27 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 90 mm ($\rho_x = 1.94$ %)
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 90 mm ($\rho_y = 1.94$ %)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	=	1.94 % < 2.00 %

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	=	6
u_1		=	110.5 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	875.09 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525 \cdot \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 174.1 \text{ kN} < 330.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 341.3 \text{ kN} > 330.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 192 \text{ cm} < 208.7 \text{ cm} = u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 60.9 \text{ cm} < 71.5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\rho_{red} = \max \{ \beta / (1.2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (40 \cdot d)) ; 1.1 \}$		=	1.10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	875.09 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525 \cdot \gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 328.8 \text{ kN} > 302.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	7	5	4	3	2

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	2 x HDB-12/175-2/260 (65/130/65)

Ilość ciągów na słup $m_c = 5$

Ilość słupów = 19

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 491.7 \text{ kN} > 330.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 20.2 cm / 61 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

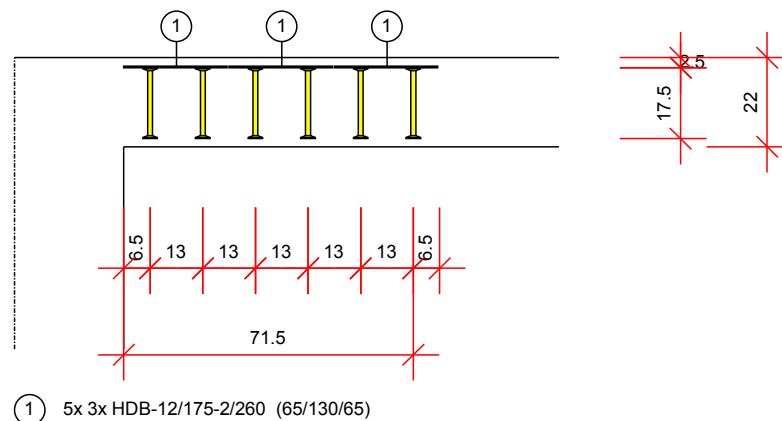


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

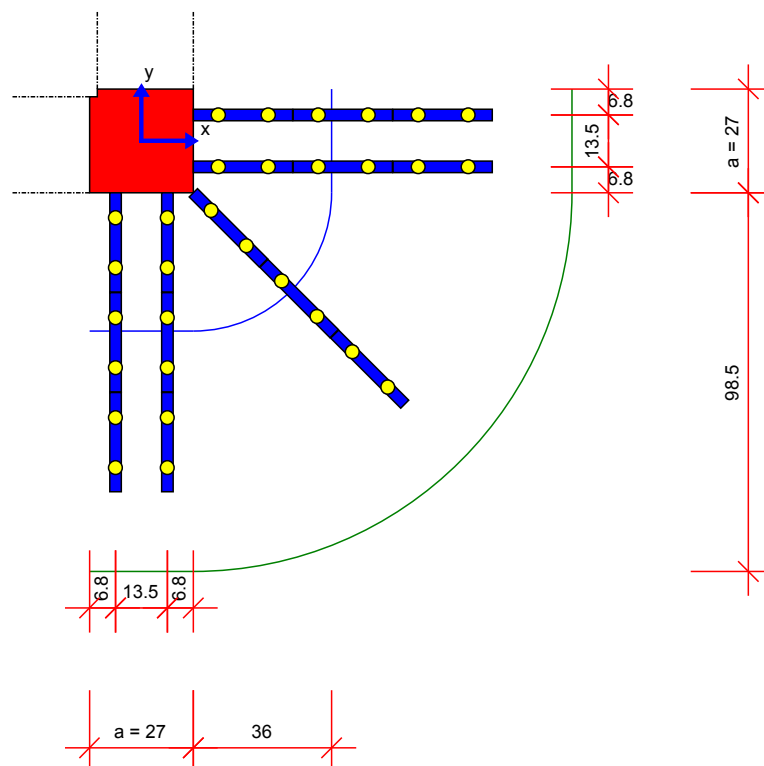
Scale 1:18



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:19



Minimalne długości prętów: $l_{\text{bar,min,x}} = 125.5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 125.5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwienia.

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

Co najmniej 98.5 cm + l_{bd} prętów, licząc od lica ściany, wprowadzić do płyty.

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 narożnika ściany (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	460.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.20
Grubość płyty	h	=	30 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	26 cm
Grubość ściany	b	=	25 cm
Długość wpływu	a	=	39 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.66 % ($a_{sx} = a_{sy} = 43.16$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	=	6
u_1		=	159.7 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	1.88
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	779.85 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525 \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	450.04 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 323.8$ kN < 552.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 634.6$ kN > 552.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 249.6$ cm < 266.5 cm = $u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 70.2$ cm < 81 cm = $l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1.2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (40 \cdot d)) ; 1.1 \}$		=	1.10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	779.85 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525 \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	450.04 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 540.3$ kN > 506.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	12	9	7	5	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-20/255-2/360
	zewnątrz :	HDB-20/255-3/540

