

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do b

Grubość płyty  $h = 70$  cm  
Wysokość użyteczna  $d_m = 65$  cm  
Szerokość słupa  $b = 40$  cm  
Grubość słupa  $a = 80$  cm  
Odległość od krawędzi  $c = 3$  cm  
Otulina betonowa nom  $c_o = 2,5$  cm  
Otulina betonowa nom  $c_u = 2,5$  cm

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 2600$  kN  
Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,40$   
Stopień zbrojenia  $\rho = 1,00$  % ( $a_{sx} = 65,00$  cm<sup>2</sup>/m;  $a_{sy} = 65,00$  cm<sup>2</sup>/m)  
Klasa betonu / Klasa stali = B25 / A-IIIIN  
Odpór gruntu  $\sigma_0 = 100,0$  kN/m<sup>2</sup>  
Powierzchnia przebiecia  $A_{crit} = 23347$  cm<sup>2</sup>

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 512,3$  cm  
 $u_p = 308,1$  cm  
 $f_{ctd} = 0,85$  MPa  
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$   
 $V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 2366,53$  kN  
 $v_{Rd,ct,crit} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0$  kN/m  
 $V_{Rd,ct,crit} = v_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1967,4$  kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 3738,1$  kN >  $3313,1$  kN =  $V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 3313,1$  kN >  $1702,3$  kN =  $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$v_{Rd,ct,a} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0$  kN/m  
erf  $u_a = 930,3$  cm <  $1022,8$  cm = vorh.  $u_a$   
erf  $l_s = 133,1$  cm <  $162,5$  cm = vorh.  $l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,19$  (AT-15-4214/2005)  
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,800$

$V_{Rd,cta} = v_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 3142,3$  kN >  $2819,2$  kN =  $V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia: 10 mm 12 mm 14 mm 16 mm 18 mm 20 mm 25 mm

Strefa c :	141	98	72	55	44	36	23
------------	-----	----	----	----	----	----	----

Wybrano typ:           wewnątrz :           HDB-25/655-6/1699 (227/211/211/3x325/75)  
                              zewnątrz :           --

Liczba elementów HDB na slup = 8

Ilość słupów = 1

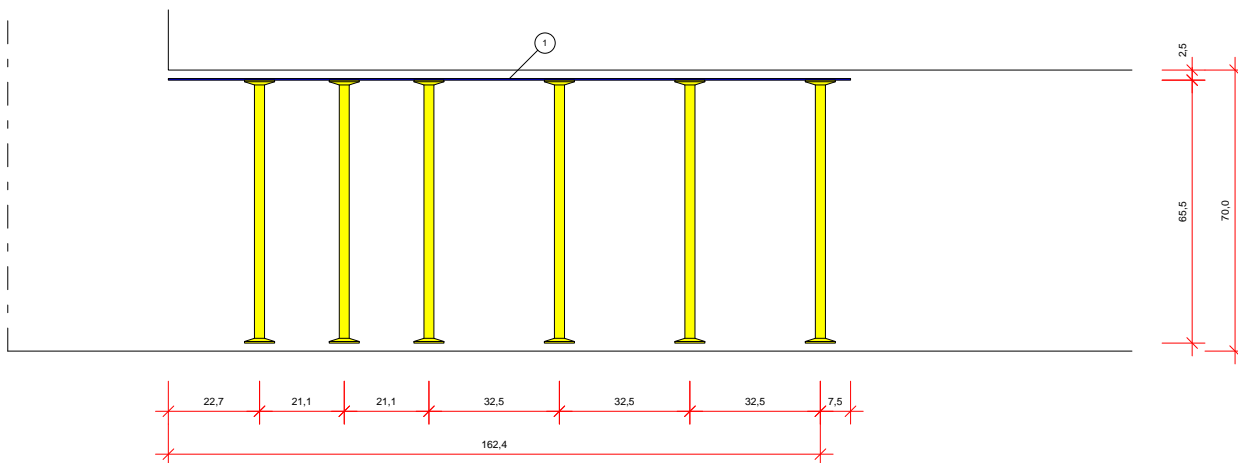
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 3532,5 \text{ kN} > 3313,1 \text{ kN} = V_{Ed,Rd} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 68,6/ 143,0 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

