

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 okrągłego w obszarze krawędziowym (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	480,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,40
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Średnica słupa	$\emptyset$	=	40 cm
Odległ. od krawędzi	e	=	60 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		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	$\emptyset 16 / 150$ mm ($\rho_x = 0,75$ %)
Średnica / Odległość		=	$\emptyset 16 / 150$ mm ($\rho_y = 0,75$ %)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	0,75 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	7
u_l		=	335,9 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 384,7 \text{ kN} < 672,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 754,0 \text{ kN} > 672,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 461,1 \text{ cm} < 491,4 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 48,8 \text{ cm} < 58,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1,2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (20 \cdot d)) ; 1,1 \}$		=	1,10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 562,8 \text{ kN} > 528,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	20	14	11	8	--	5	4

Wybrano:	wewn. :	HDB-16/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	HDB-16/175-3/390 (65/130/130/65)

Ilość ciągów na słup $m_c = 5$

Ilość słupów = 3

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 874,2 \text{ kN} > 672,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 29,1 cm / 60,1 cm

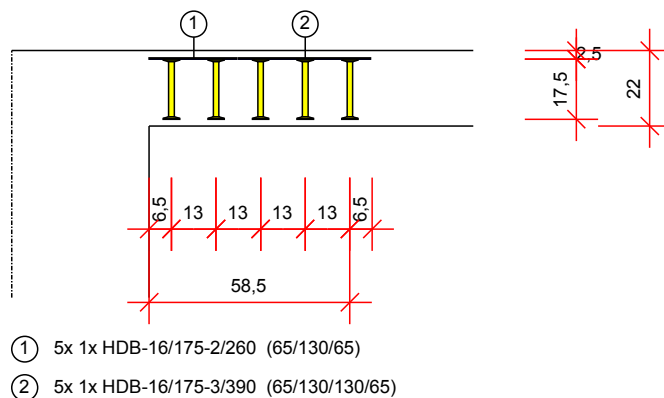
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

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 przebiecie

Przekrój

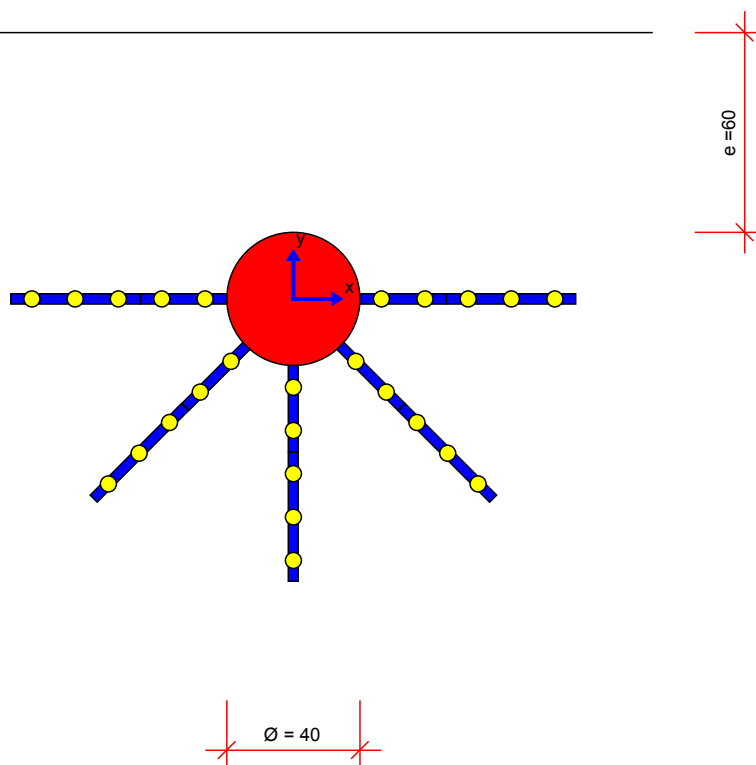
M 1:21



[cm]

Rzut poziomy

M 1:22



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 211 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 185,5 \text{ cm} + l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwien
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)
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 krawędziowym, krawędź równoległa do a (Strc

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	480,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,40
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	40 cm
Wymiar słupa	a	=	24 cm
Odległ. od krawędzi	e	=	60 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		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 150 mm ($\rho_x = 0,75 \%$)
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 150 mm ($\rho_y = 0,75 \%$)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	0,75 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	7,1
u_l		=	337,1 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 386,0 \text{ kN} < 672,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 756,6 \text{ kN} > 672,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 461,1 \text{ cm} < 492,6 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 48,5 \text{ cm} < 58,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1,2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (20 \cdot d)) ; 1,1 \}$		=	1,10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 564,1 \text{ kN} > 528,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	20	14	11	8	--	5	4