Ilość ciągów na słup $m_c = 3$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 773.2 \text{ kN} > 552.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.06)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 38.6 cm / 80.4 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

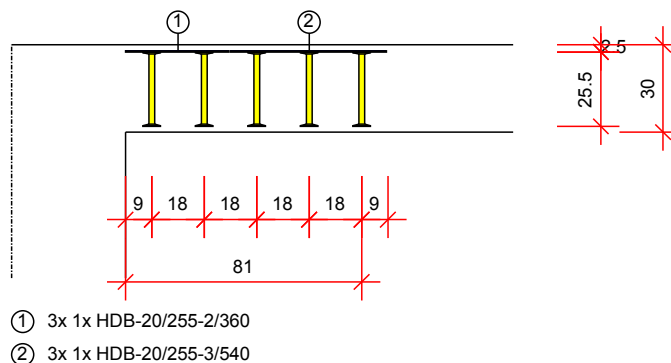


Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

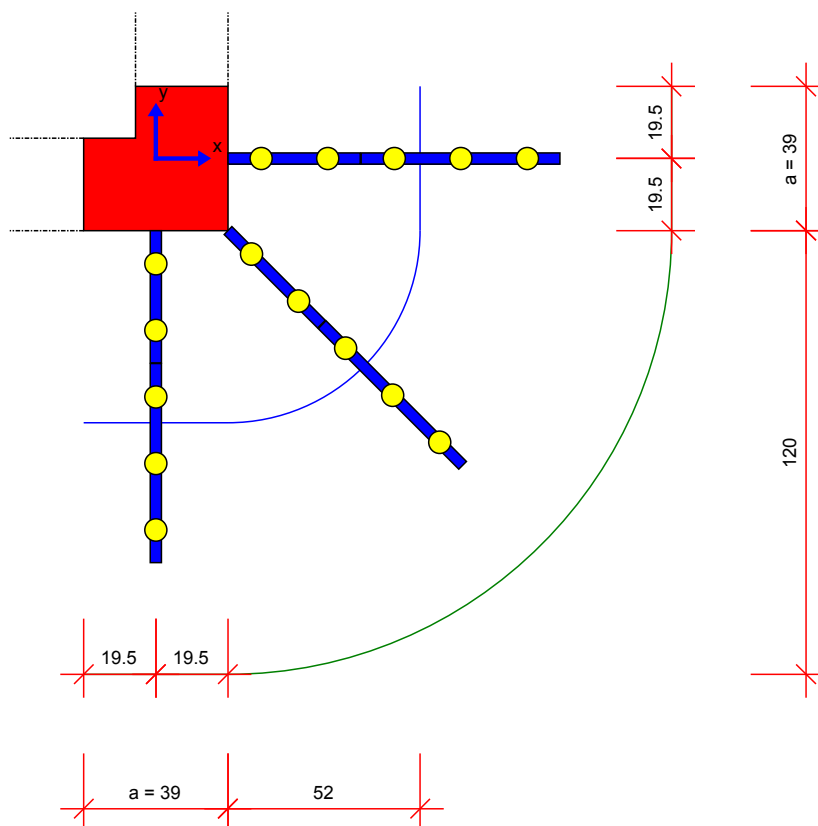
Scale 1:25



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:20



Minimalne długości prętów: $l_{\text{bar,min,x}} = 159 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 159 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwień
Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.

Co najmniej 120 cm + l_{bd} prętów, licząc od lica ściany, wprowadzić do płyty.

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	400.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.15
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	25 cm
Wymiar słupa	a	=	25 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 23.76$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	=	5.6
u_1		=	326.2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 452.0$ kN < 460.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 885.9$ kN > 460.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 332$ cm < 392.2 cm = $u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 9.9$ cm < 19.5 cm = $l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 543.4$ kN > 460.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	10	7	6	4	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	--

Ilość ciągów na słup $m_c = 8$

Ilość słupów = 19

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 786.8 \text{ kN} > 460.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 25.8 cm / 26.9 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