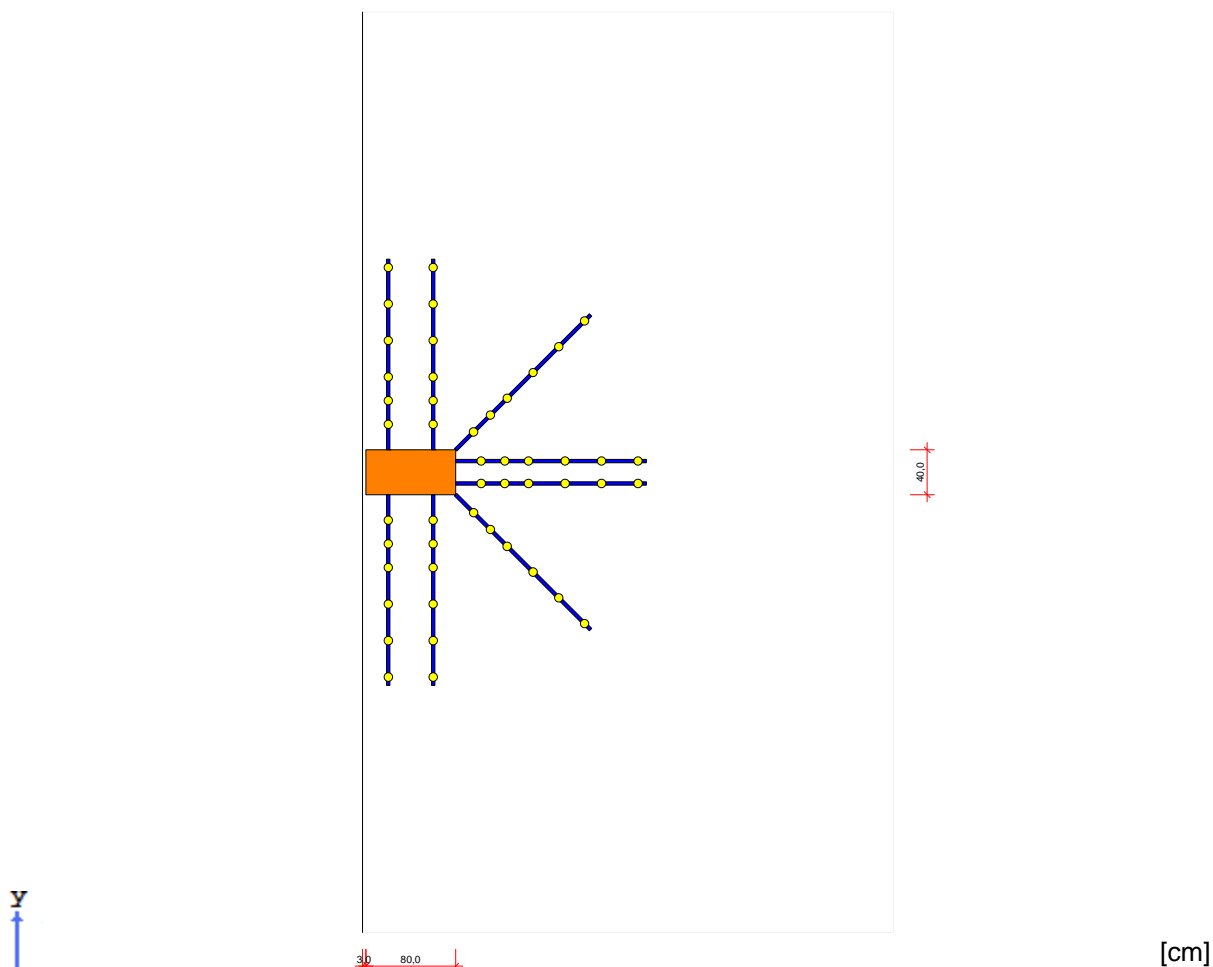
### Rysunki

#### Przekrój M 1:19



① - HDB-25/655-6/1699 (227/211/211/3x325/75)

#### Rzut M 1:67



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla prostokątnego słupa narożnego

Grubość płyty  $h = 70 \text{ cm}$   
Wysokość użyteczna  $d_m = 65 \text{ cm}$   
Szerokość słupa  $b = 40 \text{ cm}$   
Grubość słupa  $a = 80 \text{ cm}$   
Odległość od krawędzi  $e = 3 \text{ cm}$   
Odległość od krawędzi  $c = 3 \text{ cm}$   
Otulina betonowa  $\text{nom } c_o = 2,5 \text{ cm}$   
Otulina betonowa  $\text{nom } c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 1300 \text{ kN}$   
Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,50$   
Stopień zbrojenia  $\rho = 1,00 \%$  ( $a_{sx} = 65,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ ;  $a_{sy} = 65,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ )  
Klasa betonu / Klasa stali = B25 / A-IIIIN  
Odpór gruntu  $\sigma_0 = 100,0 \text{ kN/m}^2$   
Powierzchnia przebiecia  $A_{crit} = 15077 \text{ cm}^2$

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 279,2 \text{ cm}$   
 $u_p = 177,1 \text{ cm}$   
 $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$   
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$   
 $V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 1149,23 \text{ kN}$   
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0 \text{ kN/m}$   
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1072,0 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 2036,9 \text{ kN} > 1723,8 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 1723,8 \text{ kN} > 978,2 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0 \text{ kN/m}$   
 $\text{erf } u_a = 457,3 \text{ cm} < 467,6 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 $\text{erf } l_s = 113,4 \text{ cm} < 120,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,20 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,28 \text{ (AT-15-4214/2005)}$   
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,844$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1516,0 \text{ kN} > 1473,0 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	74	51	38	29	23	19	12

Wybrano typ:            wewnatrz :            HDB-25/655-3/1440  
                                 zewnatrz :            --

Liczba elementów HDB na slup = 6

Ilosc slupów = 1

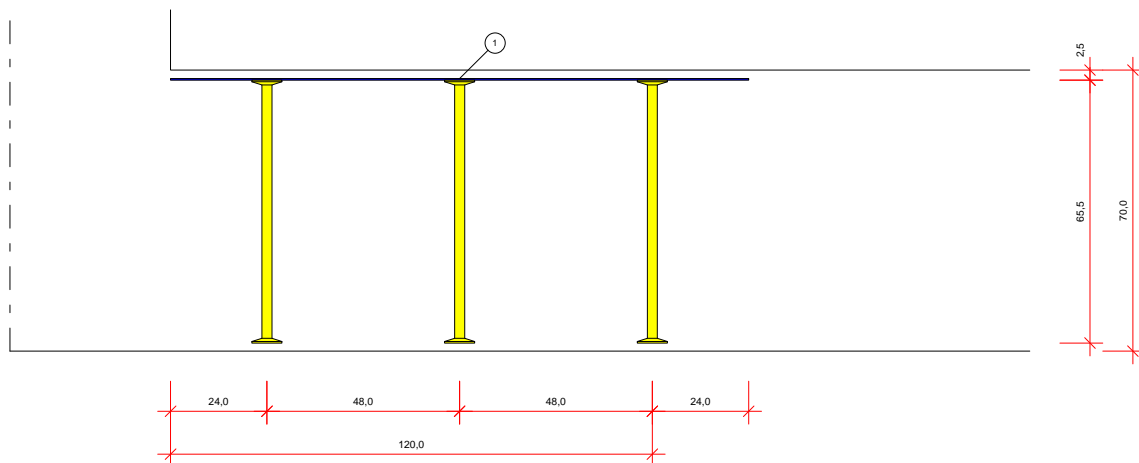
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1766,3 \text{ kN} > 1723,8 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 56,8/ 81,6 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

