

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.31

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 przebicie słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (**Płyta fundamentowa**)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	3490,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,15
Odpór gruntu	σ_{gd}	=	0,0 kN/m ²
Grubość płyty	h	=	60 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	53 cm
Wymiar słupa	b	=	50 cm
Wymiar słupa	a	=	50 cm
Głębokość wnikania słupa	h_a	=	0 cm
Otulina beton. od góry / od dołu	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	=	2,5 cm / 3,5 cm
Beton / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		=	C35/45 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Powierzchnia zbrojenia	a_{sx}	=	35,0 cm ² /m ($\rho_x = 0,66$ %)
Powierzchnia zbrojenia	a_{sy}	=	35,0 cm ² /m ($\rho_y = 0,66$ %)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	=	0,66 % < 2,00 %

na obwodzie krytycznym u

Odległość do obwodu krytycznego a_{crit}	=	53 cm (1,0 d)	
Powierzchnia wewnątrz obwodu krytycznego A_{crit}	=	2,1925 m ²	
u (53 cm)	=	533 cm	
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$	=	1,61	
Współczynnik dla $v_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$v_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot 2d/a_{crit}$	=	1103,4 kN/m ²	
$v_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot 2d/a_{crit}$	=	849,39 kN/m ²	
$v_{Rd,c} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = \max \{ v_{Rd,c,1}; v_{Rd,c,2} \} \cdot u \cdot d + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 3117,0 \text{ kN} < 4013,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$v_{Rd,max} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = 1,5 \cdot v_{Rd,c} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 4675,6 \text{ kN} > 4013,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 1372,6 \text{ cm} < 1465,4 \text{ cm} = u_{out, prov}$			
$l_{s, req} = 107,1 \text{ cm} < 121,9 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Powierzchnia obszaru zbrojonego na przebicie A_{isw}	=	7,3563 m ²	
Współczynnik dla $v_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$v_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$	=	551,7 kN/m ²	
$v_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$	=	424,69 kN/m ²	
$v_{Rd,c,out} + \Delta V_{Ed,out} = \max \{ v_{Rd,c,out,1}; v_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d + A_{isw} \cdot \sigma_{gd} = 4284,9 \text{ kN} > 4013,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	118	82	60	46	--	30	19

Wybrano: : HDB-25/545-4/1295 (159/265/2x398/75)

Ilość ciągów na słup $m_c = 12$ Ilość słupów = 4

$$V_{Rd,sy} + \beta \cdot \Delta V_{Ed} = m_c \cdot n_c \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} + \beta \cdot 0,5 \cdot A_{crit} \cdot \sigma_{gd} = 5122,2 \text{ kN} > 4013,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 37,8 cm / 105 cm

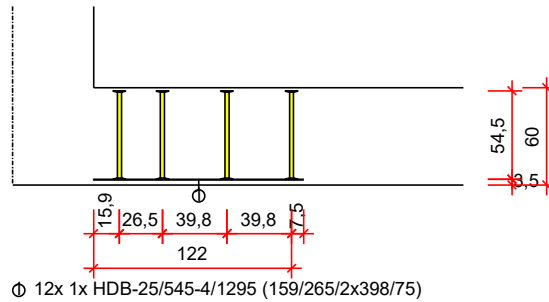
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.31