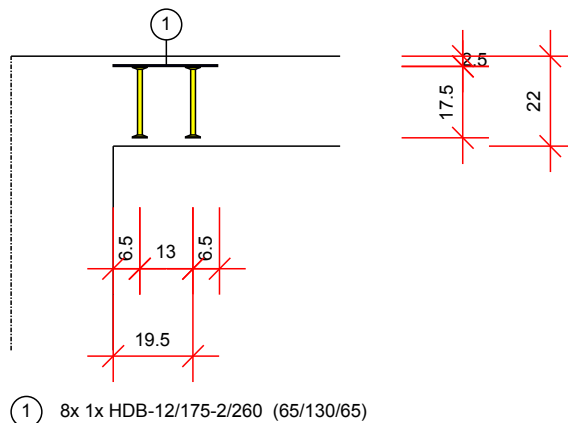


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

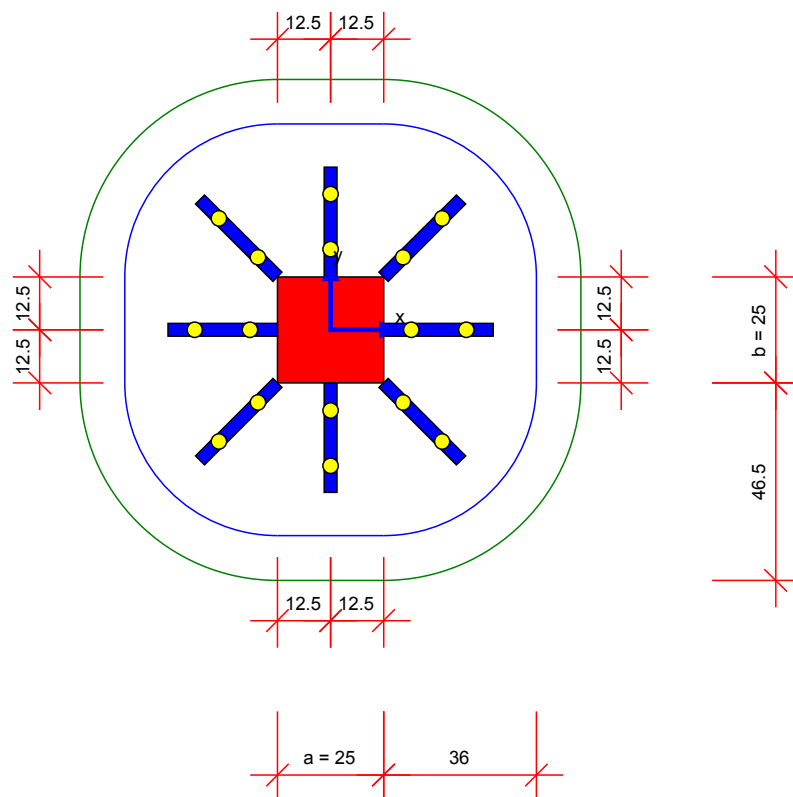
Scale 1:18



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 133 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 133 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	450.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.15
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 23.76$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	=	6.1
u_1		=	336.2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 465.8 \text{ kN} < 517.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 913.1 \text{ kN} > 517.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 373.5 \text{ cm} < 402.2 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 14.9 \text{ cm} < 19.5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 557.3 \text{ kN} > 517.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	11	8	6	4	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	--

Ilość ciągów na słup $m_c = 8$

Ilość słupów = 13

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 786.8 \text{ kN} > 517.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 28.2 cm / 29.3 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

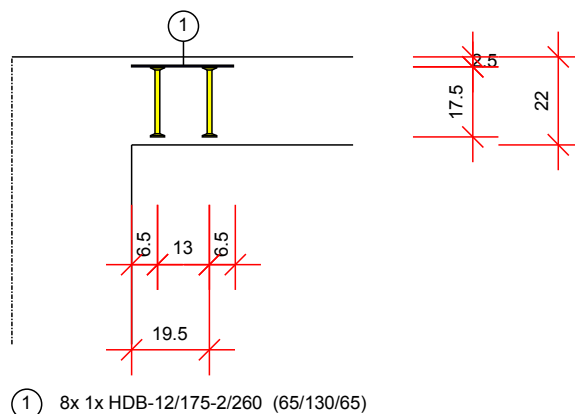


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

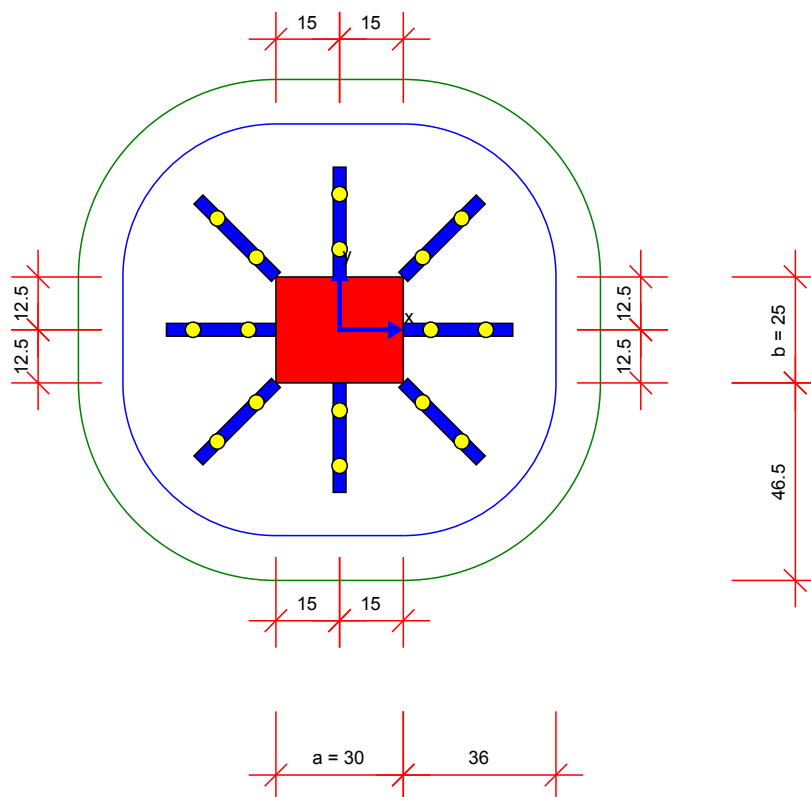
Scale 1:18



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 138 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 133 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB. Wersja 13.61



Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - 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 przebiecie słupa prostokątnego w obszarze krawędziowym, krawędź równoległa do b (**Strop r**

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	350.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.40
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	25 cm
Wymiar słupa	a	=	25 cm
Odległ. od krawędzi / Inclination	c / α	=	45 cm / 0 °
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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500 \text{ N/mm}^2$ / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 23.76 \text{ cm}^2/\text{m}$)

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	= 5.6
u_1		= 278.1 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		= 2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	= 0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}$		= 769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525 \gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		= 494.97 kN/m ²
$v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 385.3 \text{ kN} < 490.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 755.3 \text{ kN} > 490.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$$u_{out, req} = 284.5 \text{ cm} < 311.1 \text{ cm} = u_{out, prov}: \text{Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego}$$
$$\begin{aligned}
 l_{s, \text{ req}} &= 11 \text{ cm} < 19.5 \text{ cm} = l_{s, \text{ prov}} \\
 \beta_{\text{red}} &= \max \{ \beta / (1.2 + \beta \cdot l_{s, \text{ prov}} / (20 \cdot d)) ; 1.1 \} &= 1.10 \\
 \text{Współczynnik dla } v_{\text{Rd,c,out,1}} & & C_{\text{Rd,c,out}} &= 0.12 \\
 v_{\text{Rd,c,out,1}} &= C_{\text{Rd,c,out}} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{\text{ck}})^{1/3} &= 769.81 \text{ kN/m}^2 \\
 v_{\text{Rd,c,out,2}} &= v_{\text{min}} = 0.0525 f_{\text{tck}} \cdot k^{3/2} \cdot f_{\text{ck}}^{1/2} &= 494.97 \text{ kN/m}^2 \\
 V_{\text{Rd,c,out}} &= \max \{ v_{\text{Rd,c,out,1}} ; v_{\text{Rd,c,out,2}} \} \cdot u_{\text{out, prov}} \cdot d = 431.1 \text{ kN} > 385.0 \text{ kN} = V_{\text{Ed}} \cdot \beta_{\text{red}}
 \end{aligned}$$

Średnica trzpienia d _A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	10	8	6	4	3

Wybrano: wewn. : HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
 zewnař : --

Ilość ciągów na słup $m_C = 5$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 491.7 \text{ kN} > 490.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn.= 25.8 cm / 26.9 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

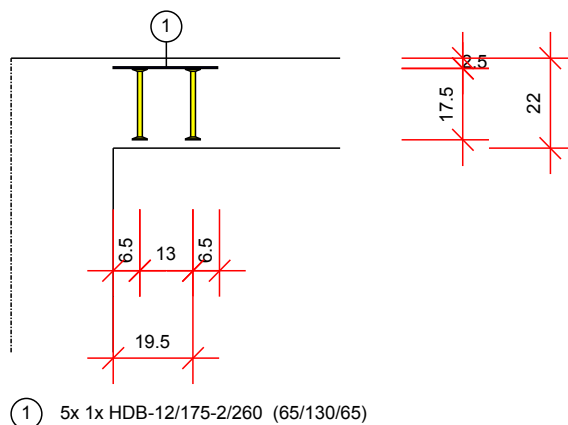


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

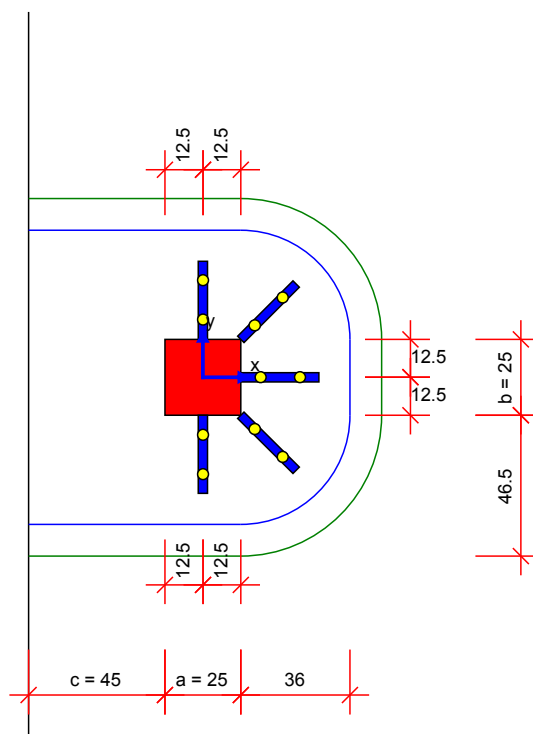
Scale 1:18



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:24



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 124 \text{ cm} + l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 133 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwienia
Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.
Określić długość prętów bez elementu kotwiącego na swobodnej krawędzi. Zakotwienie na swobodnej krawędzi należy wykazać oddzielnie.