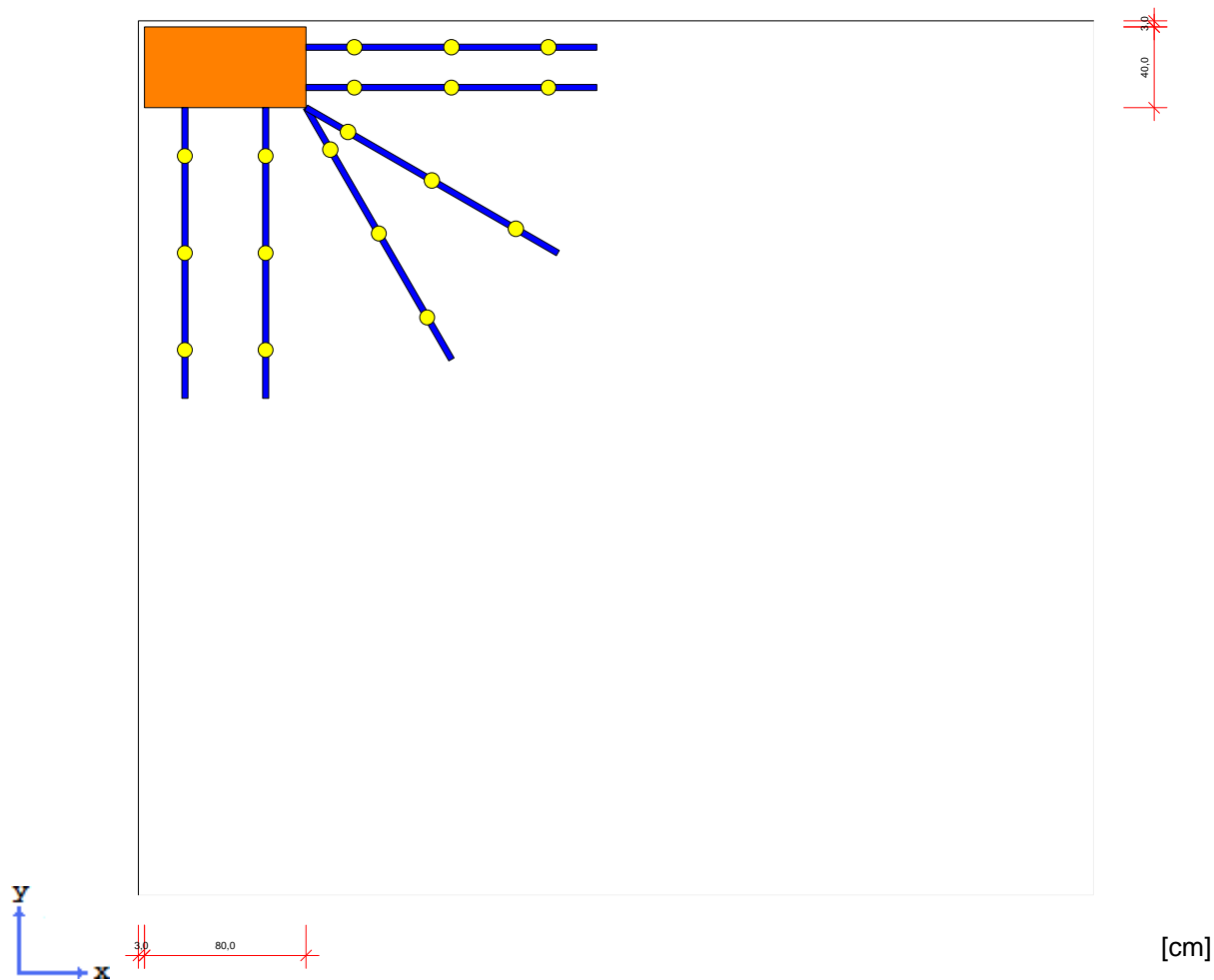
### Rysunki

#### Przekrój M 1:19



① - HDB-25/655-3/1440

#### Rzut M 1:41



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do a

Grubość płyty  $h = 70$  cm  
Wysokość użyteczna  $d_m = 65$  cm  
Szerokość słupa  $b = 40$  cm  
Grubość słupa  $a = 80$  cm  
Odległość od krawędzi  $e = 10$  cm  
Otulina betonowa  $\text{nom } c_o = 2,5$  cm  
Otulina betonowa  $\text{nom } c_u = 2,5$  cm

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 2800$  kN  
Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,40$   
Stopień zbrojenia  $\rho = 0,85$  % ( $a_{sx} = 55,25$  cm<sup>2</sup>/m;  $a_{sy} = 55,25$  cm<sup>2</sup>/m)  
Klasa betonu / Klasa stali = B30 / A-IIIIN  
Odpór gruntu  $\sigma_0 = 100,0$  kN/m<sup>2</sup>  
Powierzchnia przebiecia  $A_{crit} = 22337$  cm<sup>2</sup>

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 486,3$  cm  
 $u_p = 282,1$  cm  
 $f_{ctd} = 1,02$  MPa  
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$   
 $V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 2576,63$  kN  
 $v_{Rd,ct,crit} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 391,9$  kN/m  
 $V_{Rd,ct,crit} = v_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1905,7$  kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 3620,8$  kN >  $3607,3$  kN =  $V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 3607,3$  kN >  $1870,3$  kN =  $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$v_{Rd,ct,a} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 391,9$  kN/m  
erf  $u_a = 981,3$  cm <  $996,8$  cm = vorh.  $u_a$   
erf  $l_s = 157,6$  cm <  $162,5$  cm = vorh.  $l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,19$  (AT-15-4214/2005)  
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,800$

$V_{Rd,cta} = v_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 3125,0$  kN >  $3069,5$  kN =  $V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	154	107	79	60	48	39	25

Wybrano typ:           wewnątrz :           HDB-25/655-6/1699 (227/211/211/3x325/75)  
                              zewnątrz :           --

Liczba elementów HDB na słup = 9

Ilosc slupów = 1

$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 3974,1 \text{ kN} > 3607,3 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