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

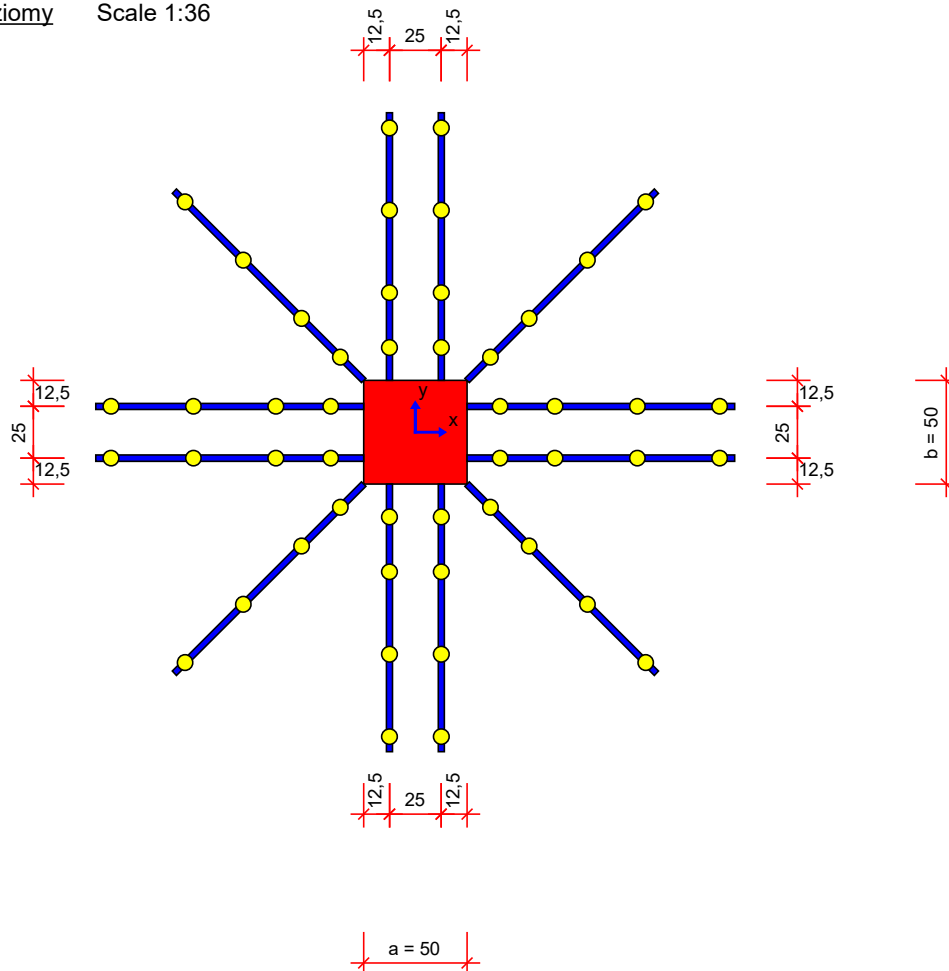
Scale 1:44



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:36



Minimalne długości prętów: $l_{\text{bar,min,x}} = 452,8 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 452,8 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakrętu
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 13.31

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 przebicie narożnika ściany (**Strop monolityczny**)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	= 450,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	= 1,20
Grubość płyty	h	= 30 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	= 25 cm
Grubość ściany	b	= 37,5 cm
Długość wpływu	a	= 37,5 cm
Głębokość wnikania słupa	h_a	= 0 cm
Otulina beton. od góry / od dołu	$c_{nom,o} / c_{nom,u}$	= 2,5 cm / 3,5 cm
Beton / gatunek stali zbrojeniowej / HDB		= C35/45 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Powierzchnia zbrojenia	a_{sx}	= 25,0 cm ² /m ($\rho_x = 1,00$ %)
Powierzchnia zbrojenia	a_{sy}	= 25,0 cm ² /m ($\rho_y = 1,00$ %)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	= 1,00 % < 2,00 %

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	= 6
u_1		= 153,5 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		= 1,89
Współczynnik dla $V_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	= 0,12
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		= 743,62 kN/m ²
$V_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		= 539,91 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 285,4 \text{ kN} < 540,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 559,5 \text{ kN} > 540,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 290,5 \text{ cm} < 317,7 \text{ cm} = u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 99,7 \text{ cm} < 117 \text{ cm} = l_{s, prov}$		
Współczynnik dla $V_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	= 0,12
$V_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		= 743,62 kN/m ²
$V_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		= 539,91 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ V_{Rd,c,out,1}; V_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 590,6 \text{ kN} > 540,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	17	12	9	7	--	5	3

Wybrano:	wewn. :	HDB-16/245-3/540
	zewnątrz :	2 x HDB-16/245-2/360

Ilość ciągów na słup $m_C = 4$ Ilość słupów = 44

$$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 666,0 \text{ kN} > 540,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta (\eta = 1,05)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 31,4 cm / 78,8 cm