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	HDB-12/175-3/390 (65/130/130/65)

Ilość ciągów na słup $m_c = 7$ Ilość słupów = 6

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 688,4 \text{ kN} > 672,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 25,3 cm / 56 cm

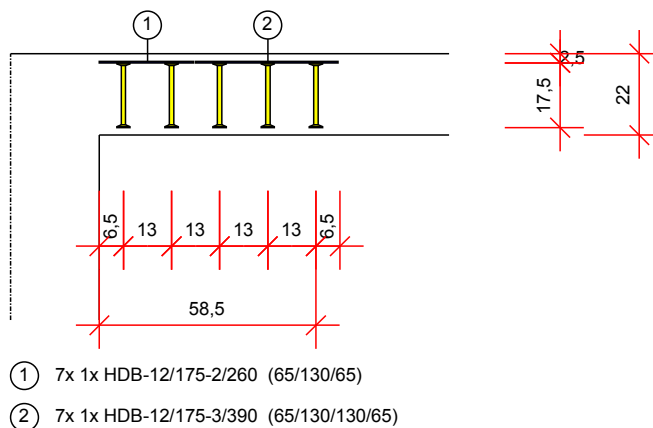
HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

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

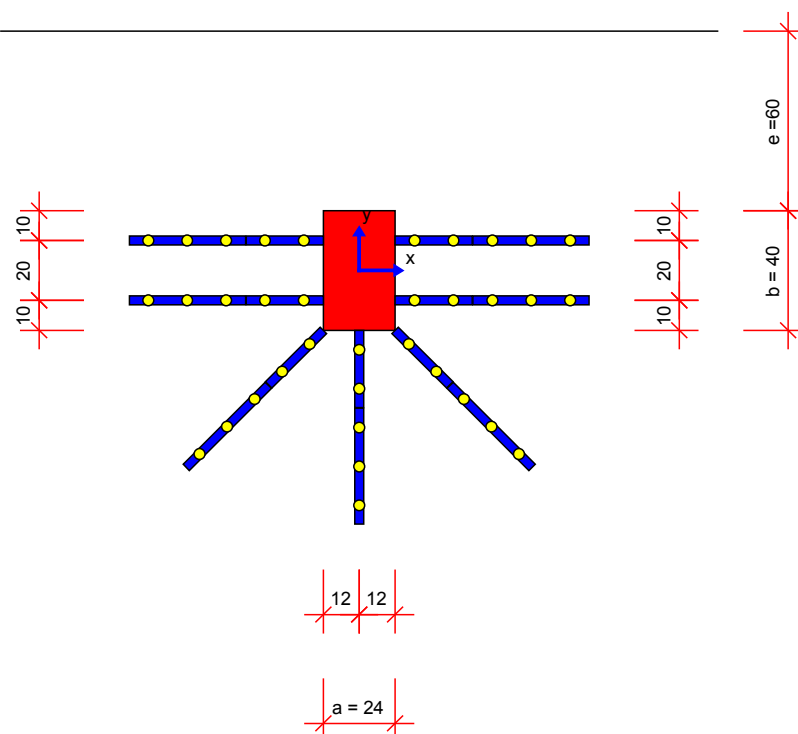
M 1:20



[cm]

Rzut poziomy

M 1:25



Minimalne długości prętów: $l_{\text{bar,min,x}} = 195 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 185,5 \text{ cm} + l_{\text{bd}}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwien
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)
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}	=	600,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,15
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	24 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		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 150 mm ($\rho_x = 0,75 \%$)
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 150 mm ($\rho_y = 0,75 \%$)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	0,75 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	7,1
u_l		=	354,2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 405,6 \text{ kN} < 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 795,0 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 602,6 \text{ cm} < 665,2 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 48,5 \text{ cm} < 58,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 761,7 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	21	15	11	8	--	6	4

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	HDB-12/175-3/390 (65/130/130/65)

Ilość ciągów na słup $m_c = 10$

Ilość słupów = 8

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 983,5 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 25,3 cm / 56 cm