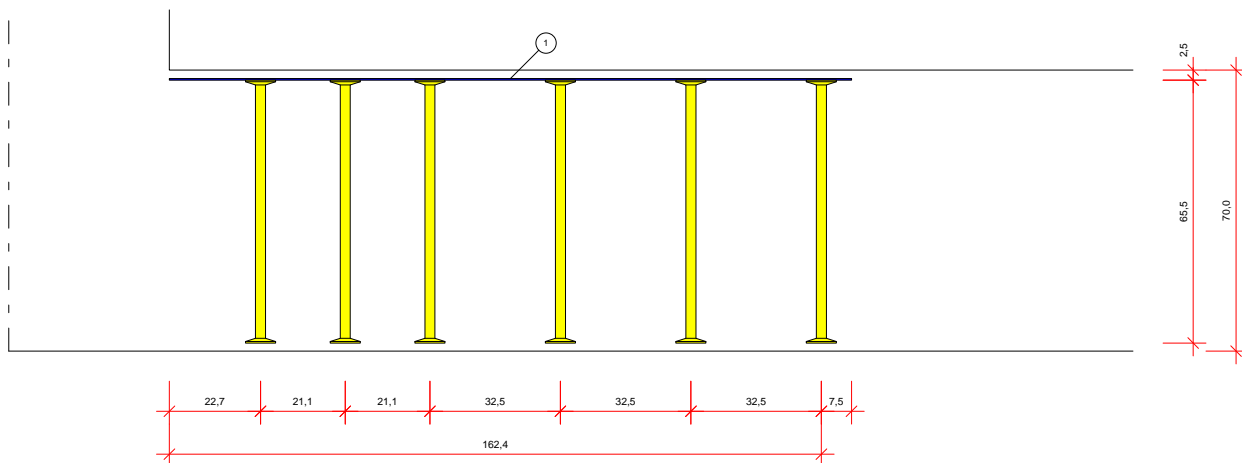
wewn./zewn. odl. elem. = 73,0/ 123,1 cm



Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

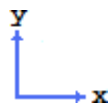
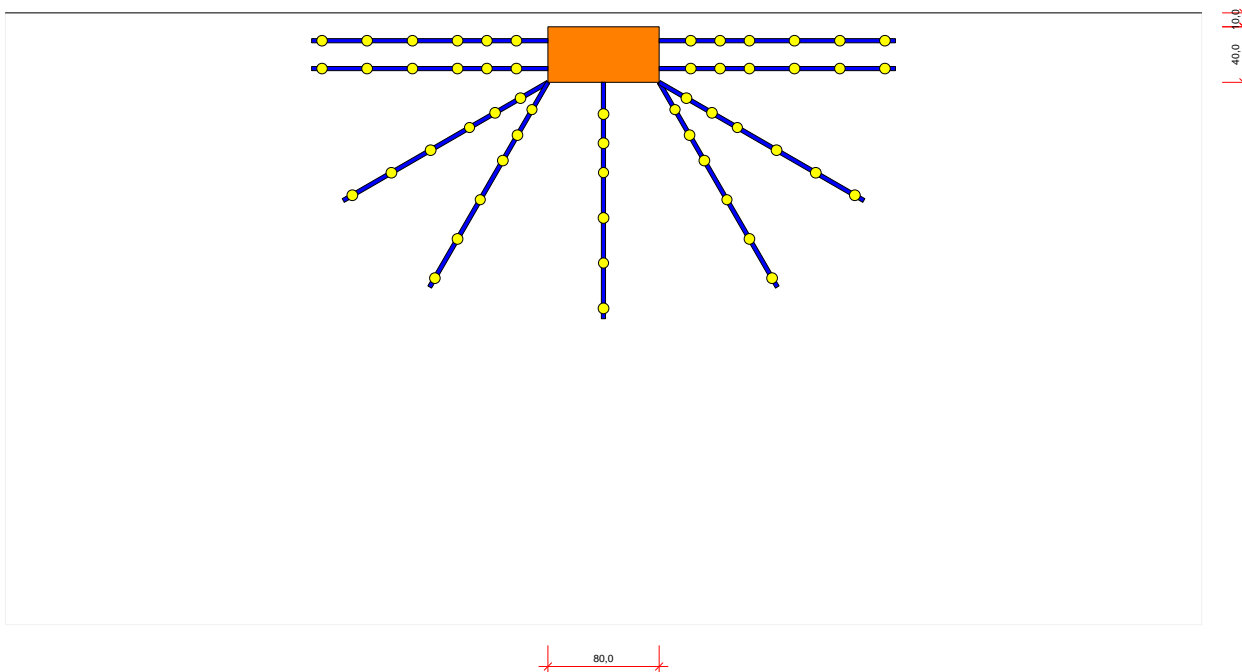
### Rysunki

#### Przekrój M 1:19



① - HDB-25/655-6/1699 (227/211/211/3x325/75)

#### Rzut M 1:54



[cm]

Data:  
2014-02-15

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego wewnętrznego

Grubość płyty  $h = 70$  cm

Wysokość użyteczna  $d_m = 65$  cm

Szerokość słupa  $b = 40$  cm

Grubość słupa  $a = 80$  cm

Otulina betonowa  $\text{nom } c_o = 2,5$  cm

Otulina betonowa  $\text{nom } c_u = 2,5$  cm

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 5600$  kN

Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,05$

Stopień zbrojenia  $\rho = 0,85$  % ( $a_{sx} = 55,25$  cm<sup>2</sup>/m;  $a_{sy} = 55,25$  cm<sup>2</sup>/m)

Klasa betonu / Klasa stali = B30 / A-IIIIN

Odpór gruntu  $\sigma_0 = 100,0$  kN/m<sup>2</sup>

Powierzchnia przebiecia  $A_{crit} = 32073$  cm<sup>2</sup>

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 852,6$  cm

$u_p = 444,2$  cm

$f_{ctd} = 1,02$  MPa

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$

$V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 5279,27$  kN

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 391,9$  kN/m

$V_{Rd,ct,crit} = v_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 3341,1$  kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 6348,1$  kN >  $5543,2$  kN =  $V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 5543,2$  kN >  $2945,1$  kN =  $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$v_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 391,9$  kN/m

erf  $u_a = 1712,3$  cm <  $1908,2$  cm = vorh.  $u_a$

erf  $l_s = 136,8$  cm <  $168,0$  cm = vorh.  $l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,05$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,795$

$V_{Rd,cta} = v_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 5941,9$  kN >  $5543,2$  kN =  $V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	236	164	121	92	73	59	38

Wybrano typ:

wewnatrz :	HDB-25/655-2/960
zewnatrz :	HDB-25/655-2/960

Liczba elementów HDB na słup = 20

Ilosc slupów = 1

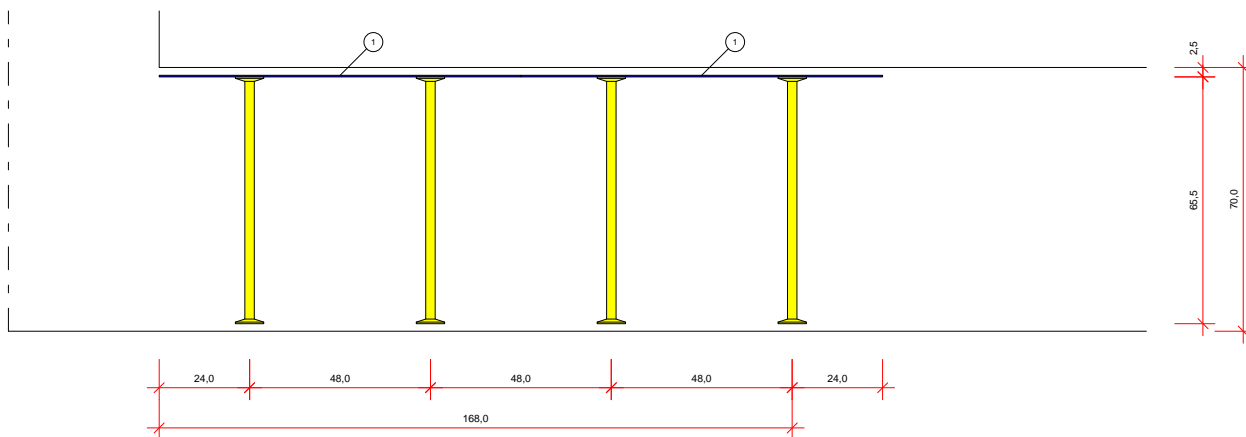
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 5887,5 \text{ kN} > 5543,2 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 62,6/ 136,0 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