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	450.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.15
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	30 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 23.76$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	=	6.7
u_1		=	346.2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 479.7$ kN < 517.5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 940.2$ kN > 517.5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 373.5$ cm < 412.2 cm = $u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 13.3$ cm < 19.5 cm = $l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 571.1$ kN > 517.5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	11	8	6	4	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	--

Ilość ciągów na słup $m_c = 8$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 786.8 \text{ kN} > 517.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 28.2 cm / 29.3 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

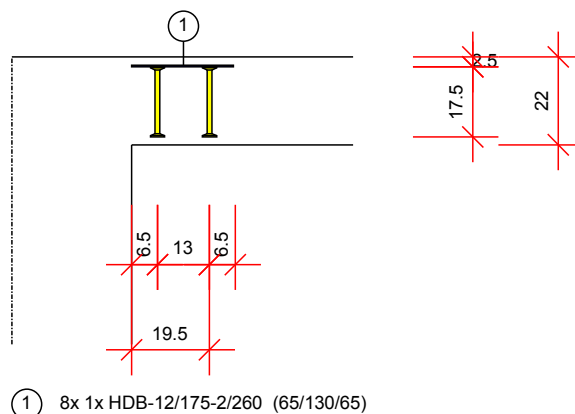


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

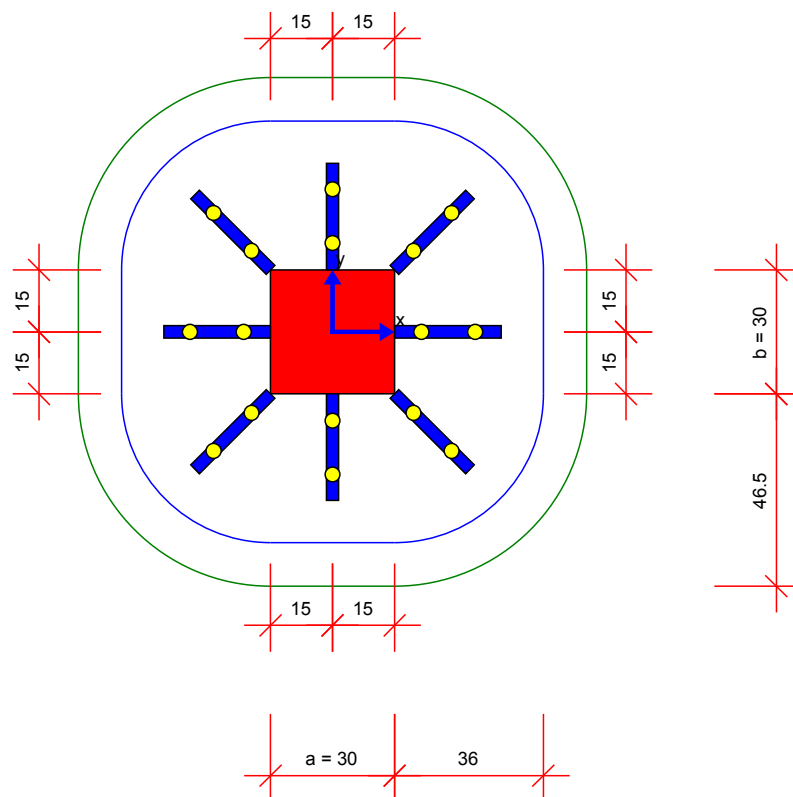
Scale 1:18



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 138 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 138 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	480.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.15
Grubość płyty	h	=	24 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	20 cm
Wymiar słupa	b	=	25 cm
Wymiar słupa	a	=	25 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 26.4$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	=	5
u_1		=	351.3 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 540.9 \text{ kN} < 552.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$v_{Rd,max} = 1.96 \cdot v_{Rd,c} = 1060.2 \text{ kN} > 552.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 358.5 \text{ cm} < 420.4 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 11.1 \text{ cm} < 21 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 647.3 \text{ kN} > 552.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	12	9	7	5	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/195-2/280
	zewnątrz :	--

Ilość ciągów na słup $m_c = 8$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 786.8 \text{ kN} > 552.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 27.3 cm / 28 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