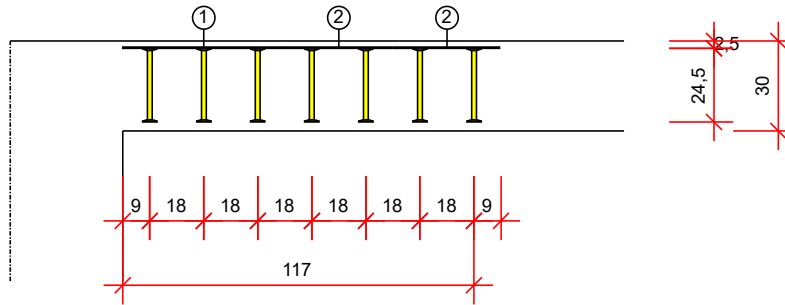
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.31

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 1:24



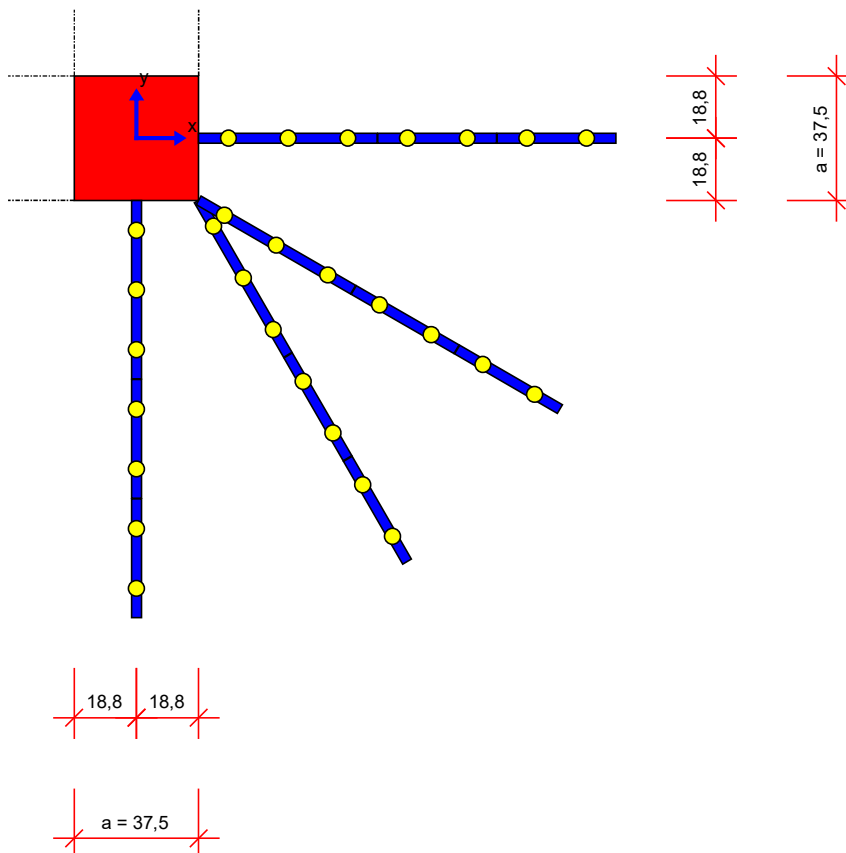
① 4x 1x HDB-16/245-3/540

② 4x 2x HDB-16/245-2/360

[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:22



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 192 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 192 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwień

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

Co najmniej $154,5 \text{ cm} + l_{bd}$ 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 13.31

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 przebicie końca ściany (Strop monolityczny)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	=	620,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	=	1,35
Grubość płyty	h	=	30 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	=	25 cm
Długość wpływu	a	=	25 cm
Grubość ściany	b	=	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		=	C35/45 / $f_{yk}=500$ N/mm ² / B500
Powierzchnia zbrojenia	a_{sx}	=	25,0 cm ² /m ($\rho_x = 1,00 \%$)
Powierzchnia zbrojenia	a_{sy}	=	25,0 cm ² /m ($\rho_y = 1,00 \%$)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	=	1,00 % < 2,00 %

na obwodzie krytycznym u_1

Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

obwód słupa	u_0 / d	=	4
u_1		=	232,1 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		=	1,89
Współczynnik dla $V_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	=	0,12
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	743,62 kN/m ²
$V_{Rd,c,2} = v_{\min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	539,91 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 431,4 \text{ kN} < 837,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 845,6 \text{ kN} > 837,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 450,2 \text{ cm} < 503,8 \text{ cm} = u_{out, prov}$: Obwód kontrolny odpowiednio do słupa wewnętrznego