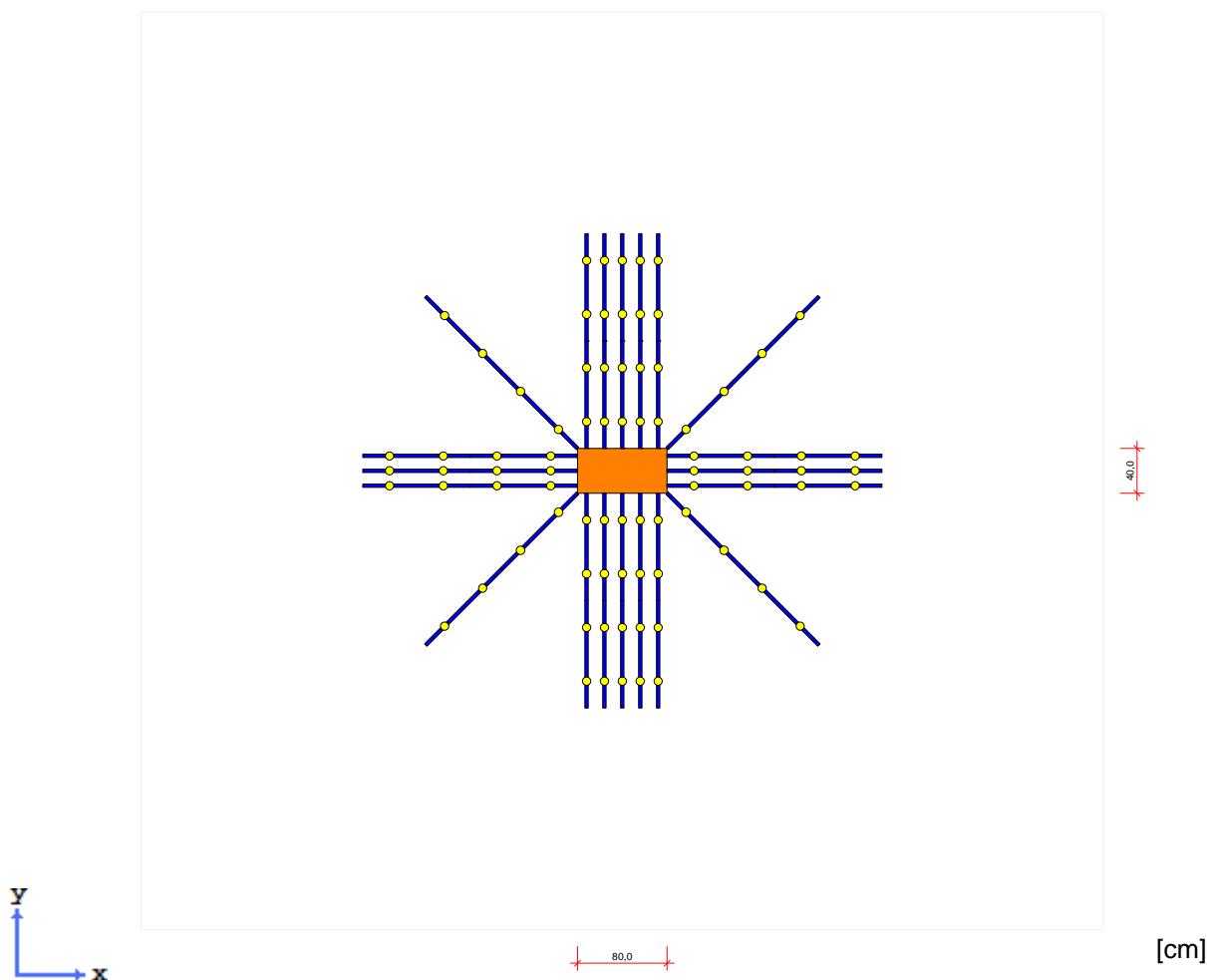
### Rysunki

#### Przekrój M 1:20



① - HDB-25/655-2/960

#### Rzut M 1:67



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do a

Grubość płyty  $h = 30$  cm  
Wysokość użyteczna  $d_m = 27$  cm  
Szerokość słupa  $b = 40$  cm  
Grubość słupa  $a = 80$  cm  
Odległość od krawędzi  $e = 3$  cm  
Otulina betonowa nom  $c_o = 2,5$  cm  
Otulina betonowa nom  $c_u = 2,5$  cm

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 600$  kN  
Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,40$   
Stopień zbrojenia  $\rho = 1,00$  % ( $a_{sx} = 27,00$  cm<sup>2</sup>/m;  $a_{sy} = 27,00$  cm<sup>2</sup>/m)  
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 293,2$  cm  
 $u_p = 208,4$  cm  
 $f_{ctd} = 1,13$  MPa  
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$   
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5$  kN/m  
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 640,8$  kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1217,6$  kN  $> 840,0$  kN  $= V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 840,0$  kN  $> 637,7$  kN  $= f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5$  kN/m  
erf  $u_a = 421,9$  cm  $< 450,3$  cm = vorh.  $u_a$   
erf  $l_s = 41,0$  cm  $< 50,0$  cm = vorh.  $l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,28$  (AT-15-4214/2005)  
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,844$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 830,4$  kN  $> 769,1$  kN  $= V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	27	19	14	11	9	7	5

Wybrano typ:           wewnatrz :           HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)  
                              zewnatrz :           --

Liczba elementów HDB na slup = 6

Ilosc slupów = 1

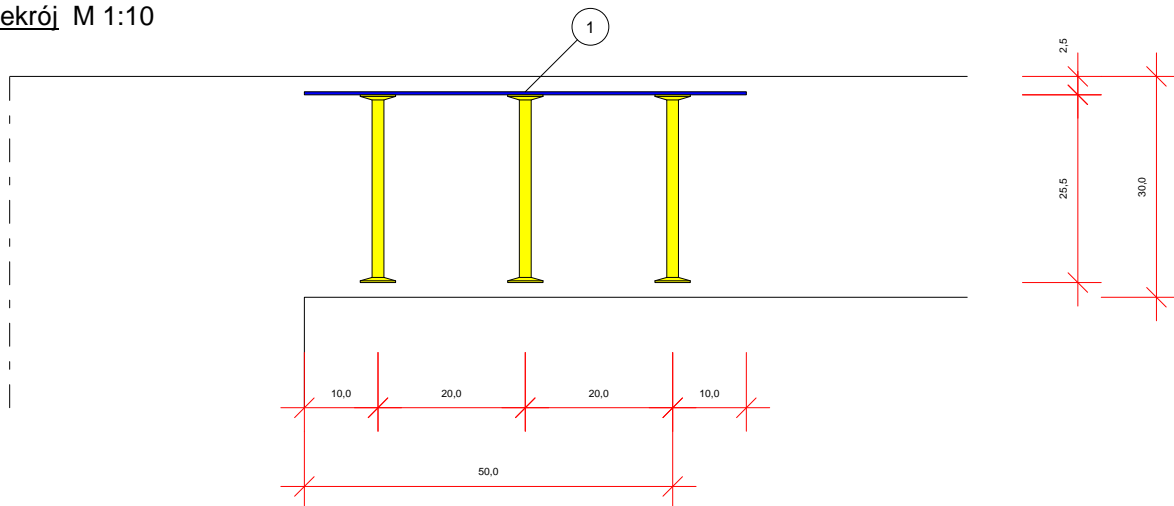
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 980,4 \text{ kN} > 840,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 57,3 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