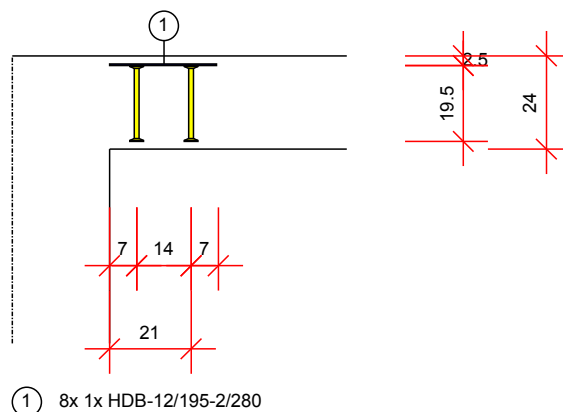


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

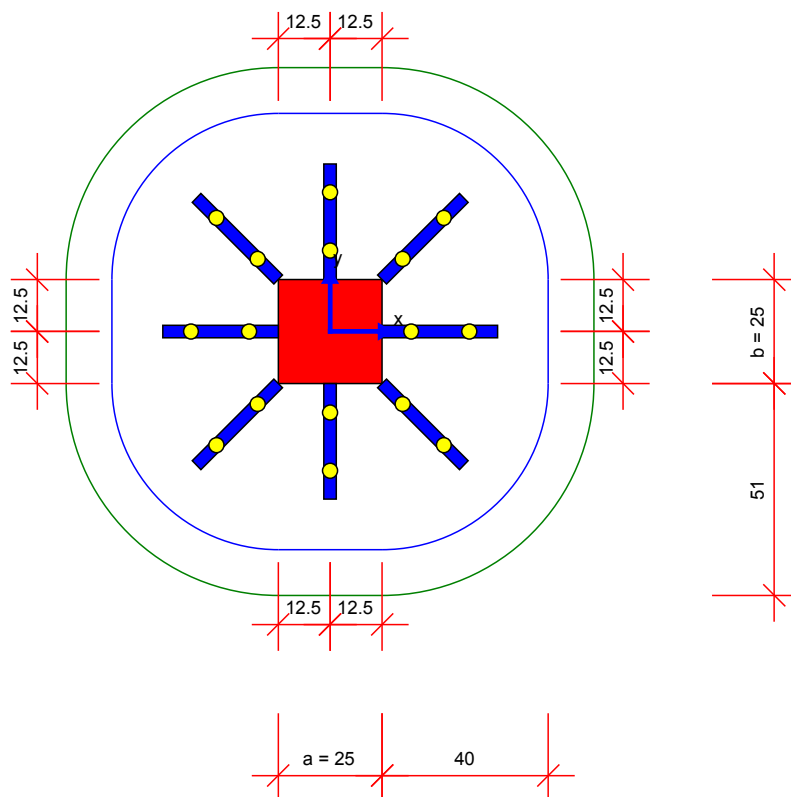
Scale 1:19



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 145 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 145 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	470.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.15
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	40 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 23.76$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	=	8.9
u_1		=	386.2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2.00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 535.1$ kN < 540.5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			
$v_{Rd,max} = 1.96 \cdot v_{Rd,c} = 1048.9$ kN > 540.5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 390.1$ cm < 452.2 cm = $u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 9.6$ cm < 19.5 cm = $l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	769.81 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	494.97 kN/m ²
$v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 626.5$ kN > 540.5 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	11	9	7	4	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	--

Ilość ciągów na słup $m_c = 12$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 1180.1 \text{ kN} > 540.5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 23.3 cm / 24.5 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