$l_{s, req} = 81,9 \text{ cm} < 99 \text{ cm} = l_{s, prov}$			
Współczynnik dla $V_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	=	0,12
$V_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		=	743,62 kN/m ²
$V_{Rd,c,out,2} = v_{\min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		=	539,91 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ V_{Rd,c,out,1}; V_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 936,6 \text{ kN} > 837,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$			

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	26	18	14	11	--	7	5

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

Ilość ciągów na słup $m_c = 5$ Ilość słupów = 7

$V_{Rd,sy} = m_c \cdot \eta_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta_l = 1300,9 \text{ kN} > 837,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$ ($\eta_l = 1,05$)

Odległość elementów wewn. / zewn. = 31,1 cm / 87,5 cm

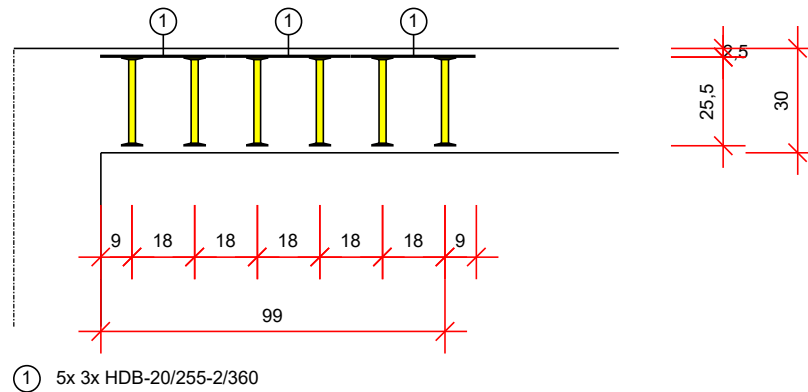
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.31