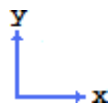
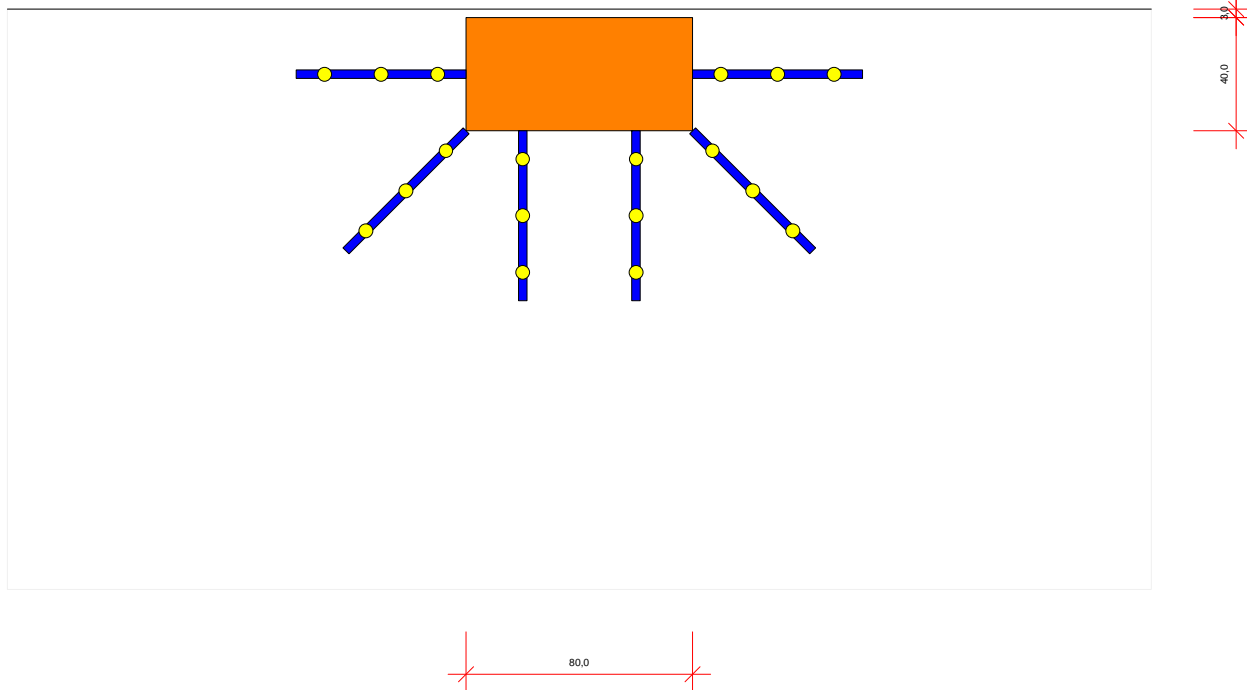
### Rysunki

#### Przekrój M 1:10



① - HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)

#### Rzut M 1:27



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego wewnętrznego

Grubość płyty  $h = 30 \text{ cm}$

Wysokość użyteczna  $d_m = 27 \text{ cm}$

Szerokość słupa  $b = 40 \text{ cm}$

Grubość słupa  $a = 80 \text{ cm}$

Otulina betonowa nom  $c_o = 2,5 \text{ cm}$

Otulina betonowa nom  $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 1300 \text{ kN}$

Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,05$

Stopień zbrojenia  $\rho = 1,00 \%$  ( $a_{sx} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ ;  $a_{sy} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ )

Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 494,5 \text{ cm}$

$u_p = 324,8 \text{ cm}$

$f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1080,6 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 2053,2 \text{ kN} > 1365,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 1365,0 \text{ kN} > 994,0 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$

erf  $u_a = 700,4 \text{ cm} < 808,6 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf  $l_s = 32,8 \text{ cm} < 50,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,05$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,844$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1491,1 \text{ kN} > 1365,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia: 10 mm 12 mm 14 mm 16 mm 18 mm 20 mm 25 mm

Strefa c : 43 30 22 17 14 11 7

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)

zewnatrz : --

Liczba elementów HDB na słup = 10

Ilość słupów = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1634,0 \text{ kN} > 1365,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$

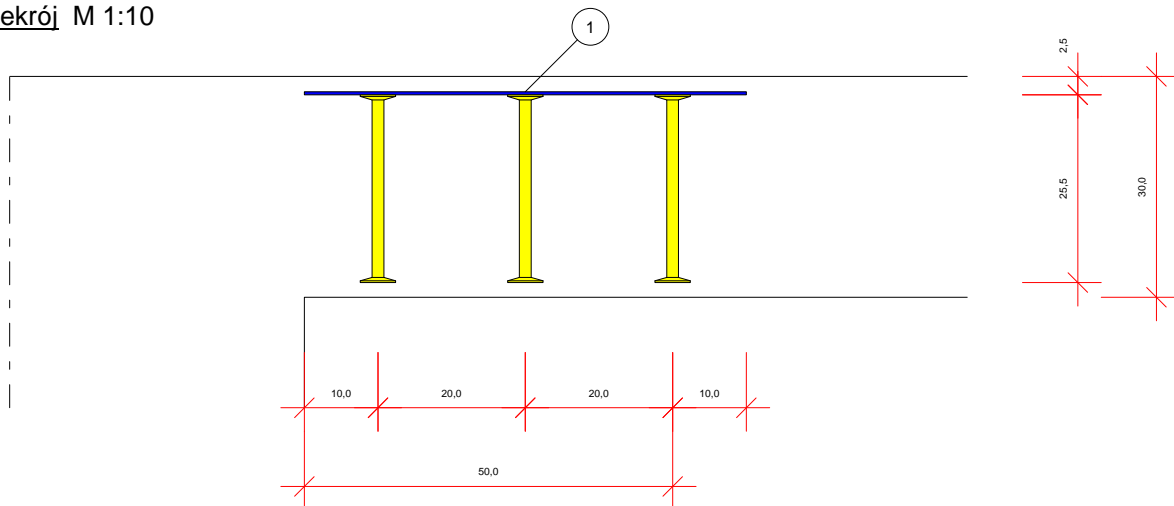


wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 57,3 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