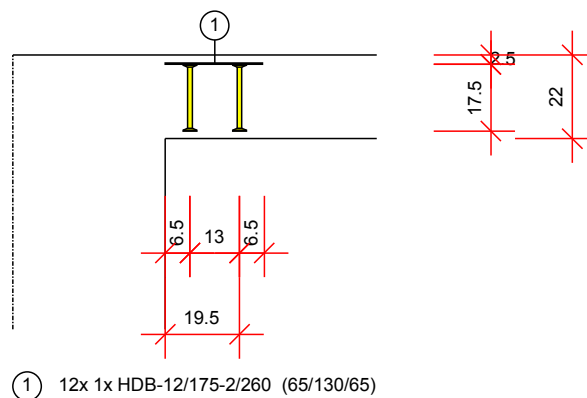


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

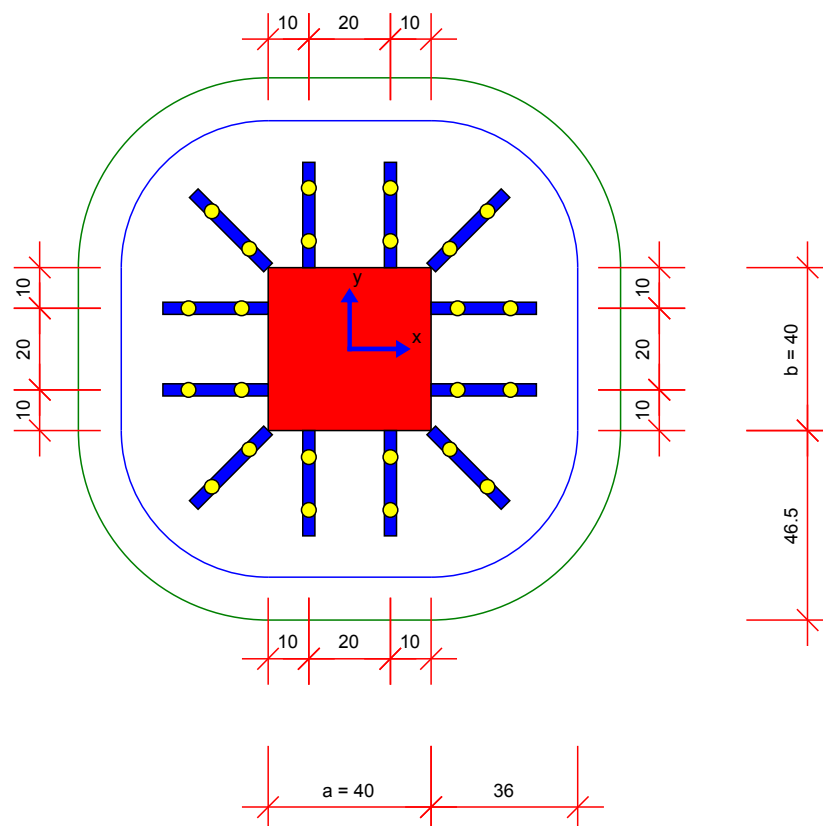
Scale 1:19



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 148 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 148 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	600.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.15
Grubość płyty	h	=	25 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	21 cm
Wymiar słupa	b	=	40 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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 27.72$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	=	7.6
u_1		=	423.9 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	1.98
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	760.53 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	486.06 kN/m ²
$v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 677.0$ kN < 690.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			
$v_{Rd,max} = 1.96 \cdot v_{Rd,c} = 1326.9$ kN > 690.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 432$ cm < 499.3 cm = $u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 11.8$ cm < 22.5 cm = $l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	760.53 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_c \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	486.06 kN/m ²
$v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 797.4$ kN > 690.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	15	11	8	6	4

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/205-2/300 (75/150/75)
	zewnątrz :	--

Ilość ciągów na słup $m_c = 8$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 779.0 \text{ kN} > 690.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.01)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 35.4 cm / 36.5 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

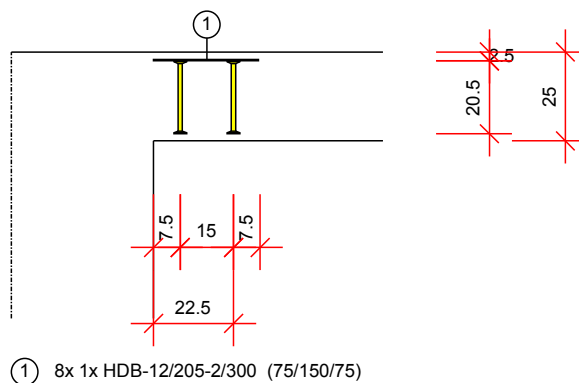


Wymiarowanie - włącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

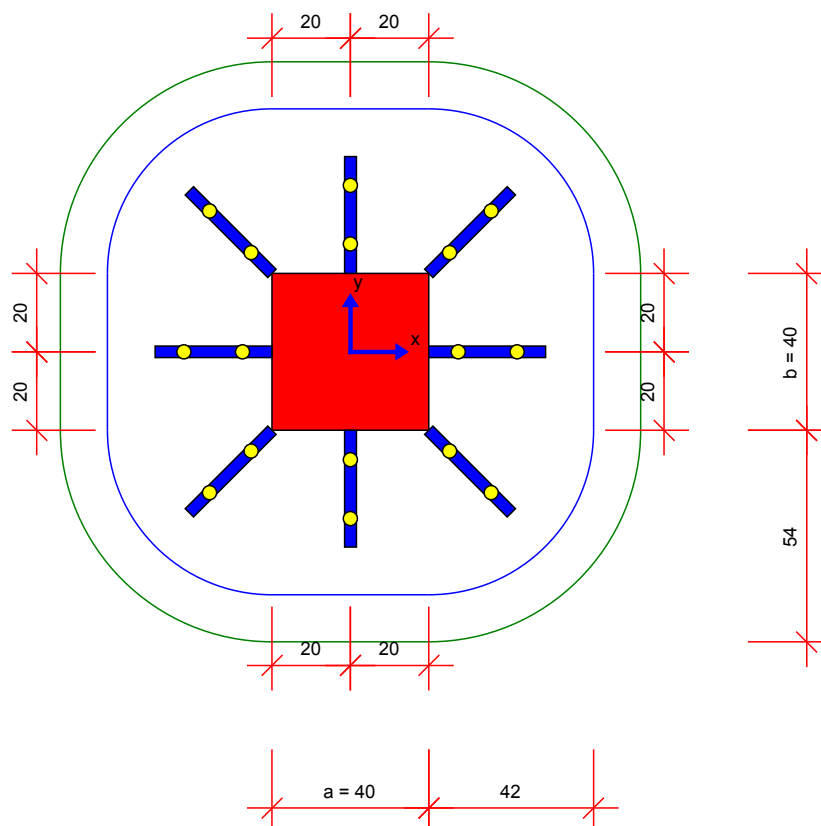
Scale 1:20



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:19



Minimalne długości prętów: $l_{\text{bar,min,x}} = 166 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 166 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; 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, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61



Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - 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 końca ściany (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	500.0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1.35
Grubość płyty	h	=	25 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	21 cm
Długość wpływu	a	=	40 cm
Grubość ściany	b	=	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 / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C25/30 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l (< 2.0 %)	=	1.32 % ($a_{sx} = a_{sy} = 27.72$ cm ² /m)