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

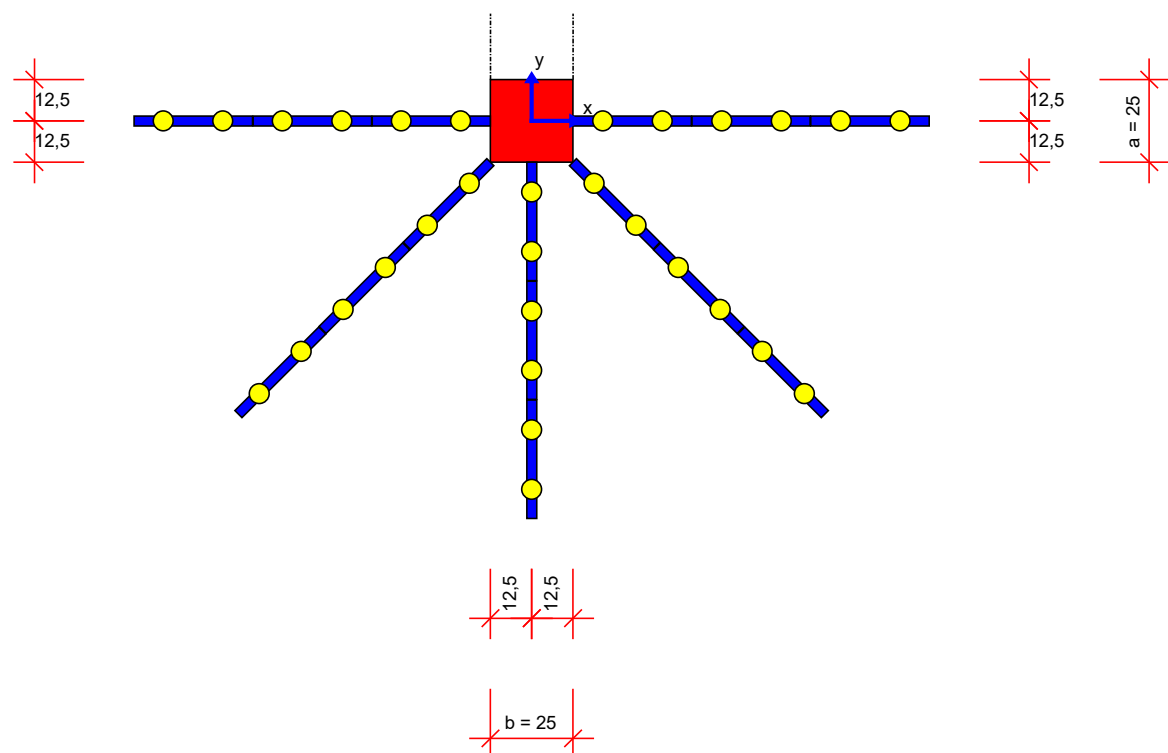
Scale 1:21



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:23



Minimalne długości prętów: $l_{\text{bar,min,x}} = 298 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; $l_{\text{bar,min,y}} = 161,5 \text{ cm} + 2 \cdot l_{\text{bd}}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotw

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

Wprowadzić do płyty pręty 136,5 cm + l_{bd} w kierunku y.

HALFEN HDB Zbrojenie na przebicie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.31

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 przebicie słupa prostokątnego w obszarze wewnętrznym (**Strop monolityczny**)

Obciążenie oblicz.	V_{Ed}	= 1200,0 kN
Współczynnik zwiększający	β	= 1,15
Grubość płyty	h	= 30 cm
Statyczna wys. użyt. przekroju	d	= 25 cm
Wymiar słupa	b	= 50 cm
Wymiar słupa	a	= 50 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		= C35/45 / $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ / B500
Powierzchnia zbrojenia	a_{sx}	= 25,0 cm ² /m ($\rho_x = 1,00 \%$)
Powierzchnia zbrojenia	a_{sy}	= 25,0 cm ² /m ($\rho_y = 1,00 \%$)
Stopień zbrojenia podłużnego	ρ_l	= 1,00 % < 2,00 %

na obwodzie krytycznym u_1

obwód słupa	u_0 / d	= 8
u_1		= 514,2 cm
$k = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \}$		= 1,89
Współczynnik dla $V_{Rd,c,1}$	$C_{Rd,c}$	= 0,12
$V_{Rd,c,1} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		= 743,62 kN/m ²
$V_{Rd,c,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		= 539,91 kN/m ²
$V_{Rd,c} = \max \{ V_{Rd,c,1}; V_{Rd,c,2} \} \cdot u_1 \cdot d = 955,8 \text{ kN} < 1380,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		
$V_{Rd,max} = 1,96 \cdot V_{Rd,c} = 1873,5 \text{ kN} > 1380,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

na obwodzie zewnętrznym u_{out}

$u_{out, req} = 742,3 \text{ cm} < 831,5 \text{ cm} = u_{out, prov}$		
$l_{s, req} = 48,8 \text{ cm} < 63 \text{ cm} = l_{s, prov}$		
Współczynnik dla $V_{Rd,c,out,1}$	$C_{Rd,c,out}$	= 0,12
$V_{Rd,c,out,1} = C_{Rd,c,out} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$		= 743,62 kN/m ²
$V_{Rd,c,out,2} = v_{min} = 0,0525/\gamma_C \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		= 539,91 kN/m ²
$V_{Rd,c,out} = \max \{ V_{Rd,c,out,1}; V_{Rd,c,out,2} \} \cdot u_{out, prov} \cdot d = 1545,7 \text{ kN} > 1380,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$		

Średnica trzpienia d_A :	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Obszar C :	43	30	22	17	--	11	7

Wybrano:	wewn. :	HDB-14/255-2/360
	zewnątrz :	HDB-14/255-2/360

Ilość ciągów na słup $m_C = 12$

Ilość słupów = 27

$$V_{Rd,sy} = m_C \cdot n_C \cdot d_A^2 / 4 \cdot \pi \cdot f_{yd} / \eta = 1529,8 \text{ kN} > 1380,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,05)$$