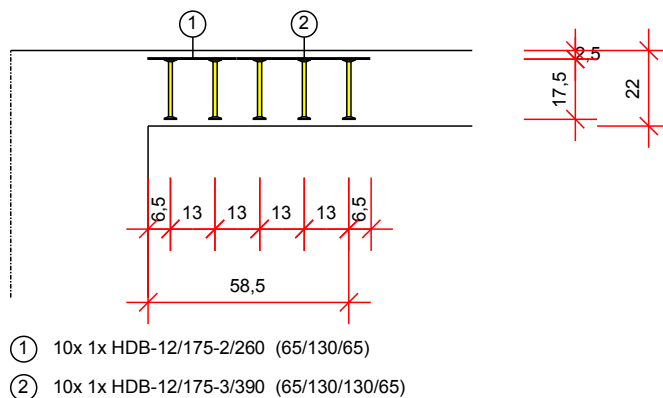
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

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 przebiecie

Przekrój

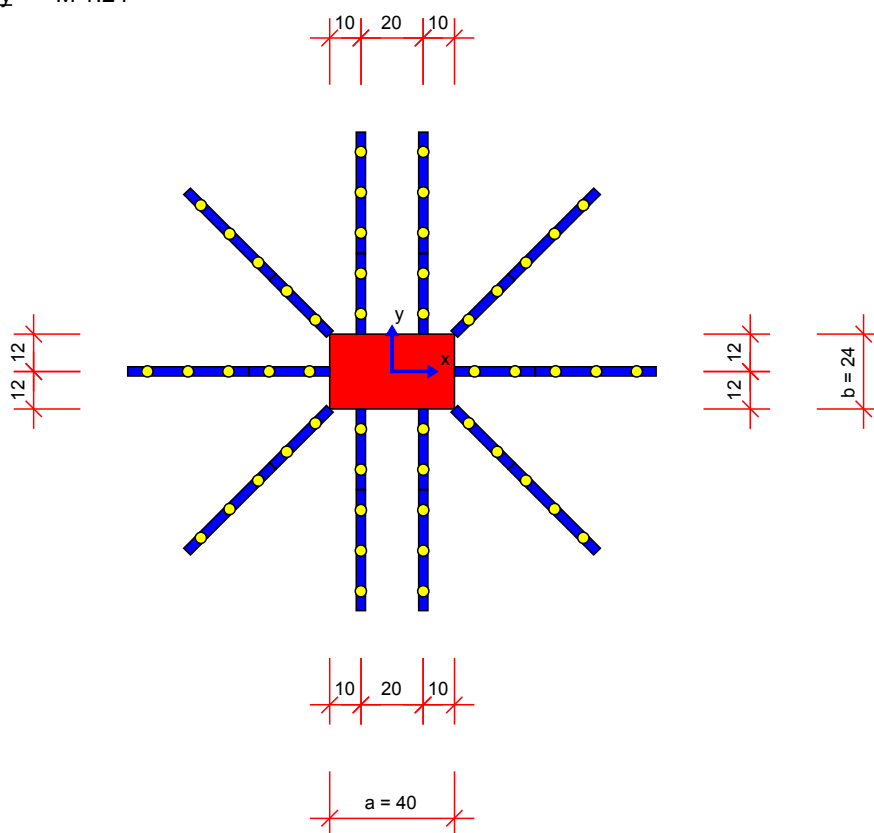
M 1:21



[cm]

Rzut poziomy

M 1:24



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 211 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 195 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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}	=	600,0 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	=	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		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 150 mm ($\rho_x = 0,75 \%$)
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 150 mm ($\rho_y = 0,75 \%$)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	0,75 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	7,8
u_l		=	366,2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 419,3 \text{ kN} < 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 821,9 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 602,6 \text{ cm} < 677,2 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 46,6 \text{ cm} < 58,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	636,18 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
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 775,5 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	21	15	11	8	--	6	4

Wybrano:	wewn. :	HDB-10/175-2/260 (65/130/65)
	zewnątrz :	HDB-10/175-3/390 (65/130/130/65)

Ilość ciągów na słup $m_c = 12$

Ilość słupów = 6

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 819,5 \text{ kN} > 690,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 23,3 cm / 54,1 cm