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	=	7.6
u_1		=	251.9 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	1.98
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0.12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	760.53 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	486.06 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 402.4$ kN < 675.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1.96 \cdot V_{Rd,c} = 788.7$ kN > 675.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 344.4$ cm < 383.9 cm = $u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 39.9$ cm < 52.5 cm = $l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1.2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (40 \cdot d)) ; 1.1 \}$		=	1.10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0.12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	760.53 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0.0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	486.06 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 613.1$ kN > 550.0 kN = $V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	14	11	8	5	4

Wybrano:	wewn. :	HDB-16/205-2/300 (75/150/75)
	zewnątrz :	HDB-16/205-2/300 (75/150/75)

Ilość ciągów na słup $m_c = 5$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 865.5 \text{ kN} > 675.0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1.01)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 35.4 cm / 59.2 cm

HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.61

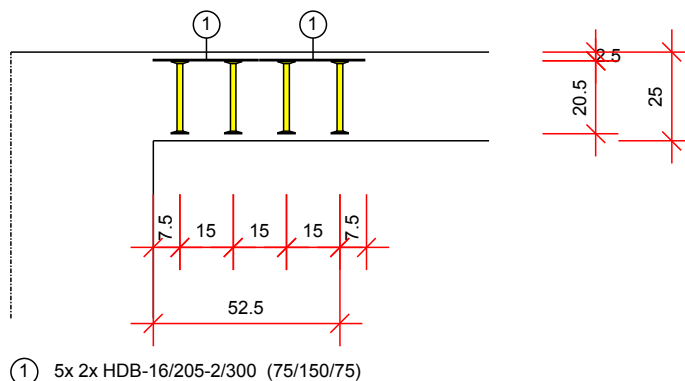


Wymiarowanie - wyłącznie z wartościami statycznymi - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności pozornie takich samych obcych produktów mogą znacznie się różnić. Autorzy oprogramowania nie dają żadnej gwarancji na poprawność wyników obliczeń dla alternatywnych produktów.

Obszar ułożenia zbrojenia

Przekrój

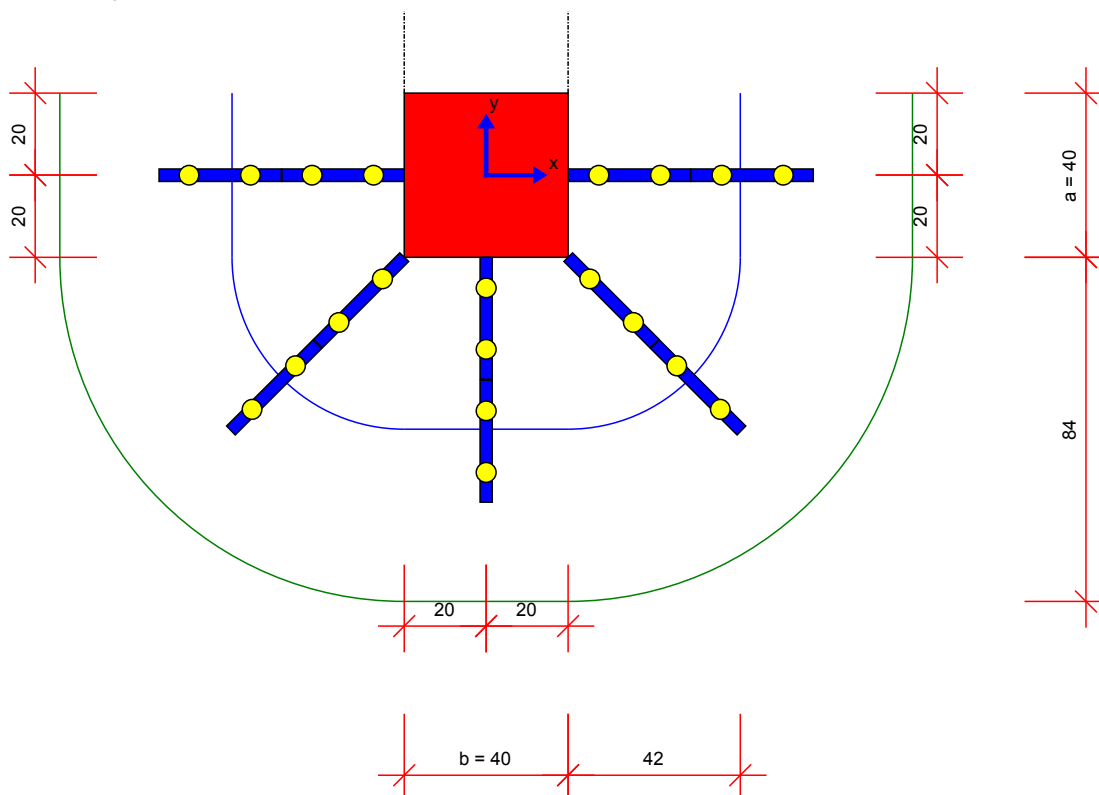
Scale 1:20



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:18



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 208 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 124 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwie

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

Wprowadzić do płyty pręty 84 cm + l_{bd} w kierunku y.