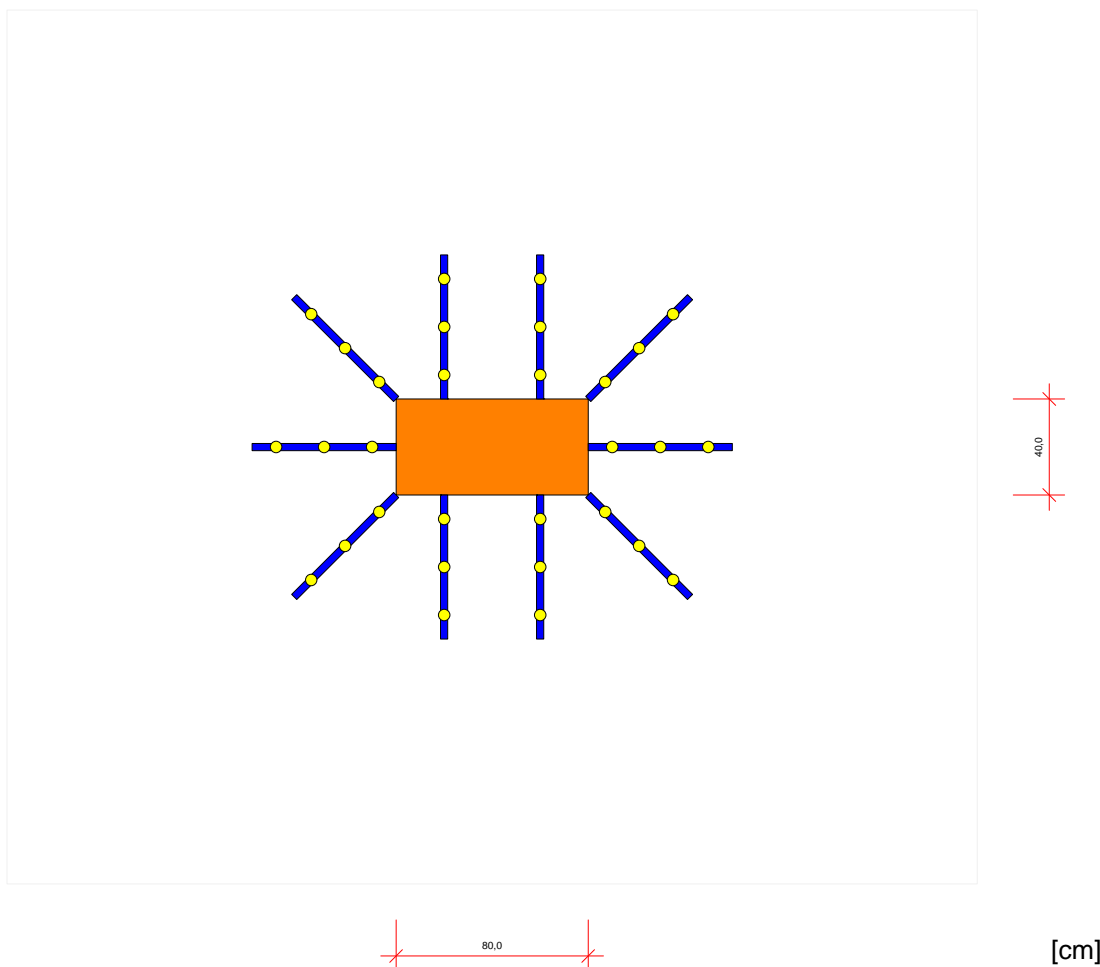
Rysunki

Przekrój M 1:10



① - HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)

Rzut M 1:31



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla prostokątnego słupa narożnego

Grubość płyty  $h = 30 \text{ cm}$   
Wysokość użyteczna  $d_m = 27 \text{ cm}$   
Szerokość słupa  $b = 40 \text{ cm}$   
Grubość słupa  $a = 80 \text{ cm}$   
Odległość od krawędzi  $e = 3 \text{ cm}$   
Odległość od krawędzi  $c = 3 \text{ cm}$   
Otulina betonowa nom  $c_o = 2,5 \text{ cm}$   
Otulina betonowa nom  $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 400 \text{ kN}$   
Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,50$   
Stopień zbrojenia  $\rho = 1,00 \%$  ( $a_{sx} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ ;  $a_{sy} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ )  
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 189,6 \text{ cm}$   
 $u_p = 147,2 \text{ cm}$   
 $f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$   
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$   
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$   
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 414,4 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 787,3 \text{ kN} > 600,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 600,0 \text{ kN} > 450,4 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$   
 $erf \ u_a = 275,1 \text{ cm} < 299,6 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 $erf \ l_s = 54,4 \text{ cm} < 70,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,20 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \} = 1,16 \text{ (AT-15-4214/2005)}$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1 + 0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,794$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 519,9 \text{ kN} > 462,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	19	14	10	8	6	5	4

Wybrano typ:           wewnatrz :           HDB-16/255-2/400 (100/200/100)  
                              zewnatrz :           HDB-16/255-2/400 (100/200/100)

Liczba elementów HDB na słup = 4

Ilosc slupów = 1

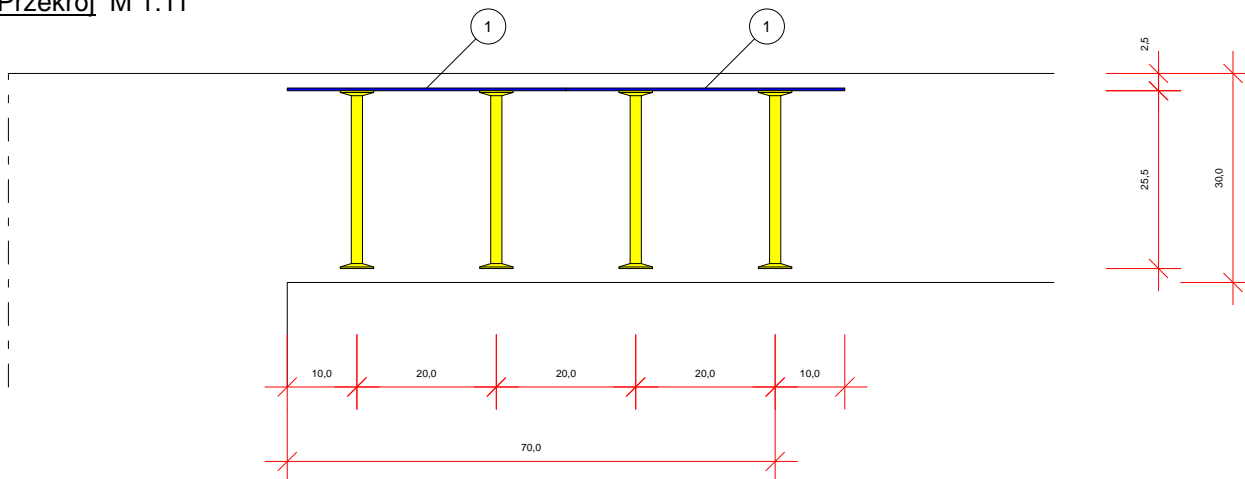
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 653,6 \text{ kN} > 600,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 72,5 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