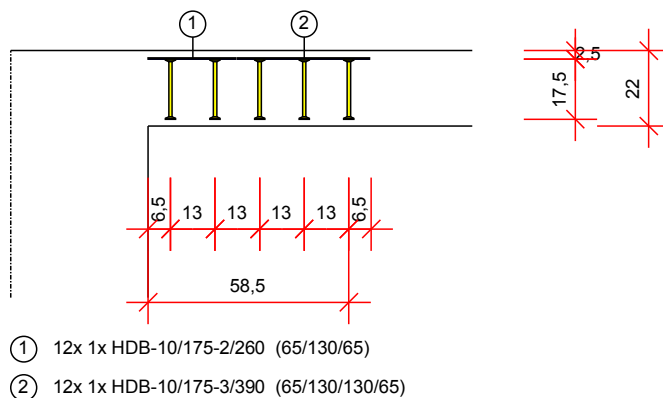
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

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 przebiecie

Przekrój

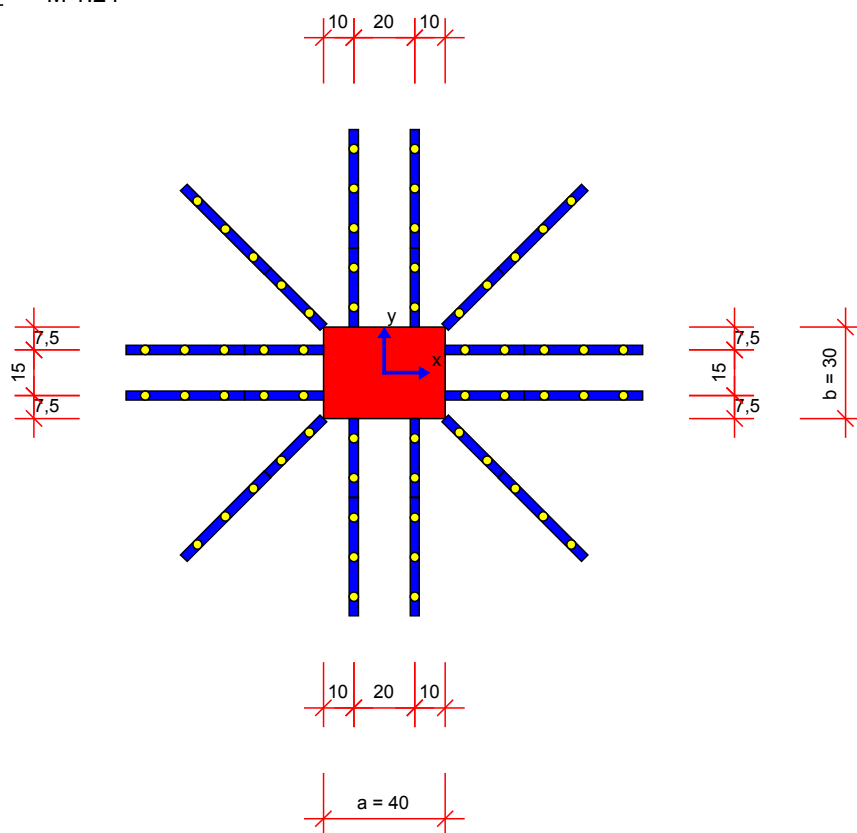
M 1:21



[cm]

Rzut poziomy

M 1:24



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 211 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 201 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; 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}	=	752,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,20
Grubość płyty	h	=	37 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	33 cm
Grubość ściany	b	=	25 cm
Długość wpływu	a	=	49,5 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		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 70 mm ($\rho_x = 1,36 \%$)
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 70 mm ($\rho_y = 1,36 \%$)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	1,36 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	6
u_l		=	202,7 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	1,78
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	691,4 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	415,07 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 462,4 \text{ kN} < 902,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 906,3 \text{ kN} > 902,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 395,5 \text{ cm} < 421,8 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 139,3 \text{ cm} < 156 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	691,4 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	415,07 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 962,4 \text{ kN} > 902,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	30	21	16	12	--	8	5

Wybrano:	wewn. :	HDB-20/325-3/720
	zewn. : :	2 x HDB-20/325-2/480

Ilość ciągów na słup $m_c = 4$ Ilość słupów = 4

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 967,0 \text{ kN} > 902,4 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,13)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 41,5 cm / 104,9 cm