Odległość elementów wewn. / zewn. = 31,1 cm / 60 cm

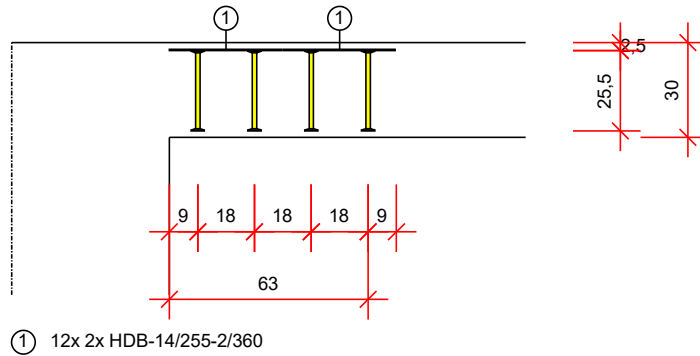
HALFEN HDB Zbrojenie na przebiecie, ETA-12/0454 (Europa, EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 + A1:2014)
HALFEN Program obliczeniowy HDB, Wersja 13.31

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

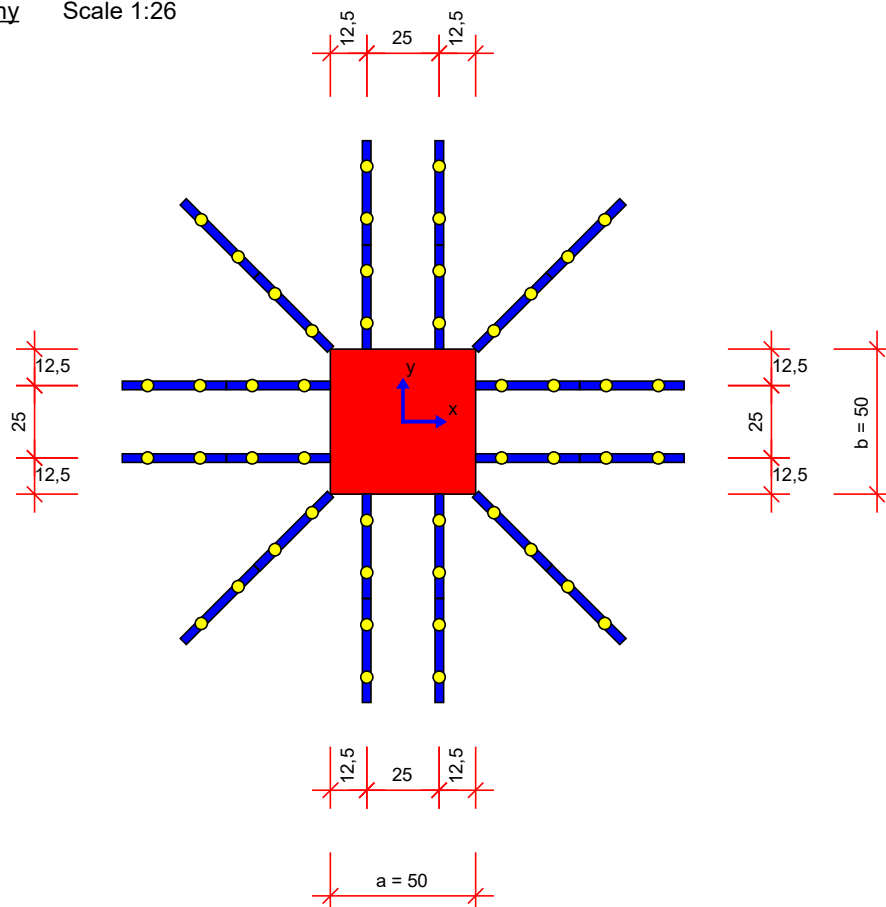
Scale 1:23



[cm]

Rzut poziomy

Scale 1:26



Minimalne długości prętów: $l_{bar,min,x} = 251 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; $l_{bar,min,y} = 251 \text{ cm} + 2 \cdot l_{bd}$; l_{bd} wartość obliczeniowa długości zakotwień
Uwaga: Z innych dowodów mogą wynikać większe wymagane długości prętów.