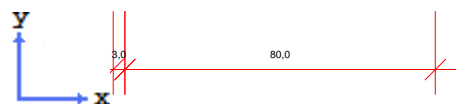
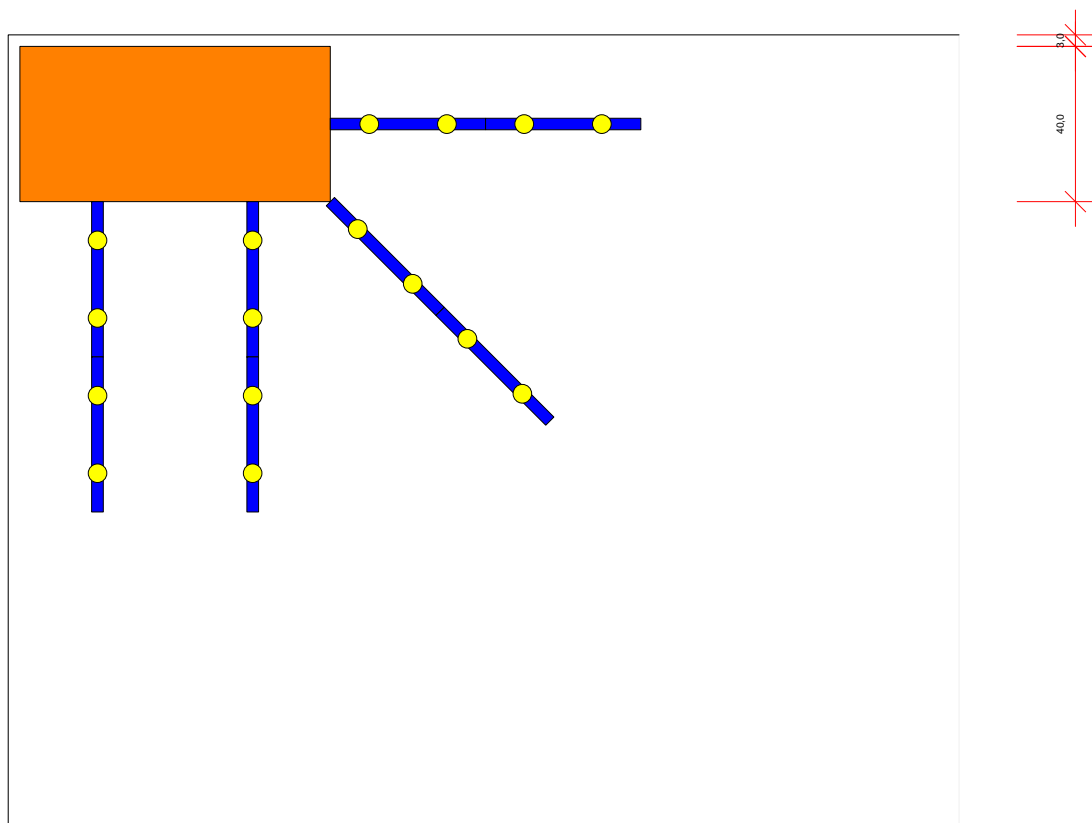
### Rysunki

#### Przekrój M 1:11



① - HDB-16/255-2/400 (100/200/100)

#### Rzut M 1:20



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg C

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do b

Grubość płyty  $h = 30 \text{ cm}$   
Wysokość użyteczna  $d_m = 27 \text{ cm}$   
Szerokość słupa  $b = 40 \text{ cm}$   
Grubość słupa  $a = 80 \text{ cm}$   
Odległość od krawędzi  $c = 3 \text{ cm}$   
Otulina betonowa nom  $c_o = 2,5 \text{ cm}$   
Otulina betonowa nom  $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 600 \text{ kN}$   
Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,40$   
Stopień zbrojenia  $\rho = 1,00 \%$  ( $a_{sx} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ ;  $a_{sy} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ )  
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 333,2 \text{ cm}$   
 $u_p = 248,4 \text{ cm}$   
 $f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$   
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$   
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$   
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 728,3 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1383,7 \text{ kN} > 840,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 840,0 \text{ kN} > 760,1 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$   
erf  $u_a = 428,2 \text{ cm} < 490,3 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
erf  $l_s = 30,2 \text{ cm} < 50,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \} = 1,28 \text{ (AT-15-4214/2005)}$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1 + 0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,844$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 904,1 \text{ kN} > 769,1 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	27	19	14	11	9	7	5

Wybrano typ:           wewnatrz :           HDB-14/255-3/600 (100/200/200/100)  
                          zewnatrz :           --

Liczba elementów HDB na slup = 7

Ilosc slupów = 1

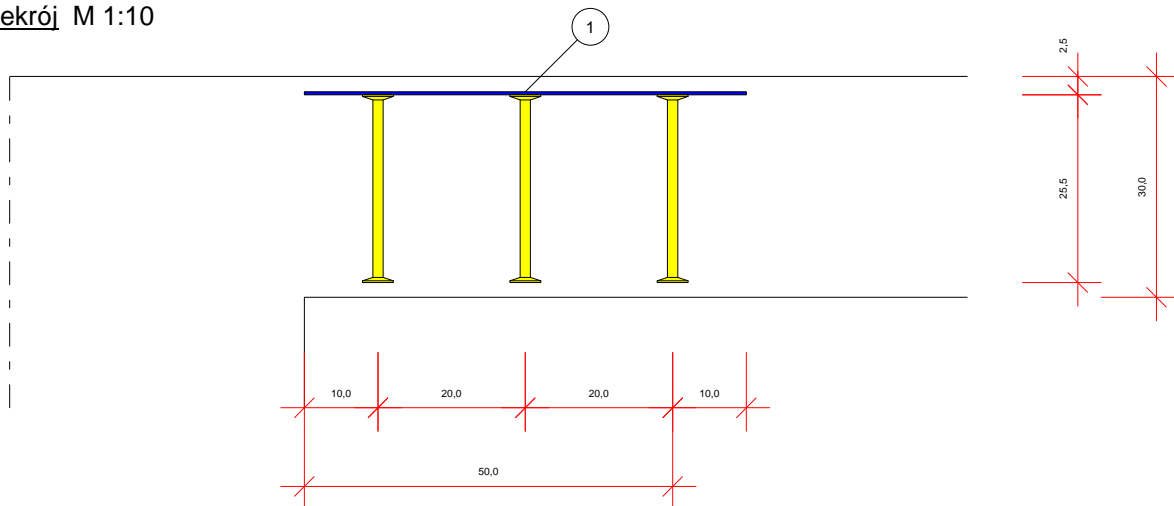
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 875,7 \text{ kN} > 840,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 57,3 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)  
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

### Rysunki

#### Przekrój M 1:10



① - HDB-14/255-3/600 (100/200/200/100)

#### Rzut M 1:31