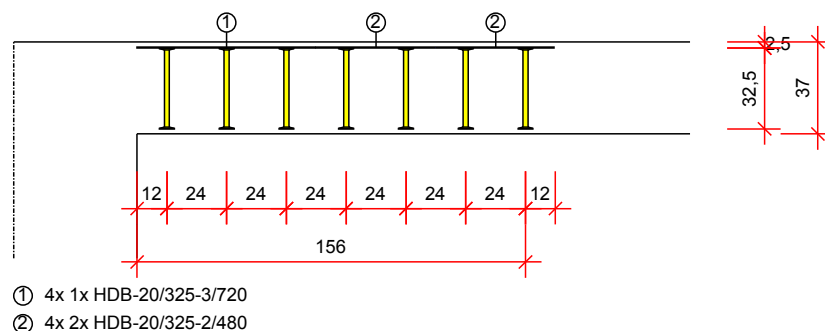
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

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 przebiecie

Przekrój

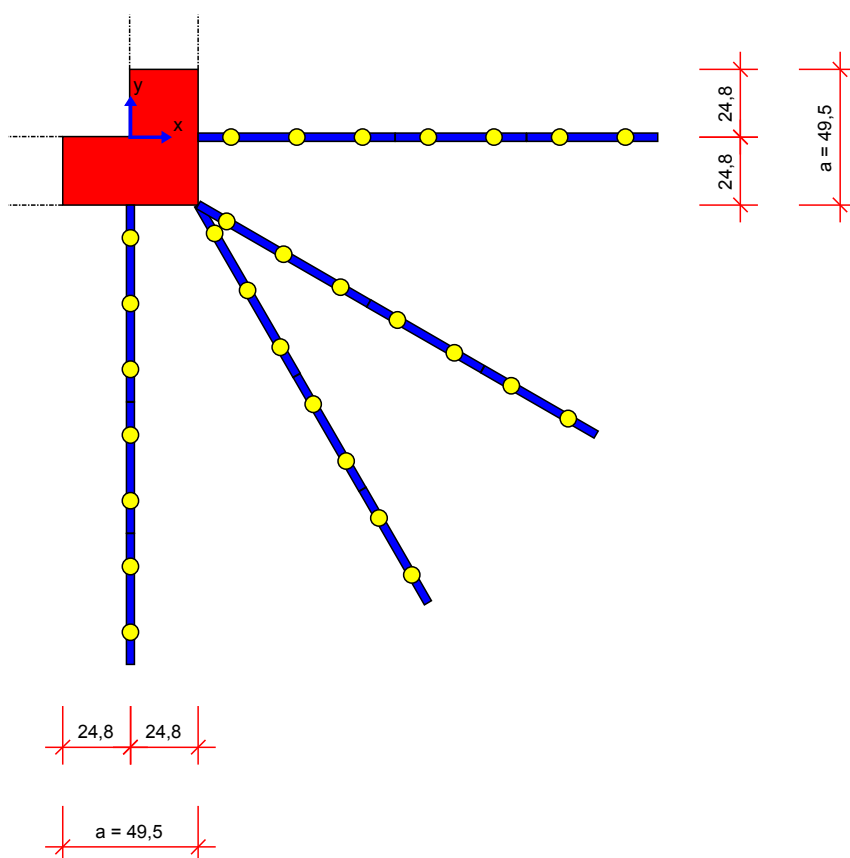
M 1:29



[cm]

Rzut poziomy

M 1:27



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 255 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 255 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwienia

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

Co najmniej $205,5 \text{ cm} + l_{bd}$ prętów, licząc od lica ściany, wprowadzić do płyty.

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 krawędziowym, krawędź równoległa do b (Strc

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	250,0 kN		
Współczynnik zwiększający	β	=	1,40		
Grubość płyty	h	=	22 cm		
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm		
Wymiar słupa	b	=	24 cm		
Wymiar słupa	a	=	45 cm		
Odległ. od krawędzi	c	=	0 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		=	C25/30 / B500		
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 100 mm ($\rho_x = 1,75 \%$)		
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 100 mm ($\rho_y = 1,75 \%$)		
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	1,75 %		
Otwory [cm]:	$\Delta u_i / \Delta u_a$	=	92,9 cm / 137,7 cm		
	n	$d_{x,n}$	$d_{y,n}$	$x_{s,n}$	$y_{s,n}$
	1	45	100	0	-62

na obwodzie krytycznym u_i

obwód słupa	u_0 / d	=	4,7
u_i		=	134,2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	844,87 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
$v_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_i \cdot d = 204,1 \text{ kN} < 350,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$v_{Rd,max} = 1,96 \cdot v_{Rd,c} = 400,0 \text{ kN} > 350,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 180,8 \text{ cm} < 204,1 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 33,4 \text{ cm} < 45,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1,2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (20 \cdot d)) ; 1,1 \}$		=	1,10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	844,87 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
$v_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 310,3 \text{ kN} > 275,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	11	8	6	5	--	3	2

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

Ilość ciągów na słup $m_c = 4$

Ilość słupów = 6

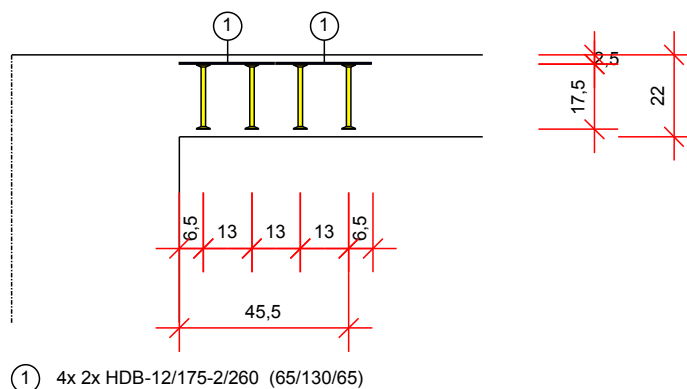
$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 393,4 \text{ kN} > 350,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 25,3 cm / 46,1 cm

Schemat ułożenia zbrojenia na przebiecie

Przekrój

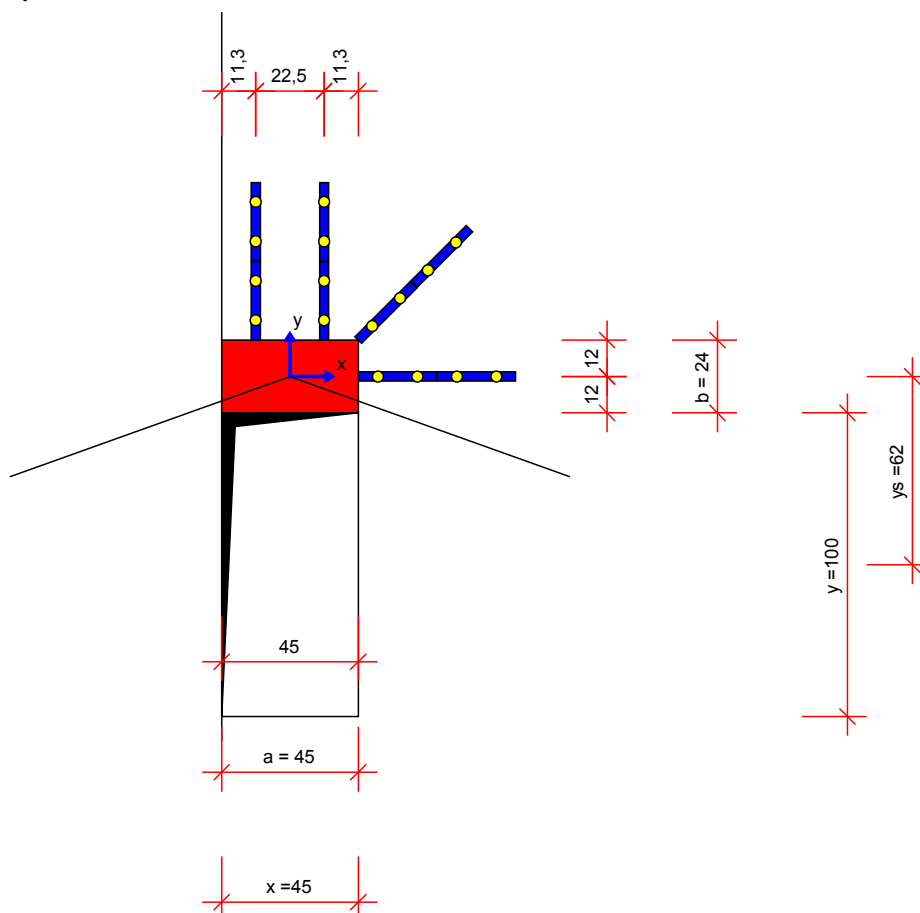
M 1:20



[cm]

Rzut poziomy

M 1:24



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}	=	270,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,20
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Grubość ściany	b	=	24 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 / stal zbrojeniowa		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 100 mm ($\rho_x = 1,75 \%$)
Średnica / Odległość		=	Ø20 / 100 mm ($\rho_y = 1,75 \%$)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	1,75 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	6
u_l		=	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
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	844,87 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
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 168,1 \text{ kN} < 324,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 329,5 \text{ kN} > 324,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 213,1 \text{ cm} < 229,1 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 74,3 \text{ cm} < 84,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	844,87 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
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 348,5 \text{ kN} > 324,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	10	7	5	4	--	3	2

Wybrano:	wewn. :	HDB-12/175-3/390 (65/130/130/65)
	zewnątrz :	2 x HDB-12/175-2/260 (65/130/65)

Ilość ciągów na słup $m_c = 4$

Ilość słupów = 3

$$V_{Rd,sy} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 393,4 \text{ kN} > 324,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 22,6 cm / 56,9 cm

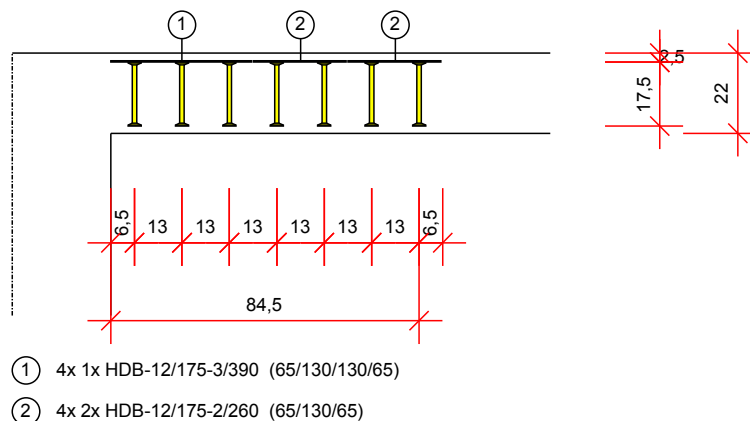
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

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 przebiecie

Przekrój

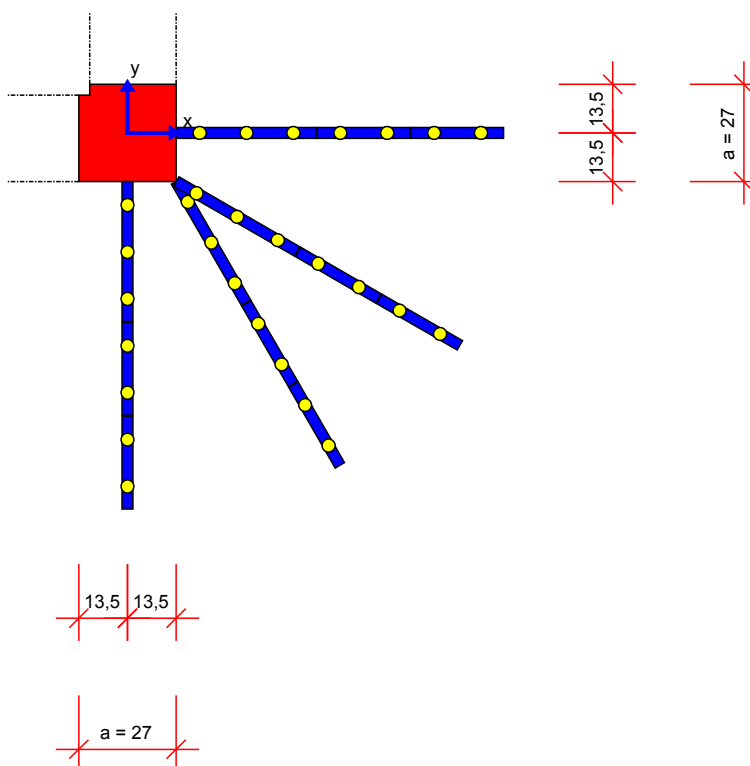
M 1:20



[cm]

Rzut poziomy

M 1:21



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 138,5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 138,5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwienia.

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

Co najmniej $111,5 \text{ cm} + l_{bd}$ prętów, licząc od lica ściany, wprowadzić do płyty.

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 naroża (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	150,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,50
Grubość płyty	h	=	22 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	18 cm
Wymiar słupa	b	=	18 cm
Wymiar słupa	a	=	24 cm
Odległ. od krawędzi	c	=	0 cm
Odległ. od krawędzi	e	=	0 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		=	C25/30 / B500
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 140 mm ($\rho_x = 0,80 \%$)
Średnica / Odległość		=	Ø16 / 140 mm ($\rho_y = 0,80 \%$)
Stopień zbrojenia	ρ_l	=	0,80 %

na obwodzie krytycznym u_l

obwód słupa	u_0 / d	=	4,7
u_l		=	98,5 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	2,00
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	650,92 kN/m ²
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525 \cdot f_{ctk}^{3/2} \cdot k^{1/2}$		=	494,97 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u_l \cdot d = 115,5 \text{ kN} < 225,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 226,3 \text{ kN} > 225,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 140,8 \text{ cm} < 155,9 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 35,9 \text{ cm} < 45,5 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
$\beta_{red} = \max \{ \beta / (1,2 + \beta \cdot l_{s, prov} / (15 \cdot d)) ; 1,1 \}$		=	1,10
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	650,92 kN/m ²
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525 \cdot f_{ctk}^{3/2} \cdot k^{1/2}$		=	494,97 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 182,6 \text{ kN} > 165,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	7	5	4	3	--	2	2

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

Ilość ciągów na słup $m_C = 3$

Ilość słupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 295,0 \text{ kN} > 225,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,00)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 25,3 cm / 46,1 cm

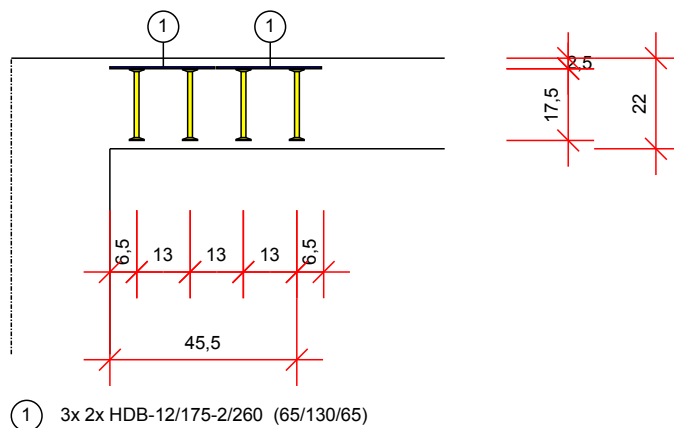
HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa) HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 12.21

Wymiarowanie - włącznie z charakterystykami geometrycznymi przekroju - obowiązuje wyłącznie dla produktów HALFEN. Nośności 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

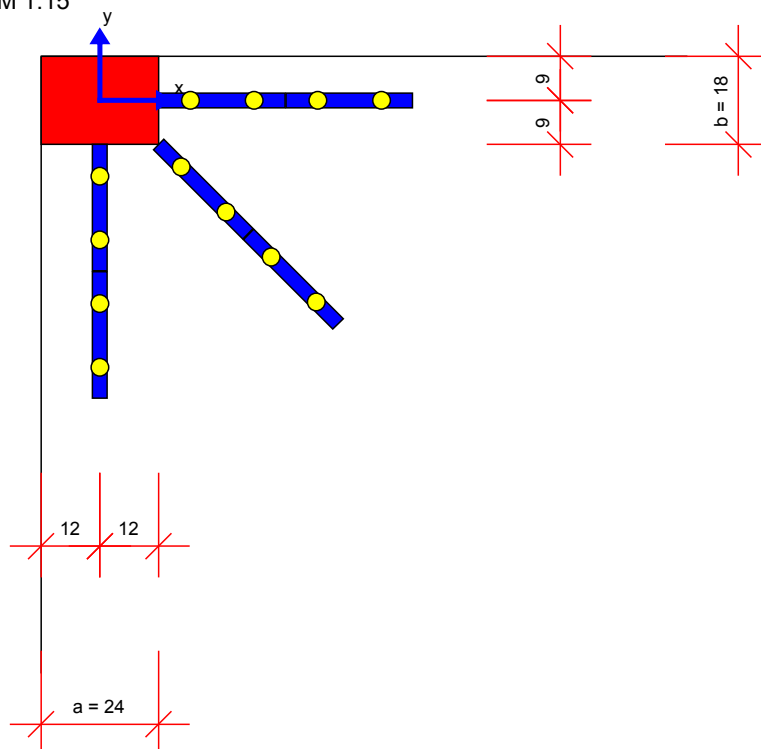
M 1:18



[cm]

Rzut poziomy

M 1:15



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 96,5 \text{ cm} + l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 90,5 \text{ cm} + l_{bd}$; 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.